

ORGANIZATOR SKUPA

Tehnički fakultet u Boru - Univerzitet u Beogradu

SUORGANIZATORI

Zavod za zaštitu zdravlja "TIMOK" Zaječar

Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja-Zaječar

Društvo mladih istraživača Bor

Fakultet zaštite na radu-Niš

EKOLOŠKA ISTINA



eko ist'07

ZBORNİK RADOVA

UREDNIK – Milan Trumić

Sokobanja, maj 2007.

**Tehnički fakultet Bor - Univerziteta u Beogradu
Zavod za zaštitu zdravlja "TIMOK" Zaječar
Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja-
Zaječar
Društvo mladih istraživača Bor
Fakultet zaštite na radu-Niš**



ZBORNİK RADOVA
PROCEEDINGS

EKOLOŠKA ISTINA
ECOLOGICAL TRUTH

Urednik / Editor
Milan Trumić

Hotel ZDRAVLJAK - Sokobanja
27 – 30. 05. 2007.
Srbija

IZDAVAČ/PUBLISHER
TEHNIČKI FAKULTET U BORU-UNIVERZITETA U BEOGRADU
TECHNICAL FACULTY BOR- UNIVERSITY OF BELGRADE

ZA IZDAVAČA / FOR THE PUBLISHER
DEKAN / DEAN : Prof. Dr DESIMIR MARKOVIĆ

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF
Prof. Dr MILAN TRUMIĆ

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

502/504 (082)
613 (082)

НАУЧНО-стручни скуп о природним вредностима
и заштити животне средине (15 ; 2007 ; Соко
Бања)

Ekološka istina, Eko Ist' 07 : zbornik
radova / [XV naučno-stručni skup sa
međunarodnim učešćem o prirodnim vrednostima
i zaštiti životne sredine] [i] [XX dani
preventivne medicine Timočke krajine sa
međunarodnim učešćem], 27 – 30.05. 2007.,
Soko Banja, Srbija = Ecological Thruth :
proceedings / [15 th Scientific and
Professional Conference with International
Participation on Natural Resource and
Environmental Protection] [and] [20 th Days of
Preventive Medicine of the Timok Region with
International Participation] ; urednik,
editor Milan Trumić. – Bor : Tehnički
fakultet Univerziteta u Beogradu = Technical
Faculty University of Belgrade, 2007 (Bor
: N Design). – XVIII, 746 str. : ilustr.
; 24 cm

Na vrhu nasl. str. : Zavod za zaštitu
zdravlja "Timok", Zaječar [i] Centar za
poljoprivredna i tehnološka istraživanja,
Zaječar [i] Društvo mladih istraživača, Bor
[i] Fakultet zaštite na radu. – Tiraž 200.
- Napomene i bibliografske reference uz
tekst. – Bibliografija uz svaki rad. –
Abstracts. – Registar.

ISBN 978-86-80987-51-4
1. Уп. ств. насл. 2. Дани превентивне
медицине Тимочке крајине (20 ; 2007 ; Соко
Бања) 3. Технички факултет
а) Животна средина – Заштита – Зборници б)
Здравље – Заштита – Зборници
COBISS. SR-ID 140297228

Generalni sponzor/ General Sponsor:
Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine
Republike Srbije
The Ministry for Science and Environmental Protection
of the Republic of Serbia

EkoIst ' 07

XV

**NAUČNO-STRUČNI SKUP SA MEDJUNARODNIM UČEŠĆEM O
PRIRODNIM VREDNOSTIMA I ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE**

*15th SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE WITH
INTERNATIONAL PARTICIPATION ON NATURAL RESOURCES AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION*

1. Zaštita i očuvanje prirodnih vrednosti / *Protection and preservation of natural resources*
2. Tehnologije, reciklaža otpada i stanje životne sredine / *Technologies, wastes recycling and the environment*
3. Ishrana i zdravlje / *Nutrition and health*
4. Poljoprivreda / *Agriculture*
5. Urbana ekologija / *Urban ecology*
6. Vodosnabdevanje i zaštita voda / *Water supply and protection*
7. Ekološki menadžment (pravo, ekonomija i standardizacija) / *Ecological management (Law, economy, standardization)*
8. Ekološka etika, ekološko vaspitanje, NVO i životna sredina / *Ecological ethics, ecological education, NGO and the environment*
9. Upravljanje otpadom i recikliranje sekundarnih sirovina / *Waste management and secondary materials recycling*
10. Održivi razvoj / *Sustainable development*

XX

**DANI PREVENTIVNE MEDICINE TIMOČKE KRAJINE SA
MEDJUNARODNIM UČEŠĆEM**

*20th DAYS OF PREVENTIVE MEDICINE OF THE TIMOK REGION
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION*

1. Socio-ekonomski model zdravlja u teoriji i praksi / *Socio-ecological health model in theory and practice*
2. Sprečavanje i suzbijanje masovnih poremećaja zdravlja–savremeni dometi / *Prevention and eradication of massive health disorders- The latest developments*
3. Mikrobi i ljudi (preplitanje makro i mikro sredine u svim oblastima života) / *Microbes and people (interweaving of macro and micro environment in all spheres of life)*
4. Demografski procesi / *Demographic processes*

POSEBNE SESIJE /SPECIAL SESSIONS

1. Naučno–istraživački projekti / *Scientific and research projects*
2. Nacionalni i lokalni ekološki planovi / *National and local ecological action plans*
3. Naučni podmladak / *Scientific youth*

OKRUGLI STO / ROUND TABLE

Programski odbor / Programing Committee

Prof. Dr Stevan Stanković, predsednik – *Geografski fakultet, Beograd*
Prof. Dr Zvonimir D. Stanković – *Tehnički fakultet, Bor*
Prof. Dr Dragan Spasić – *Fakultet zaštite na radu, Niš*
Prof. Dr Milan Trumić – *Tehnički fakultet, Bor*
Dr sci. Ljubiša Đorđević – *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar*
Dragan Ranđelović, spec – *DMI Bor*

Naučni odbor / Scientific Committee

Prof. Dr Stevan Stanković, predsednik – *Geografski fakultet, Beograd*
Prof. Dr Dragana Nikić, zam. predsednika – *Medicinski fakultet, Niš*
Prof. Dr Zvonimir D. Stanković – *Tehnički fakultet, Bor*
Dr. Predrag Jakšić – *Prirodno matematički fakultet, Kosovska Mitrovica*
Prof. Dr Hans Rudolf Pfajfer – *Univerzitet u Lozani, Švajcarska*
Prof. Dr Jacques Yvon – *ENSG INPL Nancy, Francuska*
Prof. Dr Peter Fečko – *VŠB–TU Ostrava, Češka Republika*
Prof. Dr Ivica Radović – *Biološki fakultet, Beograd*
Prof. Dr Milorad Krgović – *Tehnološkometalurški fakultet, Beograd*
Prof. Dr Milan Antonijević – *Tehnički fakultet, Bor*
Prof. Dr Zoran S. Marković – *Tehnički fakultet, Bor*
Prof. Dr Milan Trumić – *Tehnički fakultet, Bor*
Prof. Dr Dragana Vujanović – *Farmaceutski fakultet, Beograd*
Prof. Dr Dragan Spasić – *Fakultet zaštite na radu, Niš*
Doc. Dr Vesna Nikolić – *Fakultet zaštite na radu, Niš*
Dr sci. Petar Paunović – *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar*
Dr sci. Miodrag Todorović – *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar*
Dr sci. Siniša Milutinović – *Centar za poljop. i tehnol. istraž., Zaječar*
Prof. Dr Miloje Čobeljić – *Vojno–medicinska akademija, Beograd*
Prof. Dr Slobodanka Stanković – *Inst. za primenu nukl.energije, Zemun*
Prof. Dr Tibor Halaši – *Prirodno matematički fakultet, Novi Sad*
Doc. Dr Nenad Stavretović – *Šumarski fakultet, Beograd*
Dr Ljubiša Andrić – *ITNMS, Beograd*

Organizacioni odbor / Organizing committee

Prof. Dr Milan Trumić, Predsednik – *Tehnički fakultet, Bor,*
Doc. Dr Grozdanka Bogdanović – *Tehnički fakultet, Bor*
Mr Goran Trumić – *Tehnički fakultet, Bor*
Maja Trumić, istraž. doktorant – *Stipendista Ministarstva, TF Bor*
Dragan Ranđelović, spec – *DMI Bor*
Ivona Pacić, dipl.ing – *DMI Bor*
Valentina Aleksić, dipl.ing – *Centar za poljop. i tehnol. ist., Zaječar*
Mr sc med Predrag Marušić – *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar*
Dr med. Dijana Miljković – *Zavod za zaštitu zdravlja, Zaječar*
Mr Ivan Krstić – *Fakultet zaštite na radu, Niš*
Mr Danijela Avramović – *Fakultet zaštite na radu, Niš*

Tehnički odbor / Technical committee

Ružica Manić – *Tehnički fakultet, Bor,*
Borka Ilić – *Tehnički fakultet, Bor.*

SADRŽAJ / CONTENTS

PLENARNO PREDAVANJE <i>PLENARY LECTURE</i>	1
Stevan M. Stanković JOVAN CVIJIĆ I ISTOČNA SRBIJA <i>JOVAN CVIJIĆ AND EASTERN SERBIA</i>	3
E1 Zaštita i očuvanje prirodnih vrednosti <i>PROTECTION AND PRESERVATION OF NATURAL RESOURCES</i>	15
Aleksandra Grozdanović, Dragan Randjelović ZNAČAJ INDIKATORSKIH GRUPA U ZAŠTITI BIODIVERZITETA IN SITU <i>IMPORTANCE OF INDICATOR GROUPS IN PROTECTION OF BIODIVERSITY IN SITU</i>	17
Danijela Avramović, Mirjana Ćurčić, Dragan Spasić, Novica Randelović SPECIJALNI REZERVATI PRIRODE U VOJVODINI OD MEĐUNARODNOG ZNAČAJA <i>THE SPECIAL NATURE RESERVE IN VOJVODINA FROM INTERNATIONAL IMPORTANCE</i>	23
Dejan V. Stojanović, Konstantin V. Plužarević, Goran M. Matić, Branko Momić PRVI NALAZ VRSTE MEGANOLA KOLBI (DANIEL 1935) ZA FAUNU SRBIJE <i>THE FIRST FINDING OF SPECIES MEGANOLA KOLBI (DANIEL 1935) FOR THE FAUNA OF SERBIA</i>	29
Ljubiša Nikolić, Stole Stojanov, Novica Randelović ENDEMIČNE I RELIKTNE BILJNE VRSTE DOLINE REKE PČINJE <i>THE ENDEMIC AND RELICT PLANTS SPECIES IN THE VALLEY OF THE RIVER PČINJA</i>	34
Marica Jovanović PRISUSTVO LEKOVITIH BILJAKA U BOTANIČKOM VRTU U VRANJU 1898. GODINE <i>PRESENCE OF CURATIVE PLANTS AT BOTANIC GARDEN IN VRANJE IN 1898. YEAR</i>	40
Marina Vukin, Nenad Stavretović ZNAČAJ, STANJE I PERSPEKTIVE ŠUME KOŠUTNJAK U BEOGRADU <i>THE SIGNIFICANCE STATE AND PROSPECTS OF FOREST KOŠUTNJAK IN BELGRADE</i>	44

Mihajlo Stanković PRILOG POZNAVANJU FAUNE <i>COLEOPTERA</i> U TERESTRIČNIM I AKVATIČNIM EKOSISTEMIMA SPECIJALNOG REZERVATA PRIRODE ZASAVICA <i>CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF COLEOPTERA FAUNA IN THE TERRESTRIAL AND AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE SPECIAL WILDLIFE RESERVE OF ZASAVICA</i>	50
Mirjana Ocokoljić, Mihailo Grbić REPRODUKTIVNA FUNKCIONALNOST ZAŠTIĆENIH STABALA <i>REPRODUCTIVE FUNCTIONALITY OF THE PROTECTED TREES</i>	56
Novica Randelović, Živorad Jeremić FLORA ZAGLAVKA NA STAROJ PLANINI <i>THE FLORA OF ZAGLAVAK ON STARA MOUNTAIN</i>	61
Slobodanka Stanković, Dragan Marković, Snežana Dragović, Ana Čučulović BIODIVERZITET - VAŽNA KOMPONENTA MONITORINGA ŽIVOTNE SREDINE U SRBIJI I CRNOJ GORI <i>BIODIVERSITY – AN IMPORTANT COMPONENT OF ENVIRONMENTAL MONITORING IN SERBIA AND MONTENEGRO</i>	65
Vera Đorđević, Danijela Avramović, Ana Lilić, Novica Randelović ZNAČAJNE BILJNE VRSTE LESKOVIKA <i>THE IMPORTANT PLAN SPECIES OF LESKOVIK MOUNTAIN</i>	69
Violeta Milosavljević, Novica Randelović PAŠNJACI KREČNJAČKOG DELA RUDINA PLANINE <i>THE PASTURES ON KARST PART OF THE RUDINA MOUNTAIN</i>	74
Robert Mišić DOPUNA SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA LAZAREVE PEĆINE <i>SPELEOLOGICAL EXPLORATION OF THE LAZAR'S CAVE, IN ADDITION</i>	79
Robert Mišić PROBLEMATIKA ZAŠTITE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA PARKA PRIRODE "LAZAREV KANJON" <i>PROBLEMS OF PROTECTED SPELEOLOGICAL OBJECTS IN MONUMENT OF NATURE "LAZAREV KANJON"</i>	84

E2 Tehnologije i stanje životne sredine <i>TECHNOLOGIES AND STATE OF THE ENVIRONMENT</i>	89
Biljana M. Bobić, Bore V. Jegdić, Petar M. Rakin ZAMENA PREVLAKE KADMIJUMA EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIM PREVLAKAMA <i>CADMIUM COATING REPLACEMENT BY ECOLOGICALLY ACCEPTABLE COATINGS</i>	91
Ljiljana Nikolić-Bujanović, Milan Čekerevac, Negica Popović, Dejan Rakin MOGUĆNOST OBZBEDJENJA ZDRAVIJE ŽIVOTNE SREDINE KORIŠĆENJEM BIORAZGRADIVIH MATERIJALA KAO ENERGENATA <i>THE POSSIBILITY OF PROVIDING A HEALTHY ENVIRONMENT BY USING BIO – DEGRADABLE MATERIALS AS FUEL</i>	95
Milan I. Čekerevac, Ljiljana Nikolić Bujanović, Petar Rakin IN SITU TRETMAN ZEMLJIŠTA I PODZEMNIH VODA ZAGADJENIH ORGANSKIM TEČNOSTIMA <i>IN SITU TREATMENT OF SOIL AND UNDERGROUND WATER CONTAMINATED WITH ORGANIC POLLUTANTS</i>	100
Mirko Ivković, Dražana Tošić, Jelena Trivan UTICAJI SISTEMA PODZEMNE EKSPLOATACIJE LEŽIŠTA UGLJA NA DEGRADACIJU POVRŠINE TERENA <i>INFLUENCE SYSTEM OF UNDERGROUND MININ COAL DEPOSITS SURFACE DISINTEGRATION TERRAIN</i>	106
Nevenka Petrović, Renata Kovačević HEMIJSKA ANALIZA TOKSIČNIH ELEMENATA KONCENTRATA BAKRA KOJI SE PRERADJUJE U BORU <i>CHEMICAL ANALYSIS OF TOXIC ELEMENTS OF COPPER CONCENTRATE PROCESSED IN BOR</i>	111
Radiša Janković, Ljubinko Savić, Srđa Kovačević UTICAJ FLOTACIJSKOG JALoviŠTA NA DEGRADACIJU ŽIVOTNE SREDINE U LEPOSAVIĆU I MERE REKULTIVACIJE <i>INFLUENCE OF TAILINGS DISPOSAL SITE IN DEGRADATION ENVIRONMENT AT LEPOSAVIC AND RECLAMATION EFFORT</i>	116
Radojka Jonović, Radmila Marković, Ljiljana Avramović, Milorad Petković, Miloš Janošević PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA NASTALIH U HIDROMETALURŠKOM PROCESU PRERADE ANODNOG MULJA <i>PURIFICATION OF WASTE WATER OBTAINED IN HIDROMETALLURGY PROCESS FOR ANODE SLIME TREATMENT</i>	121

- Ruža Čeliković, Mevludin Avdić, Izudin Bajrektarević**
DEFORMACIJA POVRŠINE TERENA U FAZI OBUSTAVE
IZLUŽIVANJA TUZLANSKOG SONOG LEŽIŠTA
SURFACE DEFORMATION IN THE PHASE OF HALTING OF TUZLA ROCK
SALT DEPOSIT LEACHING 125
- Ružica Lekovski, Branislav Rajković, Miroslava Maksimović**
PROCENA UTICAJA PODZEMNE EKSPLOATACIJE RUDNIKA
JAMA "BOR" NA ŽIVOTNU SREDINU
EVALUATION OF THE AFFECT OF UNDERGROUND EXPLOITATION OF
PIT „BOR,, MINE ON HUMAN ENVIRONMENT 130
- Snežana Mičević, Abduselam Adilović, Jelena Marković**
ZAGADJENJE ZRAKA PRI RADU TRANSPORTNOG SISTEMA
UGLJA NA PK "ČUBRIĆ"
AIR POLLUTION CAUSED BY COAL TRANSPORTATION SYSTEM
AT OPEN MINE "ČUBRIĆ" 135
- Stanimir Živanović**
PRILOG ANALIZI UGROŽENOSTI ŽIVOTNE SREDINE
PRODUKTIMA PROCESA SAGOREVANJA ZAPALJIVIH TEČNOSTI
ANEX TO ANALYSIS OF ENDANGER OF THE LIFE ENVIRONMENT WITH 139
PRODUCTS OF PROCESS OF THE INFLAMMABLE LIQUIDS
- Vesna Radojčić, Miroslav Nikolić**
RAZVOJ NOVIH TEHNOLOŠKIH POSTUPAKA ZA SMANJENJE
PRODUKCIJE TAR-a I CO U DUVANSKOM DIMU
DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGICAL PROCEEDING FOR 144
DECREASE OF TAR AND CO PRODUCTION IN TOBACCO SMOKE
- Vojka Gardić, Aleksandra Milosavljević, Suzana Stanković**
PRIMENA ELEKTROFLOTACIJE U PROCESIMA PREČIŠĆAVANJA
OTPADNIH VODA
APPLICATIONS OF ELECTROCHEMICAL TECHNOLOGIES IN 149
WASTEWATER TREATMENT
- Milanče Mitovski, Aleksandra Mitovski**
ENERGETIKA I ŽIVOTNA SREDINA
ENERGY AND ENVIRONMENT 155
- Vesna Fajnišević, Velizar Stanković**
SOLVENTNA EKSTRAKCIJA PALADIJUMA I SREBRA KALIKS [4]
ARENIMA
SOLVENT EXTRACTION OF PD (II) AND AG (I) WITH CALIX [4] ARENES 162
-

Zvonimir D. Stanković EKOLOŠKI ASPEKTI HIDROMETALURGIJE BAKRA <i>ECOLOGICAL ASPECT OF COPPER HYDROMETALLURGY</i>	167
Milan Trumić, Aleksandar Petković, Ninoslav Pavlović UTICAJ MELJIVOSTI TOPIONIČKE ŠLJAKE NA MAKSIMALNI PREČNIK KUGLE U MLINU <i>INFLUENCE OF SMELTING SLAG ON MAXIMUM BALL DIAMETER IN</i> <i>MILL</i>	170
Jovica Sokolović, Rodoljub Stanojlović, Slađana Barbulović, Zoran S. Marković, Zoran Štirbanović ANALIZA STANJA ZAGADJENOSTI ŽIVOTNE SREDINE U RTB-u BOR <i>ANALYSIS OF STATE POLLUTION ON ENVIRONMENTAL IN RTB BOR</i>	174
E3 Ishrana i zdravlje <i>NUTRITION AND HEALTH</i>	181
Ljiljana Sokolova Đokić, Radoje Pantović, Jelena Zelić STAPHYLOCOCCUS AUREUS U BRISEVIMA RADNIKA IZ PROIZVODNJE I PROMETA, RIZIK ZA POTROŠAČE <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN SMEARS OF WORKERS FROM FOOD</i> <i>PRODUCTION AND MARKERS, RISK FOR CONSUMERS</i>	183
Marica Jovanović O ZDRAVSTVENOJ BEZBEDNOSTI HRANE VRANJSKOG KRAJA <i>HEALTH SAFETY OF FOODS IN THE DISTRICT OF VRANJE</i>	188
Nebojša P. Milosavljević, Dragiša Savić, Novica Randelović LEKOVITOST VIŠIH GLJIVA <i>THE MEDICINAL MUSHROOMS</i>	194
Slavica Kostić-Nikolić, Vesna Milanović-Golubović TEHNOLOGIJA, MARKETINGI ZDRAVSTVENO BEZBEDNA HRANA <i>TECHNOLOGY, MARKETING AND HEALTHY AND SAFETY FOOD</i>	200
Veroslava Stanković, Nada Vasiljević, Andrijana Čulafić, Jelena Gligorijević BAKAR U ISHRANI <i>COPPER IN NUTRITION</i>	205

E4 Poljoprivreda <i>AGRICULTURE</i>	211
Ana Marjanović-Jeromela, Radovan Marinković, Zvonko Sakač, Nikola Hristov VISOKOOLEINSKI TIPOVI ULJANE REPICE (Brassica napus L.) <i>HIGH OLEIC OILSEED RAPE (Brassica napus L.)</i>	213
Beba Rakić HOLISTIČKI MARKETING ORGANSKE HRANE U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA POLJOPRIVREDE <i>HOLISTIC ORGANIC FOOD MARKETING IN THE FUNCTION OF SUSTAINABLE AGRICULTURE DEVELOPMENT</i>	218
Biljana Ristić, Valentina Živanović KOLIČINE ADSORBOVANOG ZN U NADZEMNIM DELOVIMA ZELENE PAPRIKE <i>QUANTITY OF ADSORBATED ZN IN ABOVEGROUND PARTS OF GREEN PAPER</i>	223
Bojana Bekić, Marko Jeločnik, Lana Ivanović UTICAJ GLOBALNIH KLIMATSKIH PROMENA NA SVETSKU POLJOPRIVREDU¹ <i>IMPACT OF GLOBAL CLIMATE CHANGES ON WORLD'S AGRICULTURE</i>	228
Branislava Tintor, Nada Milošević, Ljiljana Nešić, Mirjana Jarak, Svetlana Jokanović ZASTUPLJENOST AZOTOBAKTERA U ZEMLJIŠTIMA SREMA <i>THE OCCURRENCE OF AZOTOBACTER IN SOILS OF SREM</i>	233
Branka Brebanović, Radmila Pivić, Biljana Sikirić, Dragan Čakmak PROUČAVANJE UTICAJA DJUBRENJA NA SASTAV ZEMLJIŠTA U OKOLINI IZVORIŠTA "KLJUČ" <i>STUDY OF INFLUENCE OF FERTILIZATION TO THE CONDITIONS OF SOIL IN THE AREA OF GROUND WATER SOURCE "KLJUČ" OF POŽAREVAC CITY</i>	237
Miodrag Jelić, Snežana Živanović-Katić, Jelena Milivojević, Olivera Nikolić UTICAJ KALCIZACIJE NA PROMENU pH VREDNOSTI I SADRŽAJ MOBILNOG AI NA ZEMLJIŠTU TIPRA VERTISOL <i>THE EFFECT OF LIMING TO CHANGE OF pH VALUES AND CONTENT OF MOBILE AI IN VERTISOL TYPE</i>	242

- Nada Milošević, Gorica Cvijanović, Branislava Tintor**
MIKROORGANIZM I KAO INDIKATORI
EKOTOKSIČNOSTI ZEMLJIŠTA
MICROORGANISMS AND INDICATORS OF SOIL ECOTOXICITY 247
- Nataša Cević, Slavica Arsić, Predrag Vuković**
ZNAČAJ NAVODNJAVANJA ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU
U SRBIJI³
IMPORTANCE OF IRRIGATION IN AGRICULTURAL PRODUCING IN
SERBIA 252
- Radmila Pivić, Miroslav Pivić, Aleksandra Stanojković**
DINAMIKA VLAGE PSEUDOGLEJA U USLOVIMA
ODVODNJAVANJA
THE MOISTURE DYNAMICS OF PSEUDOGLEY SOIL IN THE CONDITION
OF DRAINAGE 257
- Vesna Mrvić, Miodrag Jakovljević, Dragi Stevanović, Branka Brebanović-**
Kramaršić, Dragan Čakmak
DINAMIKA RAZMENLJIVOG AI U PSEUDOGLEJNIM
ZEMLJIŠTIMA SRBIJE
DYNAMICS OF EXCHANGEABLE AI IN PSUDOGLEYS TIPE OF SOIL IN
SERBIA 262
- Žan Disterlo**
TERMALNA ENERGIJA ČESTICA SUNČEVOG VETRA UZROČNIK
GRADONOSNIH PADAVINA U TIMOČKOJ KRAJINI U 2006.
TERMAL ENERGY PARTICLE SOLAR WIND CAUSE LARGENESS IT HAILS
IN TIMOČKA KRAJINA IN 2006. YEARS 268
- Žan Disterlo**
UTICAJ SUNČEVOG VETRA NA FAVORIZOVANOST HEMIJSKIH
ELEMENATA ZA PRAVILAN RAST BILJAKA U 2006. GODINI
INFLUENCE SUN WIND HERE FAVOUR CHEMICAL ELEMENT FOR
REGULAR GROWTH VEGETATION IN 2006. YEAR 274
- Radmilo Nikolić, Vitomir Milić, Predrag Stanisavljević**
NEKE KARAKTERISTIKE POLJOPRIVREDE OPŠTINE
SOKOBANJA
CHARACTERISTICS OF AGRICULTURE IN THE SOKOBANJA
MUNICIPALITY 279

E5 Urbana ekologija <i>URBAN ECOLOGY</i>	289
Amelija Đorđević, Nenad Živković, Danilo Popović ZAVISNOST KVALITETA VAZDUHA GRADA ALEKSINCA OD ENERGETSKIH POSTROJENJA <i>DEPENDENCE AIR QUALITY BOROUGH ALEKSINCA BY ENERGY POWER ENGINEERING</i>	291
Dubravka Nikolovski HIGIJENA U PREDŠKOLSKIM OBJEKTIMA U PANČEVU <i>HYGIENE IN CHILDREN'S NURSERIES IN PANČEVO</i>	296
Goran Stojanović MODELI ZA PROGNOZU BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI <i>ENVIRONMENT MODELS FOR NOISE PROGNOSIS</i>	300
Goran Stojanović OCENA NIVOVA BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI <i>NOISE LEVEL ASSESS IN ENVIRONMENT</i>	306
Ivana Milenković POLEN U URBANOM PODRUČJU <i>POLLEN IN URBAN AREAS</i>	314
Mila Pucar, Marina Nenković UTICAJ URBANISTIČKOG PLANIRANJA NA POTROŠNJU ENERGIJE I KLIMATSKE PROMENE <i>URBAN PLANNING IMPACT ON ENERGY CONSUMPTION AND CLIMATIC CHANGES</i>	319
Mile Dimitrijević, Ana Kostov KVALITET VAZDUHA KOJI SU UDISALI GRAĐANI BORA TOKOM 2006. GODINE <i>AIR QUALITY INHALED BY BORS' INHABITANTS DURING 2006</i>	324
Ljubisav Babić, Mirjana Ocokoljić, Nebojša Anastasijević ADAPTIVNOST OMORIKE (<i>Picea omorika</i> Panč./Purkyne) U URBANIM CENOZAMA <i>SERBIAN SPRUCE (<i>Picea omorika</i> Panč./Purkyne) ADAPTABILITY IN URBAN COENOSES</i>	329

Nadežda Pavlović PRIMENA BILJAKA U OZELENJAVANJU KAMENIH VRTOVA <i>PLANTS APPLICATION IN ROCK GARDENS GREENSCAPING</i>	334
Nadežda Pavlović KAMENI VRTOVI – TIPOVI, KONSTRUKCIJA I TEHNIKA IZGRADNJE <i>ROCK GARDENS – TYPES, CONSTRUCTION AND</i> <i>IMPLEMENTATION TECHNIQUES</i>	340
Nenad Stavretović, Branko Stajić, Suzana Manjasek OCENA KVALITETA DRVEĆA U “MALOM PARKU” U OBRENOVCU <i>ANALYSIS OF TREES IN “SMOL PARK” IN OBRENOVAC</i>	346
Tanja Milijašević PATOGENA MIKOFLORA DRVEĆA U URBANIM SREDINAMA <i>PATHOGENIC FUNGI IN URBAN ENVIRONMENTS</i>	350
Viša Tasić, Dragan R. Milivojević, Novica Milošević SISTEMI ZA MONITORING KVALITETA VAZDUHA <i>AIR QUALITY MONITORING SYSTEMS</i>	355
Snežana Šerbula, Milan Antonijević, Grozdanka Bogdanović, Snežana Milić, Biljana Jovanović ČVRSTE ČESTICE KAO ZAGAĐIVAČI VAZDUHA <i>SOLID PARTICLES AS AIR POLLUTANT</i>	360
E6 Vodosnabdevanje i zaštita voda <i>WATER SUPPLY AND PROTECTION</i>	365
Jelena Trivan, Ljiljana Tankosić, Dražana Tošić, Ljubica Figun ANALIZA KVALITETA VODE RIJEKE SANE NA PODRUČJU OPŠTINE PRIJEDOR U PERIODU OD 1960 DO 2005.GOD <i>ANALYSIS OF QUALITY OF WATER SANA RIVER IN CITY</i> <i>AREA PRIJEDOR FROM 1960 TO 2005.</i>	367
Merita Borota VODOSNABDEVANJE I ZAŠTITA VODA <i>WATER SUPPLY AND WATER PROTECTION</i>	373

Radiša Todorović, Gordana Slavković, Ljubinka Todorović SISTEM ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U LIVNICI MIKROLIVA <i>SYSTEM OF CLEANING WASTED WATERS IN CASTING PLANT</i> <i>OF MICROCAST</i>	378
Žika Reh, Bojana Burger EKONOMSKI ZNAČAJ BIOLOŠKIH ANALIZA AKTIVNOG MULJA U VOĐENJU TEHNOLOŠKOG PROCESA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA <i>ECONOMICAL IMPORTANCE OF ACTIVATED SLUDGE BIOLOGICAL</i> <i>ANALYSES IN WASTEWATER TREATMENT PROCESS MANAGEMENT</i>	382
Bratislav Nešić, Milovan Vuković VODOSNABDEVANJE I ODRŽIVI RAZVOJ U LOKALNOJ ZAJEDNICI <i>WATER SUPPLY AND SUSTANABLE DEVELOPMENT IN</i> <i>LOCAL COMMUNITY</i>	386
Predrag Milenković, Aleksandar Ivanc, Branko Miljanović, Željko Istatkov, Aleksandra Bajić, Svetlana Nakić PRIMENA BIOMANIPULACIJE NA AKUMULACIJAMA – DA ILI NE? <i>THE USE OF BIOMANIPULATION IN WATER RESERVOIRS – YES OR NOT?</i>	391
Grozdanka Bogdanović, Milan Antonijević, Zrinka Milanović, Snežana Šerbula, Snežana Milić OTPADNE VODE RUDNIKA BAKRA BOR <i>WASTE WATERS FROM MINE COPPER BOR</i>	398
E7 Ekološki menadžment (pravo, ekonomija i standardizacija) <i>ECOLOGICAL MANAGEMENT</i>	403
Branislav Radošević, Dušan Tanasković ZATVARANJE RUDNIKA – POTPUNO ZANEMARENA POLITIKA U SRBIJI <i>MINE CLOSURE – A TOTALLY NEGLECTED POLICY IN SERBIA</i>	405
Danilo Popović, Amelija Đorđević POJMOVNO ODREĐENJE ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE <i>CONCEPTUAL DETERMINATION OF ENVIRONMENT POLLUTION</i>	411

Danijela Avramović, Predrag Jakšić, Dragan Spasić, Novica Randelović ZNAČAJ UVOĐENJA MENADŽMENTA SPELEOLOŠKIM OBJEKATIMA SRBIJE <i>THE IMPORTANCE OF SPELEOLOGICAL OBJECTS MANAGEMENT</i> <i>INTRODUCTION IN SERBIA</i>	415
Dragan Spasić, Danijela Avramović UPRAVLJANJE ZAŠTIĆENIM PRIRODNIM DOBRIMA I IZVORI SREDSTAVA ZA NJIHOVU ZAŠTITU <i>THE PROTECTED NATURE OBJECTS MANAGING AND RESOURCES FOR</i> <i>THEIR PROTECTION</i>	420
Miodrag Živanović ZNAČAJ EKOLOŠKOG MARKETINGA U EKONOMIJI <i>SIGNIFICANCE OF ECOLOGICAL MARKETING IN ECONOMY</i>	425
Mira Rakić, Beba Rakić EKOLOGIJA I MARKETING <i>ECOLOGY AND MARKETING</i>	430
Snežana Simić, Mirela Trle PROCENA UTICAJA KAO PREVENTIVNA MERA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE U OPŠTINI KRAGUJEVAC U 2005. GODINI <i>IMPACT ASSESSMENT AS PREVENTION MEASURE IN PROTECTED</i> <i>OF THE ENVIRONMENT IN THE TOWN OF KRAGUJEVAC DURING 2005</i>	435
Zorica Isoski, Dragana Petrović; Dragoljub Todić NEKI PROBLEMI INVESTITORA U PROCEDURI PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU <i>SOME OF THE INVESTOR'S PROBLEMS IN THE ENVIRONMENTAL</i> <i>IMPACT ASSESSMENT PROCEDURE</i>	441
Dragana Petrović, Dragoljub Todić, Zorica Isoski EMAS U SRBIJI – KORAK BLIŽE EVROPSKOJ UNIJI <i>EMAS IN SERBIA – ONE STEP CLOSER TO THE EUROPEAN UNION</i>	444
E8 Ekološka etika, ekološko vaspitanje, nvo i životna sredina <i>ECOLOGICAL ETHICS, ECOLOGICAL EDUCATION, NGO AND</i> <i>THE ENVIRONMENT</i>	449
Budimir Babić KARTEZIJASKI DUH, MOĆNIŠTVO I EKOLOŠKA KRIZA <i>CARTESIAN SPIRIT, POWER-WIELDING AND ECOLOGICAL CRISIS</i>	451

Delija Baloš, Ljubinka Krvavac OBRAZOVANJE ZA UPRAVLJANJE OTPADOM <i>EDUCATION FOR WASTE MANAGEMENT</i>	457
Dragan Randelović, Dragana Randelović EKOLOŠKA EDUKACIJA ODRASLIH I ULOGA NVO <i>ENVIRONMENTAL EDUCATION OF ADULTS AND ROLE OF NGO IN IT</i>	461
Dragica Ilić, Mirjana Marković EKOLOŠKA ETIKA I NJEN UTICAJ NA DRUŠTVENI RAZVOJ I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE <i>ECOLOGICAL ETHICS AND ITS INFLUENS ON PUBLIC DEVELOPMENT AND LIVING ENVIRONMENTAL PROTECTION</i>	465
Ivana Ilić OD ANTROPOCENTRIČNE KA EKOCENTRIČNOJ PARADIGMI DRUŠTVENOG RAZVOJA <i>FROM ANTHROPOCENTRIC TOWARDS ECOCENTRIC PARADIGM OF SOCIAL DEVELOPMENT</i>	468
Jelena Đorđević, Nikola Ugrčić NEVLADINE ORGANIZACIJE U FUNKCIJI PODIZANJA EKOLOŠKE SVESTI <i>NON-GOVERNMENT ORGANIZATIONS ACTING IN RAISING THE LEVEL OF ECOLOGICAL CONSCIENCE</i>	472
Liljana Sokolova Đokić, Radoje Pantović, Leona Dorotić Guteša, Jelena Zelić, Sandra Martinović, Ruža Halaši ORGANIZOVAN NASTUP EKOLOŠKIH DRUŠTAVA, OBLIK AKCIONOG DELOVANJA <i>ORGANIZED PERFORMANCE OF ECOLOGICAL SOCIETIES, AS A FORM OF ACTION OPERATION</i>	477
Mirjana Marković MAS MEDIJI KAO ZNAČAJAN FAKTOR U EKOLOŠKOM VASPITANJU DECE I MLADIH <i>MASS MEDIUM AS SIGNIFICANT FACTOR IN ECOLOGICAL UPBRINGING OF CHILDREN AND YOUTH</i>	480
Snežana Đurđević, Jasmina Todorović Pantelić, Viktor Domjan MOBILNA HEMIJSKA LABORATORIJA I NJENA UPOTREBA <i>MOBILE CHEMICAL LABORATORY AND ITS USE</i>	484

Tibor Halaši, Aleksandar Pajkert, Ruža Halaši, Snežana Kalamković, Mirjana Segedinac, Milutin Crevar DOPRINOS EKODENDROLOGIJE EKOLOŠKOM OBRAZOVANJU <i>CONTRIBUTION OF ECODENDROLOGY TO THE ECOLOGICAL EDUCATIONS</i>	487
Milijana Vučković, Branka Mirjačić Živković ZNAČAJ EDUKATIVNO-VASPITNOG RADA ZA OČUVANJE I ZAŠTITU VODA <i>IMPORTANCE OF EDUCATIONAL WORK WATER PROTECTION AND PRESERVATION</i>	492
Olivera Milošević NVO I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE – PRIMER IZ PRAKSE <i>NGO AND ENVIRONMENTAL PROTECTION – A PRACTICAL EXAMPLE</i>	497
Olivera Milošević EKOLOGIZACIJA VASPITNO OBRAZOVNOG OSNOVNOG ŠKOLSKOG SISTEMA - INVESTICIJA ZA ODRŽIVU BUDUĆNOST <i>EKOLOGIZATION OF ELEMENTARY SCHOOL EDUCATION SYSTEM - INVESTITION FOR SUSTAINABLE FUTURE</i>	502
E9 Upravljanje otpadom i recikliranje sekundarnih sirovina <i>WASTE MANAGEMENT AND SECUNDARY MATERIALS RECYCLING</i>	507
Bisenija Petrović , Dragoljub Urošević DOPRINOS POSTUPKU KARAKTERIZACIJE SEKUNDARNIH SIROVINA U SRBIJI <i>CONTRIBUTION TO THE CHARACTERIZATION PROCEDURE OF SECONDARY RAW MATERIALS IN SERBIA</i>	509
Ivica Ristović, Biljana Jovanović – Ilić RUDARSTVO I OPASAN OTPAD U SVETLU NAŠE REGULATIVE I REGULATIVA SVETSKIH AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLINE <i>MINING AND HAZARDOUS WASTE IN THE VIEW OF REGULATIONS IN SERBIA AND LEGAL ACTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION WORLD AGENCIES</i>	514
Jelena Vukadinović-Lazić, Jovanka Mijatović OTPAD I RECIKLIRANJE SEKUNDARNIH SIROVINA <i>WASTE AND SECONDARY RAW MATERIALS RECYCLING</i>	520

Mirjana Predić, Isidora Pajkić, Savo Perendić, Milan Dubočanin, Ljubinko Novaković ODLAGALIŠTE JALOVINE NA LOKACIJI OKNA BR. 7 RMU "BOGOVINA" <i>SINKS POSTPONEMENT ON LOCATION SHAFT NUMBER 7 RMU "BOGOVINA"</i>	524
Miroslava Ivanjac, Biljana Ratomir UČEŠĆE JAVNOSTI U RAZVOJU STRATEGIJA UPRAVLJANJA ČVRSTIM OTPADOM <i>PUBLIC PARTICIPATION IN DEVELOPMENT OF SOLID WASTE MANAGEMENT STRATEGY</i>	529
Ninoslav Pavlović, Milan Trumić, Goran Trumić ISPITIVANJE IZMENA U SASTAVU KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA U RURALNOJ SREDINI <i>RESEARCHING CHANGES IN COMPOSITION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN RURAL ENVIRONMENT</i>	534
Sanja Bugarinović, Milan Trumić UTICAJ TEMPERATURE I KONCENTRACIJE RASTVORA NAOH NA FLOTABILNOST PLASTIKE <i>THE INFLUENCE OF NAOH SOLUTION ON THE FLOTABILITY OF PLASTICS</i>	538
Zorica Tanasković, Zagorka Aćimović-Pavlović, Ljubiša Andrić UNAPREDJENJE TEHNOLOGIJA DOBIJANJA LIVA OTPORNOG NA HABANJE IZ SEKUNDARNIH SIROVINA <i>IMPROVE OF TECHNOLOGY OBTAINING WEAR RESISTENT CASTING FROM SECONDARY RAW MATERIALS</i>	543
Goran Trumić, Dragan Stojanović, Ninoslav Pavlović MOGUĆNOST MAGNETNE SEPARACIJE U RECIKLAŽI ŠTAMPANIH PLOČA <i>POSSIBILITY OF MAGNETIC SEPARATION TO PRINTED BOARDS RECYCLING</i>	547
Dragana Mehandžić, Ljiljana Đorđević RECIKLAŽA ELEKTRONSKOG OTPADA <i>RECYCLING ELECTRONIC WASTE</i>	551
Maja Trumić, Milan Trumić, Danijela Ošap TRETMAN OTPADNOG MULJA IZ FABRIKE KARTONA UMKA POSTUPKOM FLOTACIJSKE KONCENTRACIJE <i>WASTE SLUDGE TRETMENT FROM BOARD PLANT UMKA BY FLOTATION CONCENTRATION</i>	557

Milan Stojaković, Novica Živković REKULTIVACIJA ODLAGALIŠTA PRIRODNIM PROCESIMA <i>DUMP RECULTIVATION BY NATURAL PROCESSES</i>	562
E10 Održivi razvoj <i>SUSTAINABLE DEVELOPMENT</i>	567
Goran Čukić, Milonja Tomašević KOMOVI («EKO-KATUN ŠTAVNA») <i>KOMOVI ("EKO-MOUNTAIN SETTLEMENT")</i>	569
Goran Puzić IZAZOVI ODRŽIVOG RAZVOJA NA PRIMERU OPŠTINA RUMA I IRIG <i>THE CHALLENGES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT ON EXAMPLES OF COMMUNES RUMA AND IRIG</i>	576
Marija Nikolić, Jasmina Arsenijević ODRŽIVI RAZVOJ KAO FAKTOR REALIZACIJE MILENIJUMSKIH CILJEVA <i>SUSTAINABLE DEVELOPMENT AS A FACTOR OF MILLENNIUM GOALS REALISATION</i>	581
Nataša Simić, Vesna Milanović-Golubović, Slavica Kostić-Nikolić EKOLOŠKI POREZI U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA <i>ECOLOGICAL TAXES IN A FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPEMENT</i>	586
Radmila Pivić, Aleksandra Stanojković, Nevenka Đurović MELIORACIJE ZEMLJIŠTA U SRBIJI I ODRŽIVI RAZVOJ <i>SOIL MELIORATION IN SERBIA AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT</i>	591
Radule Tošović GEOEKOLOŠKI ASPEKTI GEOLOŠKO-EKONOMSKE OCENE MINERALNIH RESURSA <i>GEOECOLOGICAL ASPECTS OF OF THE GEOLOGICAL-ECONOMIC EVALUATION OF MINERAL RESOURCES</i>	596
Radule Tošović, Dejan Milovanović GEOEKOLOŠKI ASPEKTI PRISUSTVA MINERALNIH RESURSA NA LOKALNIM PODRUČJIMA <i>GEOECOLOGICAL ASPECTS OF PRESENCE OF MINERAL RESOURCES ON THE LOCAL AREA</i>	602

Slavica Kostić-Nikolić, Vesna Milanović-Golubović, Nataša Simić MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP U OČUVANJU LEKOVITOG I AROMATIČNOG BILJA U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA <i>MULTYDISCIPLINARY APPROACH IN PRESERVATION OF MEDICAL</i> <i>AND AROMATIC PLANTS AS A PART OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT</i>	608
Slavka Zeković, Miodrag Vujošević NEKI PROBLEMI EX ANTE EVALUACIJE ODRŽIVOG RAZVOJA: PRIMER RTB BOR <i>SOME PROBLEMS IN THE EX ANTE EVALUATION OF SUSTAINABLE</i> <i>DEVELOPMENT: THE CASE OF RTB BOR (COPPER MINE)</i>	613
Vesna Milanović-Golubović, Nataša Simić, Slavica Kostić-Nikolić PROMOCIJA SEOSKOG TURIZMA ISTOČNE SRBIJE U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE <i>PROMOTION OF COUNTRY TOURISM WITH THE GOAL</i> <i>OF PROTECTING THE ENVIRONMENT</i>	619
Mišel Atanasov PRISTUP UPRAVLJANJU OBNOVLJIVIM ENERGETSKIM RESURSIMA <i>ADMISSON RESTORED ENERGY RESOURCES MENAGEMENT</i>	624
Slavka Zeković PRIVATIZACIJA I ODRŽIVI RAZVOJ RTB BOR <i>PRIVATISATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RTB BOR</i>	629
P1 Socio-ekološki model zdravlja u teoriji i praksi <i>SOCIO-ECOLOGICAL HEALTH MODEL IN THEORY AND PRACTICE</i>	635
Vesna Milanović-Golubović, Slavica Kostić-Nikolić, Aleksandar Đorđević NOVI PRISTUP ZDRAVSTVENIH USTANOVA U UNAPREĐENJU ZDRAVLJA STANOVNIŠTVA <i>THE NEW APPROACH OF HEALTH INSTITUTIONS WITH THE</i> <i>PURPOSE OF IMPROVING HEALTH CONDITIONS</i>	637
Zdravko Šolak, Olesja Nedić POPULACIJA NOVOG SADA U WHO MONIKA PROJEKTU U SVETLU STATISTIČKO EPIDEMIOLOŠKE EVALUACIJE <i>THE POPULATION OF NOVI SAD INCLUDED IN THE MONICA PROJECT:</i> <i>STATISTIC-EPIDEMIOLOGICAL EVALUATION</i>	642
Zdravko Šolak, Olesja Nedić ZDRAVLJE I POTENCIJALNO RIZIČNA POTROŠNJA - INOVACIJA MIKROEKONOMSKIH MODELA PONAŠANJA POTROŠAČA <i>HEALTH AND POTENTIALLY RISK-BEARING CONSUPTION -INNOVATED</i> <i>MICROECONOMIC MODELS OF CONSUMERS' BEHAVIOUR</i>	647

- Miodrag Todorović**
SMRTNOST STANOVNIŠTVA U OPŠTINAMA BORSKOG I ZAJEČARSKOG OKRUGA
THE MORTALITY IN POPULATION IN MUNICIPALITIES OF ZAJECAR AND BOR DISTRICT AREAS 652
- Ankica Živković, Marina Vojnović, Olgica Radovanović**
VANBOLNIČKI MORBIDITET STANOVNIŠTVA OKRUGA ZAJEČAR U 2006. GODINI
OUTSIDE HOSPITAL MORBIDITY OF THE POPULATION FROM ZAJECAR IN 2006 657
- Ankica Živković, Miodrag Kostić**
SOCIOEKONOMSKI ASPEKTI UPOTREBE DUVANA KOD ZDRAVSTVENIH RADNIKA I OPŠTE POPULACIJE
SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF TOBACCO SMOKING AMONG MEDICAL STAFF AND POPULATION IN WHOLE 661
- P2 Sprečavanje i suzbijanje masovnih poremećaja zdravlja-savremeni dometi**
PREVENTION AND ERADICATION OF MASIVE HEALTH DISORDERS-THE LATEST DEVELOPMENTS 665
- Blagoje Bogdanović, Živorad Jeremić, Novica Randelović**
TRADICIONALNA NARODNA MEDICINA U FITOTERAPIJI BOLESTI PROROSTATE
TRADITIONAL FOLK MEDICINE IN THE PHYTOTHERAPY OF THE PROSTATE GLAND DISEASE 667
- E. Zisovska, L. Lazarevska, J. Živković, L. Spasova**
DOES THE CIGARETTE SMOKING INFLUENCE THE PERINATAL OUTCOME?
IMA LI DUVAN UTICAJA NA PERINATALNI ISHOD? 672
- Elizabeta Zisovska, Ljiljana Lazarevska, Jagoda Arsenova**
AEROZAGANJENJE I TEŽINA NOVOROĐENČADI - DA LI SU U KORELACIJI?
AIR POLLUTION AND THE BIRTH WEIGHT - ARE THEY CORRELATED? 677
- Goran Čukić**
MASOVNA MANIFESTACIJA PRIRODNOG SISTEMA BOLESTI ('epidemija' postoji: i bez jednog obolelog ili/i umrlog)
MASS MANIFESTATION OF THE NATURAL SYSTEM OF THE DISEASE ('the epidemic' exists: even without the single one sick or/and dead) 679
-

Zvonko Damjanović, Zoran Stević, Goran Bogdanović, Vidoje Radosavljević Zoran Stojković INFRA RED DIJAGNOSTIKA I ICT U MEDICINI – SPREČAVANJE I SUZBIJANJE MASOVNIH POREMEĆAJA ZDRAVLJA <i>INFRA RED DIAGNOSTICS AND ICT IN MEDICINE – PREVENTION AND ERADICATION OF MASSIVE HEALTH DISORDERS</i>	688
PS1 Naučni podmladak <i>SCIENTIFIC YOUTH</i>	695
Nemanja Čičkovasti, Sanja Apostolov, Ivona Pacic REZULTATI HIDROEKOLOŠKIH ISPITIVANJA CRNOG TIMOKA 2006. GODINE <i>RESULTS OF HYDROECOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE CRNI TIMOK RIVER IN THE YEAR 2006</i>	697
Jelena Bogdanović, Marija S. Pejčić ČVRST OTPAD <i>SOLID WASTE</i>	702
Marija S. Pejčić, Jelena Bogdanović MEDICINSKI OTPAD <i>MEDICAL WASTE</i>	707
Milica Pavlović, Danijel Dažda EKOLOŠKE KATASTROFE U PANČEVU <i>ECOLOGICAL CATASTROPHIES IN CITY PANČEVO</i>	711
OS Okrugli sto <i>ROUND TABLE</i>	715
Kristina Bocevska <i>CONTINUING EDUCATION IN RELATION WITH SUCCESSFUL ECOLOGICAL MANAGEMENT WITHIN PRIVATIZATION PROCESSES</i>	717
Milorad Grujić, Rodoljub Stanojlović, Ninoslav Cvetanović STRATEŠKA PROJEKCIJA RTB BOR U OKVIRU REVITALIZACIJE I PRIVATIZACIJE <i>RTB BOR STRATEGIC PROJECTION WITHIN THE PROCESS OF REVITALIZATION AND PRIVATIZATION</i>	724
Toplica Marjanović PRIVATIZACIJA I ŽIVOTNA SREDINA <i>PRIVATIZATION AND THE ENVIRONMENT</i>	737

PLENARNA PREDAVANJA

PLENARY LECTURE

JOVAN CVIJIĆ I ISTOČNA SRBIJA

JOVAN CVIJIĆ AND EASTERN SERBIA

Stevan M. Stanković

Geografski fakultet, Beograd

IZVOD: Naučno stvaralaštvo Jovana Cvijića (1865-1927) veliko je i raznovrsno. Znameniti naučnik se sa podjednakim uspehom bavio fizičkom i društvenom geografijom. Od posebnog značaja su naučni radovi posvećeni Istočnoj Srbiji. Istočna Srbija mu je bila predmet sistematskih istraživanja 40 godina. Bibliografija naučnih Jovana Cvijića o Istočnoj Srbiji, Srbiji i Balkanskom poluostrvu bogata je i često citirana.

Ključne reči: Jovan Cvijić, Istočna Srbija, geografija, bibliografija.

ABSTRACT: The scientific creation of Jovan Cvijić (1865-1927) is big and heterogeneous. The famous scientist was occupied in physical and social geography with the same success. His scientific papers about eastern Serbia were of the significant importance. Eastern Serbia were the subject of his systematic investigations for forty years. The bibliography of Jovan Cvijić's scientific papers about Eastern Serbia, Serbia and Balkan peninsula is rich and cited very frequently.

Key words: Jovan Cvijić, Eastern Serbia, geography, bibliography.

UVOD

Naučno stvaralaštvo Jovana Cvijića (1865-1927) obimno je i raznovrsno. Predstavljeno je člancima, knjigama, atlasima i geografskim kartama publikovanim u zemlji i inostranstvu, na nekoliko jezika u izdanju poznatih institucija, posebno Srpske kraljevske akademije nauka i Spskog geografskog društva. Prvi naučni rad Jovan Cvijić je objavio kao student treće godine geografije 1887/1888. godine (Prilog geografskoj terminologiji našoj). Isti se i danas citira, a termini usvojeni kao opšte dobro. U pisanju i objavljivanju naučnih radova Jovan Cvijić je bio veoma aktivan do kraja 1926. godine, kada se iz štampe pojavilo obimno delo "Geomorfologija" knjiga II. Posle diplomiranja i jednogodišnjeg rada u Drugoj beogradskoj gimnaziji, Ministarstvo prosvete Srbije dodeljuje mu stipendiju te odlazi na usavršavanje u Beč sa obavezom da će ispitate na vreme polagati i posebnu pažnju obratiti fizičkoj geografiji, kartografiji, političkoj geografiji, statistici i istorijskoj geografiji.

Doktorsku disertaciju "Das Karstphänomen. Versuch einer morphologischen Monographie", Jovan Cvijić je odbranio krajem 1892. i početkom 1893. godine, kada je imao samo 27 godina. Ista je u Beču objavljena sredinom 1893. godine i ubrzo označena zastavničkim delom u domenu geomorfologije, posebno nauke u kraškim pojavama, oblicima reljefa i procesima u njemu. Doktorska disertacija Jovana Cvijića zasnovana je na obimnim terenskim istraživanjima, pored ostalog i u Istočnoj Srbiji, posebno na Kučaju, planini koju nam je do detalja predstavio u nekoliko svojih ranih radova. Ističemo samo sledeće: "Ka poznavanju krša Istočne Srbije" iz 1889. godine i "Geografska ispitivanja u oblasti Kučaja" iz 1893. godine.

Tokom vremena mnogi radovi Jovana Cvijića su prevedeni, štampani i prešampavani u više izdanja i izdavačkih institucija, te je njegova bibliografska građa ogromna. Smatra se da premašuje 10.600 strana objavljenih na više jezika, za života, ali i posmrtno, gotovo do naših dana.



Jovan Cvijić (1865-1927)

U nekoliko desetina članaka i knjiga Jovan Cvijić je predstavio rezultate svojih naučnih istraživanja do kojih je dolazio ekskurzirajući vrletnim prostranstvima Istočne Srbije. Ovom prilikom ukazujemo na činjenicu da ima naučnih radova koji su naslovom i sadržajem u potpunosti posvećeni Istočnoj Srbiji. Uz to ima onih koji su posvećeni

drugim delovima Srbije, odnosno, Srbiji u celini, onakvoj kakva je ona bila u vreme njegovih istraživanja. Obimna naučna građa o Istočnoj Srbiji i Srbiji sreće se i u brojnim radovima u kojima se Istočna Srbija i Srbija ne pominju u naslovima, ali su obuhvaćene sadržajem.

POUZDANOST RADOVA VELIKOG NAUČNIKA

O životu i stvaralaštvu Jovana Cvijića napisano je nekoliko stotina naučnih i stručnih radova, održano više naučnih skupova i odbranjeno nekoliko doktorskih disertacija. Iako su neki radovi Jovana Cvijića štampani pre 120 godina, on i danas spada u red naših najcitrajnih naučnika.

Poslednji naučni skup, međunarodnog karaktera, organizovan je 2005. godine u Beogradu u vezi obeležavanja 110 godina od publikovanja Cvijićeveog dela "Karst, geografska monografija", štampanog u Beogradu 1895. godine. Osnovna tema naučnog skupa, čiji je organizator bila Srpska akademija nauka i umetnosti, bila je posvećena vodnim resursima i ekološkim problemima u karstu. Jedan od učesnika skupa, Derek Ford, profesor Mekmaster univerziteta iz Kanade, za dnevni list "Politika" rekao je sledeće: "Ne plediram da je Cvijić drugi Ajnštajn, ali je njegov uticaj na razvoj teorije o karstu i karstnoj nauci ogroman u međunarodnim razmerama. On je napravio jedinstven intelektualni okvir u kome se cela nauka do danas razvija. Ja sam autor jedne stručne publikacije o karstu koju sam napisao pod direktnim uticajem Jovana Cvijića zbog čega je struktura moje knjige i način kako prezentiram priču o ovom geološkom fenomenu vrlo prepoznatljiv". Knjiga sa naučnog skupa "Cvijić and Karst", obima 406 strana, još jednom dokazuje neprolaznost rezultata našeg naučnika i višestruko nas vraća u Srbiju, posebno u njen istočni Karpatsko-balkanski prostor.

STVARALAŠTVO O ISTOČNOJ SRBIJI

Istražujući brojne geografske, geološke, etnološke, istorijske, sociološke i druge pojave, procese, oblike, objekte i događaje, Jovan Cvijić je veliku pažnju posvećivao prikupljanju činjenica na terenu. Zbog toga ističemo da je bio čovek fakta. Zaključke je donosio samo na osnovu detaljnih analiza i onoga što je na terenu video, izmerio, kartirao. Isticao je da je istraživanje prostora važan deo geografskog posla, jer doprinosi upoznavanju i određivanju mesta i događaja, potencira uzročno posledične veze, prepoznaje prošlost i ukazuje na budućnost. Građa prikupljena na terenu bila mu je osnova celokupnog naučnog stvaralaštva (Stanković S. 2006).

Potencirao je sledeće: "Traba se navići i o problemu, poslu, profesiji dugo, kadšto i neprekidno misliti, dok se nađu rešenja. Ima svetlih časova, naročito svetskih noći, koje se retko javljaju; u njima se nađe rešenje pitanja, aili se smisle planovi naučnog rada. To doba duhovne lucidnosti i kreativnosti valja upotrebiti, a ne po onoj običnoj ljudskoj, još više orijentalnoj tromosti misliti na odmor. To mahom ni organizmu je škodi, ali i ako škodi, organizam je zato da se čestito utroši" (Cvijić J. 1987).

Ovom prilikom ukazujemo na radove Jovana Cvijića u kojima je prezentirao brojna, bogata i raznovrsna, naučno osnovana i trajna znanja o Istočnoj Srbiji. Mnogi radovi i knjige Jovana Cvijića, štampani tokom više godina i danas se mogu naći u

boljim bibliotekama. Međutim, vreme čini svoje, te su radi očuvanja obimnog publicističkog rada i neskrivenog dara Jovana Cvijića, a posebno zbog neprolazne vrednosti, mnoga dela preštampana i time postala dostupna mlađim generacijama. Posebno je korisna serija od 14 knjiga Sabranih dela, koja u izdanju Srpske akademije nauka i umetnosti, Zavoda za udžbenike i nastavna sredstva i Književnih novina iz Beograda publikovana u periodu od 1987. do 1996. godine.

Pisanu reč Jovana Cvijića, o Istočnoj Srbiji, radi boljeg pregleda, svrstali smo u tri celine. Prva grupa publikovanih radova naslovima, podnaslovima i sadržajem u celini je posvećena Istočnoj Srbiji, jer mu je ona predstavljala svojevrsnu laboratoriju pod vedrim nebom za različita geomorfološka, speleološka, geološka, hidrološka i antropogeografska istraživanja. Prve ekskurzije po Istočnoj Srbiji, kao student druge godine geografije, izvodio je sa znamenitim geologom Jovanom Žujevićem, jednim od prvih istraživača rudnog bogatstva Bora i okoline. U drugu grupu publikovanih dela svrstali smo ona koja su posvećena Srbiji kao celini, koju je na brojnim putovanjima Jovan Cvijić do detalja upoznao. Treću grupu objavljenih naučnih radova i monografija čine ona dela u kojima se Istočna Srbija ne pominje direktno u naslovima, ali su pojave, procesi, objekti, događaji iz njenih različitih delova dobro objašnjeni i često uzimani kao primer za potvrđivanje teoretskih znanja. Granice između navedenih kategorija nisu stroge. Naprotiv, doprinose razumevanju Cvijićevih elemenata spajanja i prožimanja, razdvajanja i izolovanja, uzročnih i posledičnih pojava i procesa fizičke geografije, tipova naselja, migracija stanovništva, etno-psihičkih obeležja, tradicije, kulture, političkih prilika, prošlosti i budućnosti.

RADOVI O ISTOČNOJ SRBIJI

Istraživanje krečnjačkih terena Istočne Srbije Jovan Cvijić je počeo 1888. godine. Najpre je ekskurzirao Golubačkom, Hajdučkom ili Podgoričkom planinom, koju kasnije naziva Krš Istočne Srbije, a zatim Kučaj. U radu pod naslovom "Ka poznavanju krša Istočne Srbije", koji je posvetio svom prvom učitelju geografije Vladimiru Kariću, konzulu Srbije u Skoplju, na slikovit način ističe teškoće sa kojima se na terenu sretao. "Ispitivanje ove planinske grupe vezano je sa dosta velikim teškoćama, upravo takvim kakve se retko sreću u još kojem kraju Srbije. O prenočištu u ma kakvoj staji nema ni pomena, čim se odmaknete iz moravske udoline ili iz sela pored Zlotske i Crne reke. Ceo kraj Kučaja, kao što se iz sekcija generalštabne karte vidi, bez stalnih je stanova. I prenočiti se mora napolju ili u pojatama. Putnik je većinom upućen na saobraćaj sa vlaškim stanovnicima, s kojima se neće moći uvek sporazumeti. Sira, masla, urde, belmuža, može uvek dobiti, ali se u mnogim partijama Kučaja ne treba mnogo osloniti na izvore. Ovo naročito vredi za Kot, Stobor i visoravan oko Brezovice" (Cvijić J. 1996).

Hronološki predstavljeni radovi Jovana Cvijića sa problematikom iz Istočne Srbije su sledeći:

Ka poznavanju krša Istočne Srbije. Prosvetni glasnik, strana 1-14, 62-73. 131-139, Beograd, 1889.

Prekonoška pećina. Geološki anali Balkanskog poluostrva, knjiga III, strana 272-279, Beograd, 1891.

Geografska ispitivanja u oblasti Kučaja. Geološki anali Balkanskog poluostrva, knjiga V, strana 7-172, Beograd, 1893.

Pećine i podzemna hidrografija u Istočnoj Srbiji. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga XLVI, strana 1-101, Beograd, 1895.

La grande grotte de Bouboca, dans la Serbie orientale. Bulletin de la Société de Spéléologie, pp. 81-87, Paris, 1895.

Izvori, tresave i vodopadi u Istočnoj Srbiji. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga LI, strana 1.122, Beograd, 1896.

Balkanska, alpijska i karpatska glacijacija. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga LXVII, strana 219-227, Beograd, 1903.

Penepains und epirogenetsche Bewegungen der Südkarpathen. Petermans Mitteilungen, Band 54, Heft 5, pp. 114-116, Gotha, 1908.

Suva planina i karst Valožja. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska 1, strana 92-99, Beograd, 1912.

Rtanj. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska 2, strana 276.298, Beograd, 1913.

Istoci pod Devicom, kod sela Čitluka. Glasnik Srpskog geografskog društva, svaska 3-4, strana 215-219, Beograd, 1914.

Derdapske terase. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga CI, strana 1-33, Beograd, 1922.

Pošto je odredio granice istraživanog prostora, Jovan Cvijić ukazuje na pravce ekskurziranja po Kučaju, analizira orografiju, daje podatke o vrtačama, džinovskim loncima u koritima nekih reka, pećinama, jamama, ledenicama i antropogeografskim prilikama. Predstavljajući Kučaj daje i podatke o pećini pod Antrveljom, jer se tu gubi potok Nekudovo. Reč je i o ponorima potoka Demizlok i Klencuš u Dubašnici.

U analizi postanka i evolucije Ravaničke pećine pravi značaj daje podzemnom toku koji je oblikovao kanale i dvorane. Bogatstvom podataka predstavlja vrela Zlotsko, Crnog Timoka i Tisnice.

U vezi sa hirografskom funkcijom, pećine Istočne Srbije deli na one sa tekućom vodom i suve speleološke objekte. Pored naučnog značaja, ovakvi zaključci imaju praktičnu poruku, što je potvrđeno uređivanjem nekih pećina za potrebe turizma. Ističu se Vernjikica, Lazareva, Rajkova, Resavska, Ceremošnja i Ravništarka.

Istočna Srbija je bila svojevrsna naučna inspiracija i laboratorija pod vedrim nebom Jovana Cvijića. To potvrđuju ne samo naučne istine, već prirodni i ljudski potencijali, složena geološka građa, specifični odnosi krečnjačkih i vododrživih stena, etničke specifičnosti i prirodne lepote, koje na primeru crnorečkog basena "Čine utisak jednoga od najlepših predela na Balkanskom Poluostrvu. Ima jedna crta velike i snažne lepote, koja naročito pada u oči kada se sa Stolica i preko Straže silazi u Crnorečku kotlinu. Tome mnogo doprinosi planina Rtanj (1560 m) koja se mirno diže sa široke podloge, gola, gorostasna i završava se skoro pravilnom kupom Šiljka. Dižući se prelomom, naprasno iznad okoline, izolovan, on vlada okolinom i izgleda kao njen vođa i znamenje" (Cvijić J. 1987). Rtanj i okolne planine izdvaja u posebnu grupu, jer su na prelazu Karpških u Balkanske planine. Kraške terene Istočne Srbije predstavlja kao mero karst, koji se u nekim elementima razlikuje od dinarskog i hercegovačkog holo karsta.

Veliki francuski geograf Emanuel dr Marton, čovek koji je imao gotovo sve Cvijićeve radove, s pravom je isticao da se Jovan Cvijić bavio isključivo Balkanom. Iako je svake godine na terenu provodio do četiri meseca, malo je kada izlazio iz Evrope, osim kada je ispitivao Dardanele. Čak i tada kada je boravio izvan Srbije i Balkana, bilo je to u nameri da proveriti svoje ideje, proširi poglede, da bi se ponovo vratio domovini. Tako se njegov duh polako širio, iz analize prerastao u sintezu karakterističnu za znamenita dela.

Radovi u kojima tretira geografska i srodna pitanja Srbije su sledeći:

Srednja visina površja Srbije i njenih oblasti. Geološki anali Balkanskog poluostrva, knjiga III, strana 6-17, Beograd, 1891.

Eine Besteigung des Schardagh. Sonderabdruck aus dem XVI. Jahresberichte des vereines d. Geographen a. d. Universität, pp. 1-8, Wien.

Specijalna karta Srbije. Pregled geografske literature o Balkanskom poluostrvu, sveska II, strana 5-8, Beograd, 1894.

Les glacières naturelles de Serbie. Bulletin de la Societe de Spéléologie, pp. 65-77, Paris.

Uputstva za proučavanje sela u Srbiji i ostalim srpskim zemljama. Strana 1-24, Beograd, 1896.

Brusque formation d' une doline en Serbie. Bulletin da la Societe de Spéléologie, pp. 89-93, Paris.

Karta Srbije i Crne Gore, razmere 1:750.000. Prvo izdanje, Beograd, 1897.

Uputstva za proučavanje sela u Staroj Srbiji i Makedoniji. Strana 1-14, Beograd, 1898.

Karta Srbije i Crne Gore, razmere 1:750.000. Drugo izdanje, Beograd, 1898.

Dužine reka i površine rečnih slivova u Srbiji. (sa P. Jankovićem, T. Radivojevićem, A. Maksićem i E. Cvetićem). Spomenik Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga XXV, strana 1-31, Beograd, 1901.

Geološki atlas Makedonije i Stare Srbije. Srpska kraljevska akademija nauka, Beograd, 1902.

Geografski položaj i opšte geografske osobine Makedonije i Stare Srbije. Srpski književni glasnik, strane 115-153 i 205-228, Beograd, 1904.

Jezerska plastika Šumadije. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga LXXIX, strana 1-94, Beograd, 1909.

Karta Srbije i Crne Gore, razmere 1:750.000. Treće izdanje, Beograd, 1911.

Lelički karst. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska I, strana 103-105, Beograd, 1912.

Petnjička pećina. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska I, strana 105-109, Beograd, 1912.

Četvoroguba vrtača u starom polju lozničkom. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska I, strana 109-110, Beograd, 1912.

The Genesis of a Great Power Serbia, and the Balkan Scaque. The Rewiew of Rewiews, volumen XLVI/275, pp. 513-520, London, 1912.

Der Zugang Serbiens zur Adria. Petermanns Mitteilungen, Decemberheft, pp- 1-4, Gotha, 1912.

- La guerra Balkanica et la Serbia*. Stamperia Reale Piramanti, pp. 1-30. Roma.
- Balkanski rat i Srbija*. Informativni biro, Državna štamparija, strana 1-26, Beograd, 1912.
- Balkanski rat i Srbija, II izdanje*. Srpski književni glasnik, strana 1-16, Beograd, 1912.
- O našoj nacionalnom politici*. Predgovor knjige Ivana Kosanovića Novopazarski sandžak i njegov etnički problem, strana III-VII, Beograd, 1912.
- Ledeno doba u Prokletijama i okolnim planinama*. Glas Srpske kraljevske akademine nauka, knjiga XCI, strana 188-267, Beograd, 1913.
- Pećina u Potpeći. Dve pećine užičkog kraja*. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska III-IV, strana 222-224, Beograd, 1914.
- Stopića pećina u Rožanstvu i ponor u Trnavi*. Dve pećine užičkog kraja. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska III-IV, strana 222, Beograd, 1914.
- Hadži Prodanova pećina u selu Raščićima kod Ivanjice*. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska III-IV, strana 219-220, Beograd, 1914.
- Pešter na jugoistoku od Sjenice*. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska III-IV, strana 216-219, Beograd, 1914.
- Tragovi starih glešera u Srbiji*. Glasnik Srpskog geografskog društva, sveska III-IV, strana 211-212, Beograd, 1914.
- La Serbie et la France*. La Mission Française, Paris, 1917.
- La Serbie*. La protestation de Peuples Martyrs, Publications du Comité. L' Effort de la France et de ses Alliés, Paris, 1918.
- Outlook of a patriotic Serb*. New Europe, pp. 150-153, London, 14. 1. 1918.
- Principi i pogreške o Srbiji*. Prosvetni almanah, strana 21-12, Ženeva.
- Italy and Serbia*. The New Europe, volumen X/118, strana 9-12, London.
- Le Banat. La question du Banat, de la Batschka et de la Baranja*. Informativni centar za konferenciju u Parizu, strana 1-31, Paris, 1919.
- La Batschka. La question de la Batschka, du Banat et de la Baranja*. Informativni centar za konferenciju u Parizu, strana 1-39, Paris, 1919.
- Les Roumains de Serbie*. Informativni memoar za konferenciju u Parizu, Paris, 1919.
- Karta Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, razmere 1:500.000*, Beč, 1922.
- Karta Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, razmere 1:1.200.000*, Beč, 1922.
- Poslanica Vojvodini*. Nova Vojvodina, godina I, broj 1, strana 13-15, Veliki Bečkerek, 1922.
- Moravska oblast ili Šumadija*. "Zemlja i ljudi", sveska 15, strana 5-10, Srpsko geografsko društvo, Beograd, 1965.

Prilikom rada na terenu Jovan Cvijić je na pravi način vodio razgovore sa ljudima, izazivao izlaganje misli i navodio ih na kazivanje o stvarima koje istražuje. Sve što je smatrao značajnim detaljno je beležio a mnoge primere pamtio i često prepričavao.

Detaljan osvrt na Cvijićeva istraživanja Istočne Srbije dat je u knjizi "Jovan Cvijić i istočna Srbija", koja je proizašla iz referata izloženih na istoimenom naučnom skupu održanom 1994. godine u Boru (Grupa autora, 1994). Objavljeni radovi su: M. Vasović – Istraživačke ideje Jovana Cvijića nastale u Istočnoj Srbiji, P. Nikolić – Geologija Istočne Srbije u delima Jovana Cvijića, P. manojlović – Intenzitet hemijske

erozije stena Timočkog andezitskog masiva; S. Stanković – Jovan Cvijić i hidrografija Istočne Srbije; R. Lazarević – Kras Stola i velikog krša; D. Gavrilović – Istočna Srbija kao naučna inspiracija Jovana Cvijića i T. Rakićević – Zaštita prirode Istočne Srbije, izazov nauke i obaveza.

ISTOČNA SRBIJA U OSTALIM RADOVIMA

Smeštena u centralnom delu Balkanskog poluostrva, Srbija je bila nezaobilazna tema u Cvijićevim radovima o Balkanskom poluostrvu. Čini se da je u prikazu ovog prostora najdublje iskazao svoja shvatanja držeći predavanja na Univerzitetu Sorbona u Parizu, gde je 1918. godine objavio znamenito delo *La Péninsule Balkanique* (VIII+532 strane). Radovi o Balkanskom poluostrvu, Srbiji i Istočnoj Srbiji na njemu su sledeći:

Planine Balkanskog poluostrva. Geološki anali Balkanskog poluostrva, knjiga III, strana 238-243, Beograd, 1891.

Das Karstphänomen. Versuch einer morphologischen Monographie. Geographische Abhandlungen, Band V, Heft 3, po. 1.114, Wien, 1883.

Karst, geografska monografija. Štamparija Kraljevine Srbije, Beograd, 1895.

Oblik Balkanskog poluostrva. Glasnik Hrvatskog naravoslovnog društva, godina X, strana 1-8, Zagreb, 1899.

L'époque glaciaire dans la Péninsule des Balkans. Annales de Géographie IX, pp- 359-372, Paris.

La forme de la péninsule de Balkan. La Globe, Société de Géographie de Genève, tome XI, pp.11-25, Genève, 1901.

Glacijalna epoha na Balkanskom poluostrvu. Prosvetni glasnik, sveska I, strana 1-13, Beograd, 1901.

Jezera Makedonije, Stare Srbije i Epira. Atlas višebojnih karata. Srpska akademija nauka, Beograd, 1902.

Struktura i podela planina Balkanskog poluostrva. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga LXIII, strana 1-71, Beograd, 1902.

Forschungreise auf der Balkanhalbinsel. Zeitschrift d. Gessellschaft f. Erkunde 3, pp.196-214, Berlin, 1902.

Geološki atlas Makedonije i Stare Srbije. Srpska kraljevska akademija nauka, Beograd, 1902.

Antropogeografski problemi Balkanskog poluostrva. Srpski etnografski zbornik IV, Naselja srpskih zemalja, knjiga I, strana 1-236, Beograd, 1902.

Kulturni pojasi Balkanskog poluostrva. Srpski književni glasnik, knjiga VI, broj 4, strana 909-921, Beograd, 1902.

Novi rezultati o glacijaciji Balkanskog poluostrva. Glas Srpske kraljevske akademije nauka, knjiga LXV, strana 1-13, Beograd, 1903.

Die Tektonik der Balkanhalbinsel. Compte Rendu du IX Congrès géologique international, pp. 347-370, Viene, 1903.

Osnove za geografiju i geologiju Makedonije i Stare Srbije s promatranjima u južnoj Bugarskoj, Trakiji, susednim delovima Male Azije, Tesaliji, Epiru i severnoj Albaniji.

- Posebna izdanja Srpske kraljevske akademije nauka, knjige I – III, strana 1-1.270, Beograd, 1906-1911.
- Beobachtungen über die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel, in den Südkarpathen und auf dem mysischen Olimp.* Zeitschrift f. Gletscherkunde, band III, pp. 1-35, Berlin, 1908.
- Grundlinien d. Geographie und Geologie von Mazedonien und Altserbien. Teil I, Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft 162, pp. VIII+392, Gotha, 1908.
- Circa il principio scientifico et il metodo per la costruzione di una carta etnografica della Penisula balcanica.* Atti de sesto congresso geografico italiano, pp. 1-7, Venezia, 1908.
- Neue Ergebnisse über die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel, in den Südkarpathen und auf dem mysischen Olimp.* Zeitschrift f. Gletscherkunde, band III, Berlin, 1908.
- Uputstva za ispitivanje naselja i psihičkih osobina.* Strana 1-49, Beograd, 1911.
- Eiszeitliche Vergletscherung der Gebirgsgruppe von Prokletije bis Durmitor.* Karta razmere 1:200.000 u pet boja, 1914.
- Etnographische Abgrenzung der Balkanvölker.* Petermanns Mitteilungen, pp. 113-118, 185-189, 244-246, Gotha, 1914.
- Principaux caractères morphologiques de la Péninsule Balkanique.* Feuilles d' Avis de Neuchatel, Neuchatel, Novembre, 1916.
- L' époque glaciaire dans la Péninsule Balkanique.* Annales de Géographie, pp. 189-218, 273-290, Paris, 1917.
- Mouvement métanastasiques dans la Péninsule Balkanique.* Le Monde Slave, Paris, juin, 1917.
- La Péninsule Balkanique.* Armand Colin, pp. VIII+532, Paris, 1918.
- The zones of civilisation of the Balkan Peninsula.* The Geographical Review, pp- 345-361, 470-482, May, June, 1918.
- Geomorfologija.* Skripta, litografija P. Marković, strana 1-484, Beograd, 1919.
- Konformni i inversni reljef, poligenetske doline, nakalemljeni meandri.* Glasnik Srpskog geografskog društva, knjiga V, strana 94-12. Beograd, 1920.
- Pribrežni reljef i abrazione površi, fluvijalne površi i fluvijalni pregibi, veza između fluvijalnih površi i obala.* Glas Srpske akademije nauka, knjiga XCVII, strana 1-16, Beograd, 1921.
- Relief littoral et plateforms d' abrasion, eztrait des.* Comptes rendus des séances de l' Académie des Sciences, pp. 1-3, Paris, 1921.
- Abrazione i fluvijalne površi.* Glasnik Geografskog društva, sveska VI, strana 1-61, Beograd, 1921.
- Balkansko poluostrvo i južnoslovenske zemlje.* Osnove antropogeografije, strana XVI+418, Beograd, 1922.
- Balkansko poluostrvo i južnoslovenske zemlje.* Osnove antropogeografije. Hrvatski štamparski zavod, strana XVI+400, Zagreb, 1922.
- Metanastazička kretanja, njihovi uzroci i posledice.* Naselja i poreklo stanovništva, knjiga XII, strana 1-96, Srpska akademija nauka, Beograd, 1922.
- Uputstva za ispitivanje porekla stanovništva i prihičkih osobina.* Strana 1-15, Novi Sad, 1923.

- Fluvijalne površi*. Glasnik Geografskog društva, sveska IX, strana 1-26, Beograd, 1923.
- Des migrations dans les paus yougoslaves: leurs consequences*. Revue des Etudes Slaves III, pp- 254-267, Paris, 1923.
- Types karstiques de transition*. Comptes rendus de l' Académie des Sciences 180, Paris, 1923.
- Types karstiques de transition*. Glasnik Geografskog društva, svaska X, strana 1-7, Beograd, 1923.
- Geomorfologija*. Knjiga I, Državna štamparija, strana 1-588, Beograd, 1924.
- Istorijski pregled o ispitivanju karsta*. Glasnik Geografskog društva, svaska XI, strana 17-43, Beograd, 1925.
- Circulation des eaux et érosion karstique*. Spomenica posvećena dr Dragutinu Gorjanoviću-Krambergeru, strana 1-20, Zagreb, 1925.
- Upustva za istraživanje pećina*. Glasnik Geografskog društva, svaska XI, strana 102, Beograd, 1925.
- Karst i srpske narodne pripovetke*. Glasnik Geografskog društva, sveska XI, strana 187-188, Beograd, 1925.
- Karst i čovek*. Glasnik Geografskog društva, svaska XI, strana 1-11, Beograd, 1925.
- Cirkulacija vode i erozija u karstu*. Glasnik Geografskog društva, svaska XII, strana 1-16, Beograd, 1926.
- Morfološki tipovi karsta*. Vijesti geološkog zavoda, knjiga I, strana 62-66, Zagreb, 1926.
- Geomorfologija*. Knjiga II, Državna štamparija, strana CXIV+506, Beograd, 1926.
- Škrabe*. Glasnik Geografskog društva, sveska XIII, strana 17-29, Beograd, 1927.
- Podzemna hidrologija i morfološka evolucija karsta*. Posebna izdanja Srpskog geografskog društva, sveska 34, strana 1-40, Beograd, 1957.
- La géographie des terrains calcaires*. Académie serbe des sciences et des arts. Monographies, tome CCCXLI, pp. 1.212, Classe de sciences mathématiques et naturelles 26, Belgrade, 1960.
- Balkansko poluostrvo i južnoslovenske zemlje, osnove antropogeografije*. Knjiga I i II, strana 1.582, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd, 1966.
- Karst a geographic monograph*. Cvijić and Karst, Serbian Academy of Science and Arts, Board on Karst and Speleology, pp- 57-146, Belgrade, 2005.
- La géographie des terrains calcaires*. Cvijić and Karst, Serbian Academy of Science and Arts, Board on Karst and Speleology, pp.147-301, Belgrade, 2005.

U nekoliko naučnih radova Jovan Cvijić posebne odeljke posvećuje Krupajskom vrelu, koje je danas zakonom zaštićeno. Do detalja poznaje izvor Velike Tisnice, pritoke Mlave. Zna za izvor Ivanštice pod Igrištem na Kučaju, jako vrelo u Krivom Viru od čije vode nastaje Crna reka ili Crni Timok. Više puta se vraća problemima vrla Zlotske, Radovanske i Crnoljeviške reke.

Morfometrijski podaci, podaci o izdašnosti, temperaturi vode, načinu pojavljivanja, predispozicijama postanka, prikupljeni na terenu i danas su za uvažavanje. U geografskoj monografiji o karstu konstatuje da je bezvodnost na površini i obilje vode u dubinama krečnjačkih stena jedna od osnovnih osobina karsta. U vezi s tim izdvaja dva tipa reka. Jedne su na površima i platoima i često teku dolinama koje se slepo završavaju. Voda se gubi u ponorima i izduhama (Brezovica, Klencuš, Nekudovo,

Ponikvica, Mikuljska reka, Rečke). Druge su usekle duboke klisuraste doline i često su bogate vodom (Crnica, Ravanica, Resava, Svrliški Timok).

Pored izvora, vrela i reka, Jovan Cvijić se bavi klasifikacijom rečnih dolina krečnjalkih terena Istočne Srbije. Konstatuje da ima onih koje su u izvorištu zasečene, u donjem delu zatvorene (slepe), poluzatvorene, suve. Zbog izuzetnih prirodnih vrednosti, pre više godina zakonom zaštićena "Lazareva dolina iznad Zlota u oblasti Kučaja, jako je razgranata u gornjem kraju, sastavljenom od paleozojskih škriljaca. pošto pređe u krečnjak zatvorena je malom prečagom, pod kojom su ponori. Deo njen, do pod stava sa Zlotskom rekam, predstavlja visoku, suhu dolinu, koja je puna izduha i gde gde i velikim stenama preprečena, na jednom uskom mestu, gde se strane njene kao platna 80-100 m, iznad dna doline dižu, ima u njoj i džinovskih lonaca. Kroz ostali deo Lazareve doline protiče plaha voda samo u proleće, kad se sneg otopi. U ovom slučaju je prvobitna normalna dolina postankom ponora preobraćena u poluzatvorenu"(Cvijić J.1987).

Bezvodnost na Tupižnici, Tresibabi, Rtnju, Kučaju, Svrliškim planinama, Suvoj planini, Vidliču, Belavi, Stolu, Velikom kršu i Malom kršu, nije takva kao u Hercegovini, ali tokom leta i suve jeseni ostavlja niz negativnih posledica na poljoprivredu, te je ugrožen normalan život gradskog i seoskog stanovništva, iako je u Istočnoj Srbiji gustina naseljenosti četiri puta manja od proseka za Srbiju. Zaključuje, da je nedostatak vode teško podnošljiv u normalnim i posebno u sušnim godinama. Voda isparava iz pukotina i vrtača. Uvale i kraška polja ostaju suva. Žito je sprženo, a žetva slaba. Ispaše za stoku nema. Ljudi su prisiljeni na iseljavanje.

Ovakav pristup kraškim terenima, kao specifičnom geografskom prostoru i osobenoj životnoj sredini, jasno ukazuje na ispravne ekološke stavove velikog naučnika. Iako u svojim delima ne upotrebljava termin ekologija, isti uvažava na sebi svojstven način, jer je to svojevrsan odnos žive i nežive prirode sa posebnim osvrtom na čoveka i ljudsko društvo. Na brojnim primerima višestruko i višeslojno se potvrđuje Cvijićev dijalektički i materijalistički, evolutivni i uzročno posledični pristup problemima geografskog prostora. Uzročno posledične veze najjasnije dokazuje na primerima spuštanja vrela u krečnjačkim terenima i zamućivanju vode nekih vrela posle kiše. Pažnju pleni bogatstvo geografskih naziva, jer ih iz naroda i sa terena unosi u naučnu literaturu i time na poseban način širi pozitivna znanja o Srbiji

Naučni radovi Jovana Cvijića posvećeni hidrografskim problemima Istočne Srbije, odlikuju se izvanrednom čitljivošću i prepoznatljivošću objekata na terenu. Tekst se lako pamtu, jer je pisan istančanim stilom, koji je često prava književna vrednost jer "Za najmnogobrojnije izvore prve vrste nema stalnog nazvanja. najčešće se zovu izvori, vrela i vrelca. Česti su i nazivi dati po načinu izviranja ili obliku izvora, kao: kлок, prskavac, samovrelica, vir, bezdan, grlo (grla); po šumu, koji izdaju, zovu se : buk (bukovi), bobotalo, ropot, po mirisu vode smrdan, po niskoj i visokoj temperazuri: studenac i studenka, banja i banjica, i banje su uvek toplije od banjica. Ako su u stubline uhvaćeni ili podzidani, zovu se kladenci i česme, a šopuri, šopurići, šopke, ako kroz žleb teku, i napasletku korita, ako su pod njima korita ili zakopine, u koje se voda skuplja. neki imaju strana ili nerazumljiva imena, kao: Lepteriya, Ždavina, Iskrug, Bucumak itd"(Cvijić J. 1896).

LITERATURA

1. Grupa autora (1994): Jovan Cvijić i Istočna Srbija. Srpsko geografsko društvo, Turistički savez opštine Bor i Društvo mladih istraživača iz Bora, Beograd.
2. Stanković M. S. (2006): Jovan Cvijić – darovita i osećajna duša. Srpsko geografsko društvo, Beograd.
3. Cvijić J. (1896): Izvori, tresave i vodopadi u Istočnoj Srbiji. Glas Srpske kraljevske akademije VI, prvi razred 18, Beograd.
4. Cvijić J. (1987): Balkansko poluostrvo. Sabrana dela Jovana Cvijića, knjiga 2, Srpska akademija nauka i umetnosti, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva i "NIRO" Književne novine", Beograd.
5. Cvijić J. (1987): Karst, geografska monografija. Sabrana dela Jovana Cvijića, knjiga 1, Srpska akademija nauka i umetnosti, NIRO "Književne novine" i Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
6. Cvijić J. (1996): Geografska ispitivanja u oblasti Kučaja u Istočnoj Srbiji. Sabrana dela Jovana Cvijića, knjiga 13, Srpska akademija nauka i umetnosti i Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
7. Cvijić J. (1987): Formiranje naučnih radnika. Sabrana dela Jovana Cvijića, knjiga 4, tom I, Srpska akademija nauka i umetnosti, NIRO "Književne novine" i Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

E1

**ZAŠTITA I OČUVANJE PRIRODNIH
VREDNOSTI**

*PROTECTION AND PRESERVATION OF
NATURAL RESOURCES*

ZNAČAJ INDIKATORSKIH GRUPA U ZAŠTITI BIODIVERZITETA IN SITU

IMPORTANCE OF INDICATOR GROUPS IN PROTECTION OF BIODIVERSITY IN SITU

Aleksandra Grozdanović¹, Dragana Randelović²

² Šumarski fakultet Beograd, stipendista Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine
aleksandra.grozdanovic@gmail.com

IZVOD: U radu je ukazano na mogućnost korišćenja područja od značaja za pojedine indikatorske grupe biodiverziteta u evropskim programima zaštite, sa osvrtom na status ovih područja u Srbiji.

Ključne reči: biodiverzitet, indikatori, zaštićena područja, ekološke mreže

ABSTRACT: In this paperwork we pointed the possibility of using areas which are important for specific biodiversity indicator groups in European environmental programs with review to status of this areas in Serbia.

Key words: biodiversity, indicators, protected areas, ecological network

1. Indikatori biodiverziteta

Biodiverzitet predstavlja sveukupnost gena, vrsta i ekosistema na Zemlji [5]. Indikatori biodiverziteta su one grupe koje omogućavaju da se na osnovu podataka o njihovom bogatstvu i rasprostranjenju donesu određeni zaključci o stanju nekog staništa ili sastavu drugih grupa sa kojima su u tesnoj vezi. Ovo su grupe organizama koje su dobro proučene (taksonomski, biogeografski, ekološki) i brzo reaguju na promene u sredini (zagađenje, invazivne vrste) promenom svog kvalitativnog i/ili kvantitativnog sastava. Trend smanjenja biodiverziteta uslovljen je antropogenim aktivnostima kao što su: intezivna poljoprivredna aktivnost, seča šuma, pošumljavanje, napuštanje tradicionalnog načina obrade zemlje, turizam itd. Ove aktivnosti izazivaju destrukciju, izolaciju i fragmentaciju staništa. Monitoringom indikatorskih grupa dobija se uvid u stanje životne sredine i mogu se preduzeti određene mere njene zaštite i unapređenja.

Neka istraživanja na tlu Evrope imala su zadatak utvrđivanja adekvatnih indikatora biodiverziteta. Projekat 'Bioaccess' pokušao je da ustanovi nekoliko glavnih elemenata biodiverziteta u 8 evropskih zemalja i 6 biogeografskih regiona i kvantifikuje uticaj promene načina korišćenja zemljišta na biodiverzitet. Kao indikatori procene biodiverziteta u ovom projektu odabrani su: zemljišne *Colembolla*, zemljišna makrofauna, *Carabidae*, biljke, lišajevi, leptiri i ptice. Kao relativno pouzdani indikatori biodiverziteta, koji su pokazivali određen stepen korelacije sa drugim odabranim grupama, izdvojene su biljke, ptice, leptiri i lišajevi [13]. Ipak, projekat je identifikovao i izvesna ograničenja za upotrebu ovih indikatora.

Druga istraživanja su ispitivala efikasnost raznih indikatorskih grupa, stepen podudarnosti brojnosti i raznovrsnosti grupa i njihovu međusobnu povezanost.

Programi različitih organizacija u Evropi i svetu imaju za cilj utvrđivanje područja sa izraženim diverzitetom ključnih indikatorskih grupa, koja se potom mogu

koristiti za dobijanje statusa odabranih područja zaštite [15]. Primer za to je određivanje značajnih područja za faunu ptica, leptira, vodozemaca i gmizavaca kao i biljaka.

Leptiri su primer grupe organizama koja se koristi kao indikator biodiverziteta iz nekoliko razloga: grupa je dobro proučena, ima kratkak životni ciklus, postoji nutritivna specijalizacija larvi i brz odgovor na promene u životnoj sredini. Naseljava većinu terestričnih ekosistema u kojima predstavlja značajne članove mreža ishrane što je čini pogodnom grupom za indikaciju raznih tipova staništa.

2. Oblasti od značaja za faunu ptica (*Important Bird Areas – IBA*)

Osnovni cilj IBA projekta je određivanje globalno i regionalno značajnih područja za faunu ptica.

U Srbiji je izdvojeno ukupno 107 IBA [4]. Njih 50 nalazi se pod nekim vidom zaštite, a čak 57 je u nezaštićenim područjima. Svega 36 od njih 107 zadovoljava kriterijume za IBA područja od međunarodnog značaja.

Područja od nacionalnog značaja za faunu ptica u Srbiji određena su na osnovu dopunjenih i delom modifikovanih IBA kriterijuma, prilagođenih našim biogeografskim i ekološkim uslovima [4]. Prema Vasiću [9], nacionalna IBA područja su po karakteristikama staništa jedinstvena ili na neki drugi način različita od okolnog prostora; aktuelno ili potencijalno zaštićena; dovoljne površine da zadovolje sve potrebe ptica za čije su očuvanje značajna. Razrađen je i niz kvantitativnih pokazatelja (prisustvo ugroženih vrsta, vrsta sa ograničenim rasprostranjenjem, vrsta ograničenih na određene biome, kongregacija vrsta).

Mreže IBA, iako zasnovane na informacijama o pticama, od važnosti su i za ostale vrste životinja i biljaka. IBA mreža obuhvata područja sa ugroženim, endemičnim i reprezentativnim tj. ključnim vrstama i za ostale terestrične grupe. Mreža od 220 IBA u istočnoj Africi zahvata i 97% endemičnih vrsta sisara u regionu, 90% ugroženih vrsta sisara i 92% od ukupnog broja endemičnih zmija i reptila [12].

Smatra se da IBA zato mogu biti korišćene kao 'prvi presek' za mrežu ključnih oblasti za zaštitu biodiverziteta, sa dodatnim područjima koja se mogu izdvojiti kada veći broj podataka o drugim značajnim vrstama bude prikupljen.

3. Oblasti od značaja za biljke (*Important Plant Areas – IPA*)

Bitna uloga u pogledu strukture biocenoze pripada biljkama koje čine njenu osnovu stvarajući preduslov za opstanak heterotrofa. Biljke su važna komponenta biodiverziteta i prva meta mnogih pritisaka na staništa i kao takve imaju potencijala da budu efikasni indikatori odgovora različitih tipova predela na određene vrste upotrebe. Identifikacija IPA zasnovana je na tri kriterijuma: prisustvo ugroženih vrsta i vrsta od globalne ili regionalne važnosti; opšte botaničko bogatstvo područja u odnosu na svoju biogeografsku zonu i ugroženost habitata [11].

Ukupan broj IPA u Srbiji je 59. Kriterijumi za izdvajanje IPA u Srbiji prilagođeni su nacionalnim potrebama: za identifikaciju IPA vrsta, pored međunarodno značajnih vrsta koristi se i Crvena knjiga flore; osim uopštenog bogatstva vrsta, poseban

osvrst je na retke, endemične i reliktnne vrste i diverzitet biljnih zajednica; prioritet je dat ugroženim, retkim i jedinstvenim staništima.

Od trenutno određenih 59 IPA njih 5 se nalazi u nacionalnim parkovima, 15 u prirodnim rezervatima različitog statusa, a određen broj IPA nije trenutno pod zaštitom [11].

4. Primarne oblasti dnevnih leptira u Evropi (*Prime Butterfly Areas – PBA*)

Područje se može nazvati PBA ukoliko sadrži reprezentativnu populaciju najmanje jedne od značajnih vrsta.

Za dobijanje statusa značajne vrste, neophodno je da su ispunjena bar dva od tri kriterijuma: 1. *Biogeografski*: areal vrste je ograničen na Evropu, 2. *Konzervacioni*: vrsta ima status ugrožene vrste prema Evropskoj Crvenoj knjizi leptira ili IUCN listi ugroženih životinja, 3. *Zakonski*: vrsta se nalazi u Aneksu II Bernske Konvencije o zaštiti evropske divljači i prirodnih staništa i/ili Direktivi o pticama i Direktivi o staništima [8]. U zavisnosti od statusa ugroženosti, izdvojeno je 274 vrste od značaja za evropsku zaštitu (SPECs).

Postoje dva tipa izabranih PBA područja: sa jednom ili više značajnih vrsta, i šira područja u kojima se značajne vrste pojavljuju u vidu manjih, razbacanih populacija koje su povezane i formiraju metapopulaciju [8].

Na nivou Evrope izdvojeno je 431 PBA područje sa 34 značajne vrste. Na području Srbije i Crne Gore izdvojeno je 17 PBA, od kojih se 13 područja u Srbiji prostiru na 90.365 ha [7]. Većina PBA područja je pod nekim vidom zaštite (10 PBA ili 77%).

U okviru pojedinih PBA uočen je trend opadanja broja značajnih vrsta što ukazuje na neophodnost promene nivoa zaštite kao i uvođenja monitoring sistema. Veliki broj PBA (53%) u zemljama EU klasifikovana su kao Natura 2000 područja. Postoji tendencija da PBA u zemljama van EU postanu deo Emerald ili PEEN mreže [8].

5. Međusobna uslovljenost indikatorskih grupa na nivou zaštićenih područja

Na području Evrope identifikovano je ukupno 3619 IBA, 788 IPA i 431 PBA područja u 37 zemalja [11].

Bogatstvo vrsta na nekom području proporcionalno je raznovrsnosti staništa i mikroklimatskih uslova koji se na njemu javljaju. Visok diverzitet biljnih ili životinjskih grupa na određenim staništima ukazuje na očuvanost i biološku vrednost tih staništa. U tom smislu uočavaju se uzajamne veze staništa i glavnih grupa indikatora biodiverziteta [10].

Postoji određen stepen međusobnog preklapanja ili koncentracije lokaliteta IBA, IPA i PBA [11] u već zaštićenim (oko 33% od ukupnog broja IBA, 47% IPA i 77% PBA nalaze se pod nekim vidom zaštite u Republici Srbiji) ili u drugim očuvanim predelima, što ukazuje na vrednost ovih staništa najpre u pogledu biodiverziteta

proučavanih grupa, diverziteta pratećih grupa, kao i na važnost uključivanja preostalih područja u neke od režima zaštite na nacionalnom ili internacionalnom nivou. (tabela 1.)

Tabela 1. Preklapanje područja značajnih za biljke, ptice i leptire u Srbiji

	PBA (ukupno 13)	IPA (ukupno 59)	IBA (ukupno 107)	ukupno 12 područja koja su IPA, IBA i PBA, njih 10 je pod zaštitom države
PBA		12	12	
IPA	12		47	
IBA	12	47		

Neka istraživanja [10,1] govore u prilog tome da se određeni indikatori biodiverziteta mogu koristiti prilikom odabira područja za zaštitu. Ipak, ima i suprotnih mišljenja, pa pojedini istraživači [3] zaključuju da ne postoji dokazana uzročno-posledična veza između bogatstva određenih grupa indikatora, te da ovo predstavlja polje koje zahteva dodatna kompleksna istraživanja. Kao jedno od ozbiljnih ograničenja navodi se da oblasti bogate vrstama određene grupe indikatora mogu biti reprezentativne i za ostale grupe jedino ukoliko pripadnici indikatorske grupe naseljavaju vrlo raznovrsna staništa.

Razlog ovako protivurečnih mišljenja leži u različitim metodama analize, što ukazuje da je neophodno pronaći adekvatne metode za utvrđivanje raznovrsnosti živog sveta nekog staništa. Pored problematičnog odabira samih indikatorskih grupa, razmatra se i odnos retkih, endemičnih i ugroženih vrsta u odnosu na ukupan broj vrsta u indikatorskim grupama, kao i interpretacija dobijenih rezultata istraživanja u svrhu monitoringa biodiverziteta.

6. Evropske ekološke mreže

NATURA 2000 predstavlja mrežu zaštićenih područja zemalja članica EU zasnovanu na Direktivi o pticama i Direktivi o staništima [17,19].

Direktiva o pticama proglašava tzv. *Posebno zaštićena područja* (SPAs) dok Direktiva o staništima proglašava tzv. *Posebna područja zaštite* (SACs) koja su značajna za očuvanje biodiverziteta i upravo ova područja čine mrežu Natura 2000 [17,19].

Postupak proglašavanja ovih područja odvija se u tri faze, od pripreme potencijalnih Natura 2000 područja, preko izbora područja od evropskog značaja (SCI) do završne faze proglašavanja posebnog područja zaštite (SAC). Posebno zaštićena područja (SPA) se direktno ugrađuju u Natura 2000 mrežu zaštićenih područja [17,19].

U neposrednoj vezi sa Natura 2000 mrežom je i Evropski Informacioni Sistem o Prirodi (EUNIS) koji sadrži podatke o vrstama, staništima i područjima i čini referentnu bazu podataka za Natura 2000 mrežu i njoj slične Emerald mreže, razvoju indikatora i kreiranju izveštaja o stanju životne sredine [16].

EMERALD mreža obuhvata *Područja od posebne važnosti za zaštitu* (ASCI) i zasniva se na Bernskoj Konvenciji o zaštiti evropske divljači i prirodnih staništa. Ona je veoma slična Natura 2000 mreži i u korelaciji je sa njom a takođe je povezana sa EUNIS sistemom [20].

Na teritoriji Državne zajednice Srbije i Crne Gore je sproveden pilot projekat "Uspostavljanje EMERALD mreže u Srbiji i Crnoj Gori". Prema ovom projektu, predložena je lista sa 61 EMERALD područjem u Srbiji [2].

SVEEVROPSKA EKOLOŠKA mreža (PEEN) dodaje dimenziju funkcionalnosti i rasporeda zaštićenih područja u prostoru. PEEN mreža predviđa postojanje središnjeg jezgra, koje bi činila Natura 2000 i EMERALD područja, potom koridora koji povezuju jezgra i omogućavaju migraciju i disperziju vrsta, kao i prelazne zone i područja obnove, sa manjim stepenom zaštite od središnjeg jezgra [21].

Za jugoistočnu Evropu je urađena indikativna PEEN mapa koja sadrži podatke o osnovnim tipovima staništa, zaštićenim područjima i migracionim koridorima. Ovakvi podaci zajedno sa formiranjem baza podataka na nacionalnom i regionalnom nivou i donošenjem odgovarajućih zakonskih akta omogućavaju donošenje strategija očuvanja biodiverziteta (uspostavljanje monitoring sistema i mreže zaštićenih područja na nacionalnom nivou) [22].

ZAKLJUČAK

Na svetskom i evropskom nivou uočen je trend smanjenja biodiverziteta prouzrokovan destrukcijom i fragmentacijom habitata kao posledica antropogenog dejstva.

Indikatorske grupe ukazuju na promene u ekosistemima. Zbog složenih odnosa između različitih indikatorskih grupa, njihove pouzdanosti i korišćenog metoda analize, izbor indikatora biodiverziteta nekog područja i dobijeni rezultati se moraju pažljivo interpretirati.

Jedan od nacina zaštite i očuvanja biodiverziteta je i zaštita biodiverziteta *in situ*, tj. formiranje mreže zaštićenih područja na nacionalnom i internacionalnom nivou. Područja za zaštitu moraju ukazivati na reprezentativnost ugroženih vrsta i ekosistema. Procenat zaštićenih područja u Srbiji trenutno iznosi 6,6%, sa tendencijom rasta na 10% do 2010. godine, a ova područja još uvek nisu uključena u mehanizme zaštite u EU. Direktiva o pticama i staništima nije na snazi.

Uočava se izvesno poklapanje i koncentracija IPA, IBA i PBA područja na teritoriji Srbije, kako na područjima koja su pod određenom zaštitom tako i na onima koja nisu zaštićena. Ovo poklapanje može ukazati na reprezentativna staništa koja je potrebno staviti pod određen režim zaštite, na nacionalnom ili internacionalnom nivou. Program Natura 2000 predstavlja povoljnu mogućnost za uklapanje ovakvih lokaliteta u mrežu zaštićenih područja.

LITERATURA

1. Faith, D.P., Walker, P.A., 1996b. How do indicator groups provide information about the relative biodiversity of different sets of areas: on hotspots, complementarity and pattern-based approaches. *Biodiversity Letters* 3, 18–25.
2. Group of experts for the setting up of the Emerald Network of Areas of Special Conservation interest, (2007): Emerald Network Pilot Project in Serbia and Montenegro: Report. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats, The Malta Environment & Planning Authority, Council of Europe, Strasbourg.

3. Lund, M.P., Rahbek, C., 2002. Cross-taxon congruence in complementarity and conservation of temperate biodiversity. *Animal Conservation* 5, 163–171.
4. Puzović, S., Grubač, B. (1988): Lista područja u Srbiji od međunarodnog i nacionalnog značaja za očuvanje diverzitetu faune ptica, *Zaštita prirode*, Beograd, 50: 189-197
5. Stevanović V., Vasić V. *eds* (1995): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. Biološki fakultet i Ecolibri. Beograd.
6. Todić, D., Vukasović V. *eds*. (2001): Zaštita životne sredine u međunarodnom i unutrašnjem pravu: izbor najznačajnijih međunarodnih i unutrašnjih izvora prava. Ministarstvo zdravlja i zaštite životne okoline Republike Srbije, Uprava za zaštitu životne okoline. Beograd.
7. Van Swaay, C., Warren, M., S., *eds* (2003): Prime Butterfly Areas in Europe: priority sites for conservation. National reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, The Netherlands.
8. Van Swaay, C., Warren, M., S. (2006): Prime Butterfly Areas of Europe: an initial selection of priority sites for conservation. *Journal of Insect Conservation* 10: 5-11.
9. Vasić V., (1995): Biodiverzitet u osetljivim ekosistemima i područjima od međunarodnog značaja In: Stevanović V., Vasić, V. (eds): Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja: Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd, 37-42.
10. Williams, P., Faithb D., Manne C., Sechrest W., Prestone C., (2006): Complementarity analysis: Mapping the performance of surrogates for biodiversity, *Biological Conservation* 128 253 –264
11. *** www.hirc.botanic.hr/HBoD/IPA/IPA-CE-Europe.pdf : Important Plant Areas In Central And Eastern Europe, Priority Sites for Plant Conservation
12. *** www.birdlife.org/action/science/sites/index.html
13. *** www.nbu.ac.uk/bioassess/Methods_Results.htm : Bioassess, Methods and Results The Biodiversity Assessment Tools Project
14. *** www.bdiv.ucl.ac.be/publications/pdf/BRC058.pdf : Kati V., Devillers P., Dufrene M., Legakis A., Vokou D., Lebrun P., (2004) : Hotspots, complementarity or representativeness designing optimal small-scale reserves for biodiversity conservation *Biological Conservation* 120 , 471–480
15. *** www.plantlife.org.uk/international/assets/data-zone/key_biodiversity_areas.pdf
16. *** www.eunis.ees.eu.int/introduction.jsp :Introduction to the EUNIS Database, 2006
17. *** www.ec.europa.eu/environment/life/life/natura2000.htm :A European ecological network: Natura 2000
18. *** www.unecce.org/env/proceedings/welcome.html :The “Environment for Europe“ Process, 2007
19. *** www.ec.europa.eu/environment/nature/home.htm
20. *** www.coe.int/t/e/cultural_cooperation/environment/nature_and_biological_diversity/ecological_networks/the_emerald_network/02General_information.asp#TopOfPage: The Emerald Network, 2006
21. *** www.coe.int/t/e/cultural_cooperation/environment/nature_and_biological_diversity/Biodiversity/index.asp#TopOfPage :The Pan-European Ecological Network,
22. *** www.coe.int/t/e/cultural_cooperation/environment/nature_and_biological_diversity/ecological_networks/peen/map_2001.asp#TopOfPage :Progress report: project “Indicative map of pan-European Ecological Network for Central and Eastern Europe”, 2007

**SPECIJALNI REZERVATI PRIRODE U VOJVODINI OD
MEĐUNARODNOG ZNAČAJA**

*THE SPECIAL NATURE RESERVE IN VOJVODINA FROM
INTERNATIONAL IMPORTANCE*

Danijela Avramović¹, Mirjana Ćurić², Dragan Spasić¹, Novica Randelović³

¹ Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Čarnojevića 10a, ² Srednja medicinska škola, Zrenjanin, ³ Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Višegradska
lela@znrfaq.ni.ac.yu

IZVOD: U ovom radu dat je pregled specijalnih rezervata prirode Vojvodine sa posebnim osvrtom na međunarodno značajna močvarna staništa ptica, koje se nalaze na Ramsarskom spisku.

Ključne reči: specijalni rezervat prirode, močvare, Ramsarske oblasti

ABSTRACT: In this paper, it is given the overview of Special Nature reserves in Vojvodina with special retrospect on International important wetland habitats of birds, which can be found at Ramsar list.

Key words: special nature reserve, Wetlands, Ramsars area

UVOD

Na teritoriji Vojvodine do sada je proglašeno 26 rezervata prirode, od čega je 12 specijalnih rezervata prirode (tabele 1.) što predstavlja 46,15 % od ukupnog broja zaštićenih rezervata prirode. Inače u Vojvodini je do sada zaštićeno 5,5 % od ukupne teritorije.

Tabela 1. Specijalni rezervati prirode Vojvodine
Table 1. Special Nature reserve of Vojvodina

Naziv prirodnog dobra	Godina proglašenja		Kategorija		Površina (ha)
	Prvi put	Revizija	IUCN	RS	
„Ludaško jezero”	1977.	1994.	IV	I	387
„Stari Begej- Carska bara”	1955.	1986. 1994.	IV	I	1.676
„Obedska bara”	1968.	1994.	IV	I	9.820
„Selevenjske pustare”	1997.		IV	I	677
„Koviljsko-petrovaradinski rit”*	1997.		IV	I	4.840
„Zasavica”	1997.		IV	I	671
„Pašnjaci velike droplje”	1997.		IV	I	979
„Karadorđevo”	1997.		VIII	II	2.955
„Gornje podunavlje”*	2001.		IV	I	19.648
„Slano kopovo”	2001.		IV	I	976
„Deliblatska peščara”	1965.	2001.	IV	I	34.829
„Bagremar“	2007.			I	117

* Specijalni rezervati prirode koji su nominovani za Ramsarska staništa.

Specijalni rezervati prirode Vojvodine koji su nominovani za močvarna staništa od međunarodnog značaja i koji se nalaze na Ramsarskom spisku, naročito kao staništa ptica močvarica su: *Ludaško jezero*, *Obedska bara*, *Stari Begej - Carska bara*, *Slano kopovo* i *Labudovo okno*. Konvencija o močvarnim staništima koja su od međunarodnog značaja, naročito kao staništa ptica močvarica, poznatija je u javnosti kao **Ramsarska konvencija** prema iranskom gradu u kome je 1971. godine usvojena. Finalni tekst Ramsarske konvencije usvojen je na međunarodnoj konferenciji održanoj od 30. januara do 3. februara 1971. godine u Ramsaru. Ova konvencija je počela da se primenjuje od 21. decembra 1975. godine. Do sada je 154 država ratifikovalo Ramsarsku konvenciju.

Do januara 2007. godine na Ramsarskom spisku močvarnih staništa od međunarodnog značaja upisano je 1636 staništa ukupne površine od 145.730,720 hektara. S obzirom da je SFR Jugoslavija potpisnica Ramsarske konvencije od 28.07.1977. godine, UNESCO je obavestio Ramsarski biro da je Republika Srbija u saglasnosti sa svojim zakonodavnim procedurama preuzela garancije za ispunjavanje međunarodnih obaveza nasleđenih dogovorima potpisanih od strane SFRJ i SRJ. U Srbiji se od januara 2007. godine na Ramsarskom spisku nalaze 6 rezervata koja imaju ukupnu površinu od 28.025 hektara, pet oblasti se nalaze u Vojvodini a jedna u jugozapadnoj Srbiji (Peštarsko polje).

OSNOVNI PODACI O SPECIJALNIM REZERVATIMA PRIRODE KOJI SE NALAZE NA RAMSARSKOM SPISKU

Ludaško jezero. Nalazi se 12 km severoistočno od Subotice na 12 km prema Horgošu. Dužine je oko 6 km, a površine 387 ha. Okruženo je naseljima Hajdukovo, Noša, Ludaš i Šupljak. Nastalo je u vreme ledenog doba pod uticajem vetra. Jedno je od najočuvanijih jezersko-barskih ekosistema u stepskoj zoni Evrope i cenar biološke raznovrsnosti. Svoje stanište su ovde našle brojne retke, endemične i reliktnne biljke. Specijalni rezervat prirode „Ludaško jezero”, zaštićen je od 1994. godine u sadašnjem obliku, dok je istočni deo jezera bio pod zaštitom još od 1955. godine. Rezervat obuhvata površinu od 387 ha i još 636 ha zaštitne zone. Pripada I kategoriji zaštite, kao prirodno dobro od izuzetnog značaja za Republiku (**IUCN kategorija IV: *Habitat and species management area***). Rezervat (593 ha) je od međunarodnog značaja, jer je 28. marta 1977. godine uveden u spisak Ramsarskih staništa, a 1990. godine uvršteno u IBA staništa (*Important Bird Area*) značajna za zaštitu ptica Evrope. Staraoc specijalnog rezervata prirode „Ludaško jezero” je JP „Palić Ludaš”. Ovaj lokalitet karakretiše 214 vrste ptica, od čega su 40 gnezdarica, među kojima se izdvajaju retke i ugrožene vrste: brkata senica (*Panurus biarmicus*), ševarski cvrčič (*Locustella naevia*), beloglava plovka (*Oxyura leucocephala*) i dr. Danas je ovo važan lokalitet na istočnom migracionom putu ptica, iz tog razloga na ovom staništu postavljena je 1985. godine stanica za prstenovanje, tj. redovno migraciono istraživanje ptica. Pored ptičjeg sveta na ovom prostoru svoje stanište su pronašle i druge životinje: 18 vrsta autohtonih i alohtonih riba, 11 vrsta vodozemaca i 11 vrsta gmizavaca i fauna sisara sa dvadesetak vodenih i terestičnih vrsta od kojih su najznačajnije: vidra (*Lutra lutra*) i kornjače (najbogatije nalazište ove vrste u Srbiji). Bogatsvo biodiverziteta ove oblasti upotpunjuju i retke vrste

biljaka kao što su: močvarne orhideje, stepski kozinac (*Astragalus dasyanthus*), gorocvet (*Adonis vernalis*) i dr. koje se navode u Crvenoj knjizi Srbije.

Obedska bara. Specijalni rezervat prirode „Obedska bara“ zaštićen je u sadašnjem obliku 1994, dok prva zaštita datira od 1968. godine, zaštićena površina je 9.820,00 ha i još 19.611 ha je zaštitna zona. Pripada I kategoriji zaštite, kao prirodno dobro od izuzetnog značaja za Republiku (**IUCN kategorija IV: Habitat and species management area**). Nalazi se u jugoistočnom Sremu između naselja Kupinovo, Obrež, Grabovci i reke Save, svega 40 km zapadno od Beograda. Uže područje Obedske bare čini korito takozvana “Potkovicica” i viši deo terena kupinske grede tzv. “Kopito”. Po literaturnim podacima Obedska bara je stanište oko 30 vodenih, močvarnih, šumskih i livadskih zajednica u kojima je zabeleženo 220 vrsta ptica od kojih su 142 gnezdarice. Ukupno je prebrojano oko 58.000 parova ptica, od kojih navodimo: čaplju kašikaru (*Platalea leucorodia*), malu belu čaplju (*Egretta garzetta*), crnu rodu (*Ciconia nigra*), belu rodu (*Ciconia ciconia*), patku crnku (*Aythya nyroca*), orla kliktavca (*Aquila pomarina*), orla belorepana (*Haliaeetus albicilla*), crnu lunju (*Milvus migrans*), sokola lastavičara (*Falco subbuteo*), belovratu muharicu (*Ficedula albicollis*), crnogrlu strnadicu (*Emberiza cirrus*) i dr. Od ostalih životinjskih vrsta ovde je zabeleženo 50 vrsta sisara, 13 vrsta vodozemaca, 11 vrsta gmizavaca i 16 vrsta riba od kojih je najzanimljivija autohtona vrsta čikov, preko 1200 vrsta insekata i preko 200 vrsta u zooplanktonu. Što se tiče florističkog diverziteta, do sada je zabeleženo 500 vrsta biljaka, 180 vrsta gljiva i 50 vrsta mahovina. Od retkih biljnih vrsta izdvajamo: testericu (*Stratiotes aloides*), beli (*Nymphala alba*) i žuti (*Nuphar luteum*) lokvanj, aldrovanda (*Aldrovanda vesiculosa*), barska paprat (*Thelypteris palustris*), barski petolist (*Potentilla palustris*), močvarna orhideja (*Orchis palustris*), iđirot (*Acarus calamus*), dugorogi orašak (*Trapa natans*), mešica (*Urticularia vulgaris*) i dr. Kao prirodni spomenik zaštićeno je stablo crne topole. Specijalni rezervat prirode „Obedska Bara“ (17,501 ha) upisan je u Ramsarski spisak močvarnih staništa od međunarodnog značaja 28. marta 1977. godine. Sem toga, 1989. godine je na osnovu IBA projekta svrstan u spisak staništa od izuzetnog značaja za ptice Evrope.

Stari Begej- Carska bara. Prva odluka o zaštiti ovog predela doneta je 1955. godine na osnovu Zakona o zaštiti spomenika kulture i prirodnih retkosti. Nakon toga, Skupština opštine Zrenjanin (1986. godine) donosi odluku o proglašenju Regionalnog parka “Stari Begej” i velikog Strogog prirodnog rezervata “Carska Bara”. Nakon revizije, Vlada Republike Srbije, a na inicijativu Zavoda za zaštitu prirode Srbije, donela je Uredbu o zaštiti specijalnog rezervata prirode „Stari Begej - Carska Bara“ (1994), I kategorija, kao dobro od izuzetnog značaja za Republiku (**IUCN kategorija IV: Habitat and species management area**) na površini od 1.676 ha i sa zaštitnom zonom od 7.532 ha. Dobrom upravlja d.d. Ribarsko gazdinstvo „Ečka“ iz Lukinog sela. Ova oblast obiluje bogatom florom (oko 500 vrsta) od kojih se na Evropskoj Crvenoj listi nalazi močvarna palamida (*Cirsium brachycephalum*). Od zaštićenih biljnih vrsta ovde su zabeležene: iđirot (*Acorus calamus*), gorocvet (*Adonis vernalis*) i dr. Po raznovrsnosti ne zaostaje ni fauna: divlja svinja, srna, lisica, zec, i čak 24 vrste riba od kojih je znatan broj na listi prirodnih retkosti i na Crvenoj listi Srbije. Bogatstvo ptičjeg sveta broji oko 250 vrsta (140 gnezdarica), prisutne su globalno ugrožene vrste Svetske i Evropske Crvene liste, od kojih izdvajamo: crnoglavi svračak (*Lanius minor*) koji je zastupljen sa samo 10

do 12 vrsta na ovom lokalitetu, bukavac (*Botaurus stellaris*), šumska crvenorepka (*Phoenicurus phoenicurus*), patka crnka (*Aythya nyroca*) i dr. Od 1989. godine ovo stanište se nalazi na IBA listi kao oblast od izuzetnog značaja za ptice Evrope. Specijalni rezervat prirode „Stari Begej – Carska Bara“ (1.767 ha) je na spisku močvarnih staništa od međunarodnog značaja po Ramsarskoj Konvenciji od 25. marta 1996. godine.

Slano kopovo. Slano Kopovo se nalazi u severnom Banatu na aluvijalnoj ravni Tise i Galačke, omeđeno putevima Novi Bečej - Novo Miloševo i Novi Bečej - Basaid. Specijalni rezervat prirode „Slano kopovo“ (976 ha), zaštićeno je Uredbom Vlade Republike Srbije 2001. godine, kao prirodno dobro od izuzetnog značaja, I kategorija (**IUCN kategorija IV: Habitat and species monagement area**). Dobrom upravlja Lovачko društvo Novi Bečej. Na Slanom Kopovu sa širom okolinom dosad je zabeleženo 203 vrste ptica, od kojih trećina pripada gnezdaricama. Posebnu vrednost ovom lokalitetu daje značajan broj ranjivih, ugroženih i kritično ugroženih vrsta. Od 1997 godine na IUCN crvenoj listi nalaze se: morski žalar (*Charadrius alexandrinus*) i sabljarka (*Recurvirostra avosetta*). Od retkih vrsta ptica izdvajaju se: tankokljuna zlatovremenica (*Numenius tenuirostris*), mala lisasta guska (*Anser erythropus*), ridogrla guska (*Branta ruficollis*), beloglava plovka (*Oxyura leucocephala*), orao krstaš (*Aquila heliaca*), belonokta vetruška (*Falco naumanni*), droplja (*Otis tarda*) i dr. Ova oblast je nekada bila prepoznatljiva po beloglavoj plovki (*Oxyura leucocephala*), isčezloj gnezdarici sa ovog staništa, a danas po sivom ždralu (*Grus grus*). U posebne ornitološke atrakcije Slanog Kopova spadaju: vivak (*Vanellus vanellus*) i crvenonogi prudnik (*Tringa totanus*). Kao jedno od najvrednijih i najznačajnijih staništa ptica u Evropi gde redovno obitava više od 20.000 ptica karakterističnih za vlažna staništa, 1989. godine ovo prirodno dobro je proglašeno za IBA (*Important Bird Area*) stanište. Od glodara po značaju se izdvaja tekunica (*Spermophilus citellus*). Flora ove oblasti ne zaostaje za faunom, ovde je svoje stanište našla i retka biljna zajednica sukulentnih halofita *Thero-Salicornietea* koja je karakteristična za zaslanjena zemljišta i stepsku oblast. Posebnu odliku vegetaciji Slanog Kopova daju vrste caklenjača (*Salicornia europaea*) i jurčica (*Suaeda maritima*), koje su po prvi put za nauku opisane 1988. godine u okviru zajednice (*Salicornio - Suaedetum maritimae*), što predstavlja jedinstven slučaj u svetu. Iako su takva staništa danas sve ređa, ove vrste nisu zakonom zaštićene. Takođe, ono je značajan raritetni punkt očuvane vegetacije slanih, muljevitih povremeno osušenih bara u Panonskoj niziji i specifičan centar florističke i vegetacijske raznovrsnosti. Specijalni rezervat prirode „Slano kopovo“ proglašeno je za Ramsarsko stanište, odnosno uvršteno je u Listu vlažnih staništa od međunarodnog značaja, 22. jula, 2004. sa površinom od 976 ha.

Labudovo okno. Predstavlja deo specijalnog rezervata prirode Deliblatska pešćara koji je zaštićen Uredbom Vlade Republike Srbije 2001. godine, kao zaštićeno prirodno dobro I kategorije, tj. dobro od izuzetnog značaja, na površini od 34.829 ha. Labudovo okno je lovački rezervat koji se postire na 2.500 ha. Lovnu divljač čine: divlje guske i patke (preko 30.000 jedinki) i visoka divljač. Prostire se sredinom Deliblatske pešćare između Dubovačkog rita i granice sa Rumunijom. Prateći izgradnju rezervoara Gvozdena Kapija, nivo vode Dunava je rastao i tok reke se usporio, prouzrokujući plavljenja mnogih rečnih ostrvca, nižih delova obale i laguna duž južnih područja Deliblatske pešćare i stvorio je nova vodena, kao i staništa vlažnih zemljišta. Stalne

rečne i slatkovodne močvare su glavni tip vlažnih zemljišta i obuhvataju različite vodene i zajednice vlažnih zemljišta, kao i vlažne livade i stepske pašnjake duž rečnih obala. Plitke vode Dunava omogućuju idealno mrestilište za više od 50 vrsta riba, kao što su: som (*Silurus glanis*), smuđ (*Stizostedion lucioperca*) i kečiga (*Acipenser ruthenus*). Ovo mesto je značajno stanište močvarica, posebno kao mesto gde se gnezde ili prezimljavaju brojne vrste kao što su: patuljasti kormoran (*Phalacrocorax pygmeus*), mali egret (*Egretta garzetta*), beloprsna guska (*Anser albifrons*), običan zlatook (*Bucephala clangula*) i dr. Od retkih ptica izdvajaju se: orao belorepan (*Haliaeetus albicilla*), patka crnka (*Aythya nyroca*), ibis (*Plegadis falcinellus*) i dr. Od sisara, po značaju se izdvajaju neke vrste glodara: vidra (*Lutra lutra*), nutrija (*Myocastor coypus*) i bizamski pacov (*Ondatra zibethicus*). Ova oblast je nominovana za međunarodno značajno močvarno stanište od 01. maja, 2006. godine upisano u Ramsarski spisak sa zaštićenom površinom od 3.733 ha. Što se tiče flore oblast Deliblatske peščare (oko 900 vrsta) se izdvaja od ostalih po brojnosti i velikom broju retkih, endemičnih i zaštićenih biljnih vrsta kao što su: banatski božur (*Paeonia banatica*), tankolisni božur (*Paeonia tenuifolia*), močvarna orhideja (*Orchis palustris*), sasa (*Potentilla pratensis* ssp. *grandis*), stepski marazovac (*Colchicum arenarium*), košutice (*Fritillaria orientalis* i *Fritillaria meleagris*), ovčje runo (*Anemone sylvestris*), šerpeta (*Rindera umbellata*), smilje (*Helychrisum arenarium*), stepska hajdučka trava (*Achillea asplenifolia*), crvena metličina (*Centaurea atropurpurea*), niska perunika (*Iris pumilla*) i dr.

ZAKLJUČAK

Na kraju možemo zaključiti da prostor Vojvodine karakterišu retke, neponovljive i jedinstvene vrednosti biodiverziteta koje imaju neprocenjiv ekološki značaj za ceo svet. S obzirom da su ove oblasti zaštićene prvenstveno zbog ornitofaune, bitno je da se uspostave bezbedni koridori na migracionim putevima između IBA i Ramsarskih staništa kako bi ptice imale potpunu zaštitu. Intenzivne ljudske aktivnosti kao što su lov, stočarstvo, poljoprivreda i turizam imaju mnogobrojne negativne posledice na ove značajno osetljive ekosisteme i iz tih razloga potrebno je uraditi planove upravljanja tj. menadžment za ove zaštićene oblasti. Ovo je utoliko potrebnije s obzirom da su to staništa od međunarodnog značaja.

LITERATURA

1. Elaborat (1993): Predlog za zaštitu prirodnog dobra „Stari Begej – Carska bara“ kao specijalnog rezervata prirode, Zavod za zaštitu spomenika prirode, Beograd.
2. Gajić M. i dr. (1983): Flora Deliblatske peščare, Posebno izdanje, Prirodno-matematički fakultet, OOUR Institut za Biologiju, Novi Sad.
3. Martinović-Vitanović V. (1996): Ekološka studija Obedske bare, Javno preduzeće za gazdovanje šumama „Srbijašume“, „Geokarta“, Beograd.
4. Nacrt Zakona o zaštiti prirode (januar, 2007), Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine, Beograd.
5. Stevanović, R. (1997): Zbirka propisa o zaštiti životne sredine- Propisi Srbije i Jugoslavije, Jugozaštita, Beograd.

6. Vemić M. (2004): Uticaj geografskog položaja na zaštitu okruženja Carske bare i razvoj turizma, Zbornik radova, Ekološka istina 04, Bor.
7. www.birdlife.org
8. www.eko.vojvodina.sr.gov.yu
9. www.ramsar.org
10. Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik R Srbije", br. 66/91, 30/92, 24/94 i 17/96.).

**PRVI NALAZ VRSTE MEGANOLA KOLBI (DANIEL 1935)
ZA FAUNU SRBIJE**

*THE FIRST FINDING OF SPECIES MEGANOLA KOLBI (DANIEL 1935)
FOR THE FAUNA OF SERBIA*

Dejan V. Stojanović, Konstantin V. Plužarević, Goran M. Matić, Branko Momić

Nacionalni park Fruška Gora, Zmajev trg 1,

Sremska Kamenica, Srbija i Crna Gora;

dejanstojanovic021@yahoo.co.uk

IZVOD: Inventarisanje diverziteta entomofaune, a u njenom sklopu i lepidopterofaune, je prva faza u konzistentnom pristupu njegovog očuvanja i zaštite (Radović i drugi, 1995, 2001). Istraživanje lepidopterofaune Nacionalnog parka Fruška gora vrši se u kontinuitetu već nekoliko godina pri čemu je pronađeno oko 500 vrsta insekata ovog reda.

U Nacionalnom parku Fruška gora je pronađena vrsta *Meganola kolbi* (Daniel 1935) i ovo je prvi zabeleženi nalaz ove vrste za faunu Nolidae Srbije i prvi nalaz ove vrste za prostore svih republika eks Jugoslavije. U radu je dat prikaz osnovnih karakteristika vrsta *Meganola kolbi* (Daniel 1935) i *Meganola strigula* (Denis & Schiffermuller 1775) zabeleženih u Srbiji.

Ključne reči: Lepidoptera, Nolidae, *Meganola kolbi*, Srbija, Fruška gora.

ABSTRACT: Recording the diversity of entomofauna, including the fauna of Lepidoptera, is the first stage of a consistent approach to its preservation and protection. The research of fauna of Lepidoptera has been conducting for several years and about 500 species from this order have been found until now.

The species Meganola kolbi (Daniel 1935) has been found in National Park Fruška Gora and it is the first record of this species for the fauna Nolidae in Serbia, as well as for the area of former Yugoslavia on the whole. In this paper, an overview of the main characteristics of species Meganola kolbi (Daniel 1935) and Meganola strigula (Denis & Schiffermuller 1775), both recorded in Serbia.

Key words: Lepidoptera, Nolidae, Meganola kolbi, Serbia, Fruška Gora.

UVOD

Istraživanje lepidopterofaune Nacionalnog parka Fruška gora traje u kontinuitetu nekoliko godina pri čemu je pronađeno oko 500 vrsta insekata ovog reda (Stojanović, 2006a).

Nolidae je sporna familija koja se ili priključuje familiji Noctuidae, ili klasifikuje blizu nje u opštim (generalnim) klasifikacijama. Do sada su zabeležene sledeće vrste familije Nolidae u Srbiji: rod *Meganola* (vrste *Strigula* i *Albula*) i rod *Nola* (vrste *Cucullatela*, *Cicatricalis* i *Aerugula*). Vrsta *Nola chlamitulalis* je prvi put zabeležena za faunu Nolidae u Srbiji i Crnoj Gori u Brestovačkoj banji (istočna Srbija) 23. jula 1999 (Stojanović, 2002b).

Meganola kolbi (Daniel 1935) je po Karsholt&Razowski (1996) (autori Nowacki & Fibiger) i Leraut 1997 sinonim vrste *Meganola strigula* (Denis & Schiffermuller 1775).

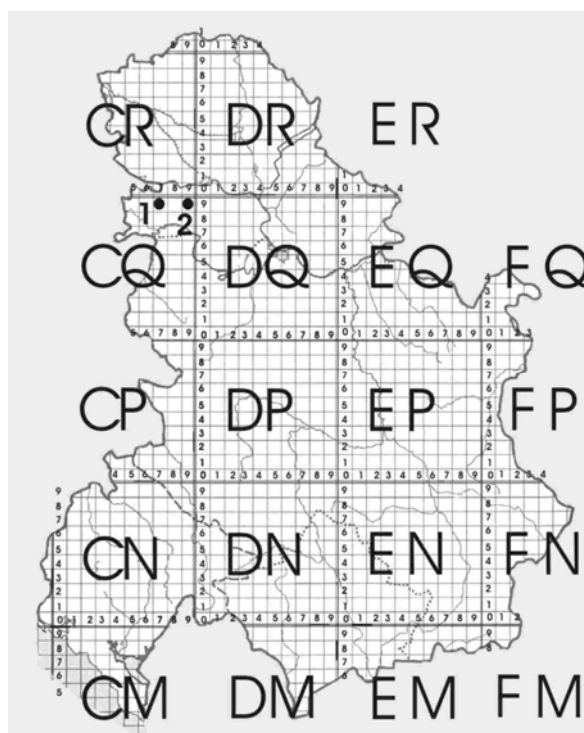
Nowacki (1998) i Rakosi (1996) odvajaju *Meganola kolbi* (Daniel 1935) kao dobru vrstu.

U nastavku rada biće prikazane osnovne karakteristike *Meganola kolbi* (Daniel 1935) koja je pronađena u Nacionalnom parku Fruška gora.

METOD

Sakupljanje leptira na terenu obavljeno je pomoću svetlosne klopke – živine sijalice od 400 W i petromax lampe od 400 W. Primerci su sakupljeni u blizini svetlosnog izvora entomološkom mrežom. Sakupljanje primeraka obavljeno je u šumskim biocenozama Nacionalnog parka Fruška gora. Za neutralizaciju primeraka korišćen je dietil etar. Materijal je u laboratoriji prepariran, etiketiran, determinisan i konzerviran. Determinacija je izvršena uz pomoć morfologije krila i na bazi analize strukture muških genitalnih aparata. Izrada genitalnih preparata je obavljena standardnim postupkom. Sav sakupljeni materijal je deponovan u zbirci autora.

Pronađene vrste otkrivene su u Nacionalnom parku Fruška gora. Lokaliteti nalaza su označeni na priloženoj UTM karti (razmera priloženih kvadrata 10x10 kilometara)



Slika 1. Lokaliteti istraživanja u Nacionalnom parku Fruška gora prikazani na UTM karti.

Lokalitet Vorovo (Nacionalni parku Fruška gora) ucrtan je na priloženoj UTM karti sa odgovarajućom razmerom. Oznaka lokaliteta je (CQ79). Nadmorska visina nalazišta je 150 m.

Lokalitet Grgurevački lovački dom (Nacionalni parku Fruška gora) ucrtan je na priloženoj UTM karti sa odgovarajućom razmerom. Oznaka lokaliteta je (CQ99). Nadmorska visina nalazišta je 300 m.

Preparirani primerci prikazani u ovom radu fotografisani su u laboratoriji autora u Novom Sadu. Rezolucija fotografisanog materijala je 300x300dpi.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prema raspoloživim kartama rasprostranjenja Nolidae u okolnim zemljama, u Srbiji se mogu očekivati sledeće vrste iz familije Nolidae: rod *Meganola* (vrste *Togatulalis* i *Gigantula*) i rod *Nola* (vrste *Confusalis*, *Squalida*, *Cristatula* i *Subclamydula*) (Karsholt & Razovski, 1996).

Novopronađena vrsta *Meganola kolbi* (Daniel 1935) (Sl. 2) i njena sestrinska, od ranije za faunu Srbije poznata vrsta, *Meganola strigula* (Denis & Schiffermüller 1775) (Sl. 3), su determinisane pomoću genitalne armature mužjaka, a prema determinacionom ključu autora Rákosy, L. (1996).

Evropska fauna sovica sadrži 1250 vrsta (Karsholt & Razovski, 1996). U Srbiji je do sada zabeleženo 529 vrsta sovica (Zečević, 1996; Zečević, 2002; Vasić, 2002; Stojanović, 2002a; Stojanović i Dodok (u štampi) 2007; Dodok, 2003; Stojanović, 2005, 2006 i 2006b). Do sada je u fauni Srbije registrovano 7 vrsta iz familije Nolidae (Stojanović, 2002b i ovaj rad). Zajedno sa Nolidama fauna sovica Srbije broji 536 vrsta. Rakosi (1996) odvajaja *Meganola kolbi* (Daniel 1935) kao dobru vrstu i navodi njene skorije mnogobrojne nalaze u Rumuniji (Banat, Oltenia, Muntenia i Dobrogea) i Bugarskoj. Nowacki (1998) navodi nalaze *Meganola kolbi* (Daniel 1935) u Centralnoj Evropi za Slovačku i Mađarsku, međutim Belin (2003) je ne navodi za faunu Slovačke. Zečević (1996 i 2002) je ne navodi u svojim radovima. Thurner (1964), Vasić (2002) i Vajgand (2000) je ne navode u svojim radovima.

U nastavku su prikazane osnovne karakteristike vrsta *Meganola kolbi* (Daniel 1935) i *Meganola strigula* (Denis & Schiffermüller 1775).

Meganola kolbi (Daniel 1935) (Slika 2.) *Distribucija: Još nije dovoljno poznata. U centralnoj Evropi poznata u Slovačkoj i Mađarskoj. Lokalna, ali česta vrsta. U Nacionalnom parku Fruška gora nađena su tri mužjaka na lokalitetu Vorovo 17.05.2005. godine.*

Bionomija: Kserofilna vrsta, javlja se u toplimi suvim hrastovim šumama, šumskim stepama. Period leta: V-IX. Rani stadijumi nepoznati.

Opis genitalnog aparata mužjaka: *Uncus* zatupast, *Procesus ventralis* izdužen i zakrivljen, pri vrhu zadebljan. *Saccus* kratak. *Aedoeagus* sa skobinacijom na vrhu, sa trnom bočno.

Meganola strigula (Denis & Schiffermüller 1775) (Slika 3.) *Distribucija: Evroazijska vrsta. Poznata širom centralne Evrope, lokalno uobičajena. U Nacionalnom parku*

Fruška gora nađen je jedan mužjak na lokalitetu Grgurevački lovački dom 14. 06 2005. godine.

Bionomija: Vrsta se javlja u listopadnim i mešovitim šumama, šumskim stepama. Period leta: VI—VIII. Larva se hrani na *Quercus* spp. *Fagus* spp. *Prunus* spp, *Tilia* spp.

Opis genitalnog aparata mužjaka: *Uncus* zašiljen, *Procesus ventralis* zakrivljen, pri vrhu oštar. *Saccus* izdužen. *Aedoeagus* sa zadebljanom skobinacijom na vrhu i sa izduženim trnom bočno.



Slika 2. *Meganola kolbi* (Daniel 1935);



Slika 3. *Meganola strigula* (Denis & Schiffermuller 1775);

Fotografije mužjaka *Meganola kolbi* (Daniel 1935) i *Meganola strigula* (Denis & Schiffermuller 1775) su originalne.

Inventarisanje diverziteta entomofaune, a u njenom sklopu i lepidopterofaune, je prva faza u konzistentnom pristupu njegovog očuvanja i zaštite (Radović i drugi, 1995, 2001). Faunistička istraživanja leptira Fruške gore, veliki broj novopronađenih i potvrđenih vrsta, ali i njihov značaj u biodiverzitetu šumskih ekosistema Nacionalnog parka Fruška gora predstavljaju značajan prilog ka njihovoj uspešnoj zaštiti i očuvanju.

LITERATURA

1. Beer, A., Stojanović D. i dr. (2006): Prezentacija prirodnih i kulturnih vrednosti Nacionalnog parka Fruška gora, Prirodni resursi – osnova turizma, Konferencija sa međunarodnim učešćem, Beograd, 17-19,04.2006, str. 133
2. Bělín, V. (2003): Nachtfalter der Tschechischen und Slowakischen Republik, Nakladatelství Kabourek, Zlín.
3. Dodok, I.(2003): Noctuidae (Lepidoptera) of the Užice Region (Western Serbia), *Acta Entomologica Serbica*, Vol. 8, No. ½, pp. 1-13.
4. Hacker, H. (1989): *Die Noctuidae Griechenlands*. *Herbipoliana* 2:1-589 Radović, I. i dr. (1995): Diverzitet entomofaune (*Insecta*) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, u: Stevanović, V., Vasić V. eds., Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Biološki fakultet i Ekolibri, Beograd.
5. Karsholt, O., i Razovski J. (1996): *The Lepidoptera of Europe. A distributional Checklist*. Apollo Books, Stenstrup.
6. Nowacki, J. (1998): *The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe*, František Slamka, Bratislava.

7. Radović, I. i dr. (1995): Diverzitet entomofaune (*Insecta*) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, u: Stevanović, V., Vasić V. eds., Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Biološki fakultet i Ekolibri, Beograd.
8. Radović, I., Četković, A. (2001): Diverzitet faune insekata Jugoslavije, u: Lakušić, D. ed. «Biodiverzitet i novi milenijum, Društvo ekologa Srbije i Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, 59-78 str.
9. Rákosy, L. (1996): *Die Noctuiden Rumaniens*. Staphia 46.
10. Stojanović D. (2002a): Four new species of Noctuidae (Lepidoptera) for the fauna of Serbia, *Acta Entomologica Serbica*, 2002, Vol. 7 (No.1/2), pp. 155-161.
11. Stojanović D. (2002b): The first finding of species *Nola chlamitulalis* Hübner, 1813 (Lepidoptera: Nolidae) in Serbia, *Acta Entomologica Serbica*, 2002, Vol. 7 (No.1/2), pp. 163-166.
12. Stojanović, D. (2005): Finding in the Fruška Gora National Park of *Cryphia Amasina* (Draudt, 1931) (*Lepidoptera, Noctuidae, Bryophilinae*), a species new for the fauna of Serbia, *Archives of Biological Sciences*, Vol. 57. No. 4, Belgrade, pp. 29-30.
13. Stojanović, D. (2006): An overview of species of genus *Schrankia* (*Lepidoptera: Noctuidae*) with a new species for the fauna of Serbia recorded in National Park Fruška Gora, *Acta Entomologica Serbica*, Vol. 11 (No.1/2), pp. 83-89.
14. Stojanović D. i dr. (2006a): Diverzitet entomofaune Nacionalnog parka Fruška gora – zaštita i očuvanje prirode, *EkoIst '06*, 04-07.06.2006. Sokobanja, str. 24-28.
15. Stojanović i dr. (2006b) Two new species of genus *Mesapamea* (Lepidoptera: Noctuidae) for the fauna of Serbia and Montenegro, II International Symposium of Ecologists of Montenegro – The Book of Abstracts and Programme, 20-24.09.2006, Kotor, pp. 44-45.
16. Stojanović, D. & Dodok, I. (2007): Two new species of noctuids (Lepidoptera) new for the fauna of Serbia, *Acta Entomologica Serbica*, Vol. 12, No.1/2 (*in press*)
17. Thurner, J. (1964): *Die Lepidopteren Fauna Jugoslavisch Mazedoniens, I. Rhopalocera, Grypcera und Noctuidae*, Prirodonaučni Muzej Skopje, Posebno izdanije Nr. 1, Skopje, str. 140-141.
18. Vajgand, D. (2000): Fauna sovica (*Noctuidae, Lepidoptera*) u Somboru, sa posebnim osvrtom na dinamiku populacije pojedinih vrsta, Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, str.1-125.
19. Vasić, K. (2002): Fauna sovica (*Lepidoptera: Noctuidae*) Srbije, Zbornik radova o fauni Srbije, knj. VI, Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka, Beograd, str.165-293.
20. Zečević, M. (1996): Pregled faune leptira Srbije, Aris, Beograd.
21. Zečević, M. (2002): Fauna leptira Timočke krajine (Istočna Srbija), DŠIP «Bakar» Bor, Narodni muzej Zaječar, Zaječar, str.1-307.

ENDEMIČNE I RELIKTNE BILJNE VRSTE DOLINE REKE PČINJE

*THE ENDEMIC AND RELICT PLANTS SPECIES IN THE VALLEY
OF THE RIVER PČINJA*

Ljubiša Nikolić¹, Stole Stojanov², Novica Randelović³

¹Gimnazija „Goce Delčev“, Kumanovo, R Makedonija

²„Rosa“, Kumanovo, R Makedonija

³ Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Višegradska 33

rujanensis@yahoo.com

IZVOD: U radu su izneti podaci o endemičnim i reliktnim biljnim vrstama makedonskog dela Doline reke Pčinje od prelaska srpsko-makedonske granice do ušća ove reke u Vardar.

Ključne reči: endemiti, relikti, Dolina reke Pčinje

ABSTRACT: In the paper, the datas of endemic and relic plant species of macedonian part of valley of the river Pčinja from serbian-macedonian border to its mouth in the river Vardar are given.

Key words: the endemits, the relicts, the Valley of the river Pčinja

UVOD

Dosadašnja istraživanja su pokazala da je Balkansko poluostrvo floristički najraznovrsniji deo Evrope, na kome su mnoge vrste tokom glacijacije našle utočište i ostale do današnjih dana. To se posebno odnosi na područje današnje Republike Makedonije koje je danas a i u prošlosti bilo veoma interesantna meta mnogih evropskih botaničara (Grisebach, Formanek, Vandas, Boissier, Dörfler, Adamović, Košanin i dr.). Brojne studije Makedonske flore omogućile su da se flora centralnog dela Balkanskog poluostrva bolje upozna, a posebno severoistočni deo toga područja gde spada i dolina reke Pčinje (Micevski, Grupče, Matvejeva, Janić, Drenkovski, Matevski, Kostadinovski, i dr.).

Reka Pčinja izvire ispod vrha Bele Vode na Dukat planini u Republici Srbiji. U Republiku Makedoniju ulazi nizvodno od manastira Prohor Pčinjski protičući kroz Pelinačku klisuru koja je dugačka 15 km, ulazi u Kumanovsko polje gde prima Krivu i Kumanovsku reku. Izlazeći iz Kumanovskog polja ulazi u Bislimsku klisuru dužine 6 km i kod sela Pčinja ulazi u Studenobarsko polje, a odavde kroz Katlanovsku Sutesku sa termomineralnim vodama ulazi u Skopsku kotlinu. Iz Skopske kotline ulazi u Badarsku klisuru koja se završava ulivom Pčinje u Vardar blizu železničke stanice Pčinja.

U geološkom pogledu teren je veoma raznovrstan i razuđen. Nizijski delovi građeni su od kvartarnih i pliocenskih naslaga u kojima preovladavaju peskovi, konglomerati, alvaroliti i glinci, a gornje kredni sedimenti su građeni od peskovito-krečnjačkih i glinasto-laporovitih slojeva. Paleogeni sedimenti građeni su od krečnjaka, peskova i glinaca, a neogeni od glinasto peskovitog materijala.

Kumanovski deo doline reke Pčinje čine: kristalasti škriljci, vulkaniti, granodioriti, mermeri i dolomiti, jurski krečnjaci, amfiboliti, magmatiti, vulkanski tufovi i dr.

U Veleškom delu geološku podlogu čine neogeni sedimenti, pa kretacijski krečnjaci, mermeri, serpentin i paleozojske formacije.

Shodno geološkoj podlozi i pedološki sastav je veoma raznovrstan. U ravničarskom delu doline reke Pčinje sreću se aluvijalna i deluvijalna zemljišta nastala erozijom zemljišta u brdsko-planinskim predelima. U brdskom delu preovladavaju regosoli, rendzine, smonice i cimetna zemljišta, dok u planinskom regionu litosoli i smeđa šumska zemljišta.

Klima doline reke Pčinje je umereno-kontinentalna sa jakim uplivom mediteranske klime, klima je semiaridna i umereno topla. Dolinom Vardara i Pčinje u severoistočnu Makedoniju prodiru topli mediteranski uticaji i veliki broj toploljubivih vrsta i biljnih zajednica.

Proučavajući (literarno i terenski) floru doline reke Pčinje konstatovali smo preko hiljadu biljnih vrsta (1002), svrstanih u 88 familija, među kojima su najbrojnije *Fabaceae* (126), *Asteraceae* (102), *Poaceae* (69), *Lamiaceae* (61) i 409 rodova, među kojima su najbrojniji *Trifolium* (36), *Euphorbia* (16), *Potentilla* (15), *Silene* i *Vicia* (13).

Usporedni prikaz rodovskog koeficijenta i indeksa taksonomske raznovrsnosti govori da je ovo područje veoma slično sa upoređenim lokalitetima u Srbiji (tabela 1).

Tabela 1. Usporedni prikaz florističke raznovrsnosti doline reke Pčinje

	Dolina Pčinje	Rudina planina	Suva planina	Stara planina	Srbija	Balkansko poluostrvo
Rodovski koeficijent	40.82	50.64	33.38	33.99	21.50	14.19
Indeks taksonomske raznovrsnosti	12.91	13.41	11.86	12.78	12.83	11.66

RELIKTNE I ENDEMIČNE VRSTE DOLINE REKE PČINJE

Reliktne vrste su one koje su u ovoj oblasti bile nastanjene još u vremenu kada su u njoj vladali drugačiji uslovi i u to vreme je ova oblast bila nastanjena drugačijom florom i vegetacijom. Najčešće je to bilo za vreme tercijara pa ih zovemo tercijarni relikti. U Dolini reke Pčinje ih ima 16 (tabela 2.), a među njima su: *Ramonda nathaliae* Pančić et Petrović na krečnjacima Bislimske klisure i *Euphorbia glabriflora* Vis. na serpentinima ušća Pčinje u Vardar. Ove vrste su reliktni endemi.

Tabela 2. Pregled relikta u Dolini reke Pčinje

Florni element	Reliktne vrste	Broj	%
Apeninsko-balkanski	<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janch. <i>Campanula lingulata</i> W. K.	2	12.5

Balkanski	<i>Euphorbia glabriflora</i> Vis. <i>Kitaibela vitifolia</i> Willd.	2	12.5
Balkansko-dacijsko-anatolijski	<i>Comandra elegans</i> Roch.	1	6.25
Carpatsko-balkanski	<i>Syringa vulgaris</i> L.	1	6.25
Evropsko-mediteranski	<i>Berberis vulgaris</i> L. <i>Staphylea pinnata</i> L.	2	12.5
Evropsko-azijski	<i>Hedera helix</i> L.	1	6.25
Mediteranski	<i>Buxus sempervirens</i> L. <i>Cardamine graeca</i> L. <i>Celtis australis</i> L.	3	18.75
Mediteransko-azijski	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	1	6.25
Mezijski	<i>Ramonda nathaliae</i> Panč. et Petr.	1	6.25
Pontsko-mediteranski	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	1	6.25
Južnopontski	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1	6.25
Ukupno:		16	100.00

Endemične vrste (endemiti) su vrste sa uskim arealom rasprostranjenja. One pokrivaju područje jedne fitogeografske provincije ali mogu biti i šire rasprostranjene. Primer, mnoge vrste su rasprostranjene samo na Balkanskom poluostrvu i predstavljaju njegove endemite, a u okviru tog prostora možemo razlikovati mezijske, ilirske, skardskopindske i druge koji naseljavaju pojedine provincije. Ove vrste zauzimaju posebno mesto u Flori Dolini reke Pčinje. Ukupno smo konstantovali 63 endemita (tabela 3) od kojih su najbrojniji oni koji u svom imenu nose reč makedonski (13), a zatim slede mezijski (10), makedonsko-trakijski (7), mezijsko-skardskopinski (7) i skardskopinski (4) i dr. Ostali endemi su uglavnom prelaznog karaktera: mezijsko-skardskopinski-makedonskotrakijski (3), zapadno mezijski (3), balkansko-dacijski (2), karpatsko-balkanski (2) i dr.

Tabela 3. Pregled broja endemita u Dolini reke Pčinje

Florni element	Endemiti	Broj	%
Makedonski	<i>Dianthus vodnensis</i> Micevski <i>Hesperis macedonica</i> Borb. <i>Sempervivum kindingeri</i> Adamov	13	20.63

	<p><i>Potentilla balcanica</i> (Wollf.) Micevski <i>Potentilla suscalovicii</i> Adamović <i>Potentilla tridentula</i> Velenovski <i>Chamaecytisus albanicus</i> Deg. et Dörfl. <i>Dorycnium macedonicum</i> Deg. et Dörfl. <i>Podocytisus caramanicus</i> Boiss. et Heldr <i>Anchusa macedonica</i> Vel. <i>Satureja fukarekii</i> Šilić <i>Stachys iva</i> Grsb. <i>Fritillaria gussichiae</i> Deg. et Dörfl.</p>		
Makedonskotrakijski	<p><i>Polygala rhodopea</i> (Vel.) Janch. <i>Centaurea attica</i> Nym. <i>Centaurea pallida</i> Friv. <i>Centaurea grisebachii</i> Nym. <i>Centaurea graeca</i> Grsb. <i>Inula macedonica</i> Hausskn <i>Colechicum dörfleri</i> Hal.</p>	7	11.11
Makedosnkosrpski	<p><i>Crocus rujanensis</i> N. Rand et Hill</p>	1	1.59
Mezijski (Mez)	<p><i>Fagus moesiaca</i> K. Maly <i>Sedum stefticho</i> Stojanov <i>Astragalus wilmottianus</i> Stojanov <i>Chamaecytisus petrovicii</i> (Adam.) Mic <i>Trifolium pignatii</i> Fauche et Chaub <i>Trifolium trichopterum</i> Panč. <i>Bupleurum apiculatum</i> Triv. <i>Ramonda nathaliae</i> Panč. et Petr. <i>Achillea serbica</i> Nym. <i>Cnicus bulgaricus</i> P. Oan.</p>	10	15.87
Mezijsko-skardskopindski	<p><i>Dianthus pinifolius</i> S. S. <i>Hypericum rumelicum</i> Boiss. <i>Astragalus spruneri</i> Boiss. <i>Trifolium heldreichianum</i> Hausskn <i>Trifolium velenovskyi</i> Vand. <i>Haplophyllum boissertianum</i> Viss. et Panč <i>Centaurea tuberosa</i> Vis.</p>	7	11.11
Zapadnomezijski-severnoskardsko-pindski	<p><i>Scrophularia aestivalis</i> Grsb. <i>Stachys serbica</i> Panč. <i>Stachys plumosa</i> Grsb. <i>Achillea frasioi</i> Schultz- Bip.</p>	4	6.35
Mezijsko-skardskopindsko-makedonskotrakijski	<p><i>Dianthus quadrangulus</i> Vel. <i>Tragopogon balcanicum</i> Vel. <i>Fritillaria graeca</i> Boiss. et Sprun.</p>	3	4.76
Zapadnomezijski	<p><i>Delphinium balcanicum</i> Paul. <i>Erysimum comatum</i> Panč.</p>	3	4.76

	<i>Scabiosa fumarioides</i> Vis. et Panč.		
Mezijsko-trakijski	<i>Astragalus haarbachii</i> Sprun.	1	1.59
Mezijsko-dacijski endemit	<i>Dianthus cruentus</i> Grsb.	1	1.59
Mezijsko-danubijski	<i>Achillea clypeolata</i> S. S.	1	1.59
Skardsko-pindski	<i>Dianthus gracilis</i> S. S. <i>Armeria rumelica</i> Boiss. <i>Alkanna nonneiformis</i> Grsb. <i>Alkanna primuliflora</i> Grsb.	4	6.35
Južnokarpatško-severnoskardskopindski	<i>Silene lerchenfeldiana</i> Baumg.	1	1.59
Balkanski	<i>Stachys scardica</i> Grsb.	1	1.59
Centralnobalkanski	<i>Tulipa scardica</i> Borrm. <i>Achillea ageratifolia</i> Boiss.	2	3.17
Balkansko-dacijski	<i>Cerastium petricola</i> Panč. <i>Dianthus pallens</i> S. S.	2	3.17
Karpatško balkanski	<i>Dianthus viscidus</i> Borg. et Chaub. <i>Silene frivaldszkyana</i> Hampe.	2	3.17
Ukupno:		63	100.00

Od pojedinačnih vrsta možemo istaći i endemoreliktne vrste *Ramonda nathaliae*, koja je terciarni endemorelikt rasprostranjena samo u Srbiji i Makedoniji. U Dolini Pčinje nalazi se na stenama krečnjačkog Bisljima i na izlasku iz Bisljimske klisure kod sela Pčinja. Zatim, u veoma retke i interesantne ubrajamo vrste: *Satureja fukarekii* Šilić, *Stachys iva* Grsb i *Hesperis macedonica* Borb. koje rastu na stenama Gradištanskih planina i veoma su značajne za procenu raznovrsnosti flore Doline reke Pčinje.

Tu su takođe i makedonsko-trakijski endemiti: *Centaurea attica*, *Centaurea pallida*, *Centaurea grisebachii*, *Centaurea graeca* i *Inula macedonica* koje povezuju floru Dolinu reke Pčinje sa rumeljskim i trakijskim prostorima.

Interesantni su i endemi gornjeg toka reke Pčinje koji su locirani na Kozjaku i Rujan planini, a to su: *Crocus rujanensis*, *Scrophularia aestivalis*, *Centaurea tuberosa*, *Trifolium trichopterum*, *Scabiosa fumarioides*, *Silene lerchenfeldiana* i *Fritillaria graeca*.

Takođe je interesantna i vrsta *Astragalus wilmottianus*. Ovu vrstu je Stojanov opisao na planini Čepen blizu Slivnice u Bugarskoj, pa su je oni u to vreme smatrali bugarskim endemitom. Međutim, godine 1984. N. Randelović i saradnici su ovu vrstu konstatovali na Rujan planini, na makedonskom delu Velikog Orjaka. Slične populacije Micevski sa brda Krasta kod sela Pčinja blizu Kumanova je opisao pod imenom *Astragalus gračaninii*. Već 2005. godine Randelović V. i saradnici otkrili su populaciju ove vrste na Šljivovičkom visu kod Bele Palanke, što je bio prvi nalaz za područje Srbije. Godinu dana kasnije novu populaciju ovog mezijskog endemita pronalaze Milosavljević N. i Randelović N. na Rudina planini što je drugi nalaz za područje Srbije. Verovatno je ona prisutna na drugim lokalitetima u Srbiji i Makedoniji koji gravitiraju Bugarskoj.

ZAKLJUČAK

Dolina reke Pčinje odlikuje se raznovrsnošću geoloških, pedoloških, hidroloških, klimatskih i vegetacijskih prilika.

Zahvajujući tome ovde se razvila veoma brojna i raznovrsna flora koja broji 1002 vrste, 409 rodova i 88 familija.

Posebno florističko bogatstvo čine endemiti (63): makedonski 13, mezijski 10, mezijsko - skardsko-pindski 7, makedonsko-trakijski 7, skardsko-pindski 4, zapadnomezijsko - severnoskardsko-pindski 4 i dr.

Osim endemita u flori Doline reke Pčinje sreću se i relikti kojih ima 16 vrsta.

LITERATURA

1. Lazarevski A. (1993): Klimata vo Makedonija, Skopje.
2. Majer E., Micevski K. (1970): Zur Taxonomie und Chorologie von *Tulipa scardica* Bornm. Feddes Repertorium 80 (7-8).
3. Micevski K. (1985-2005): Flora na R Makedonija, MANU, Tom I, sv. 1-6., Skopje.
4. Micevski K., 1978: Flora i vegetacija Taorske klisure Botanički institut, Skopje.
5. Randelović N., et al. (1984): *Astragalus wilmottianus* Stoj. nova vrsta za floru Jugoslavije. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, YuISSNO373-2134, ser. B, vol. 39, Beograd.
6. Randelović N., Stamenković V. (1988): Flora i vegetacija Rujan planine u jugoistočnoj Jugoslaviji, Leskovački zbornik br. 57., Leskovac, str. 375-392.
7. Tutin T. G. (1960-80): Flora Europea 1-5, Universiteti Press, Cambridge.

PRISUSTVO LEKOVITIH BILJAKA U BOTANIČKOM VRTU U VRANJU 1898. GODINE

PRESENCE OF CURATIVE PLANTS AT BOTANIC GARDEN IN VRANJE

IN 1898. YEAR

Marica Jovanović,

Sekretarijat za inspeksijske poslove i zaštitu životne sredine SO Vranje
e-mail: marica_jovanovic@yahoo.com

IZVOD: Lekovite biljke doprinose očuvanju baštine i ustrojstvu budućnosti čovečanstva. 19,7% biljaka botaničkog vrta u Vranju pripadalo je lekovitim biljkama.

Gljučne reči: lekovite biljke, botanički vrt

ABSTRACT :Curative plants contribute to the preservation and organisation of the future of humanity.19.7% of plants at botanic garden in Vranje were curative.

Key words: curative plants, botanic garden

UVOD

Iskonska osobenost čoveka je njegova težnja ka sveopštem znanju. Izvorni tragovi te ljudske težnje egzistiraju u čovekovom proučavanju tj. spoznanju okoline (razvoj pra-eko svesti).

Pijedestalni položaj u svojim proučavanjima čovek je posvetio otkriću lekovitih osobina biljaka. Otkriće lekovitih osobina biljaka uslovljava nastanak fitoterapije.

Po mišljenju naučnika, istorija lekovitih supstanci, dobijenih iz biljaka stara je koliko i ljudski rod, pa i više, jer je poznato da su se obolele životinje često instinktivno hranile određenim biljkama koje nisu njihova prirodna svakodnevna hrana i tako ozdravljale. Poznato je npr. da mačke i psi kada obole, jedu zeljaste biljke - prvenstveno listove trave; malaksali sibirski jeleni jačaju jedući biljku *Rhaponticum carthamoides* (Willd) (1).

Najstarija pisana svedočenja o lekovitim biljkama potiču 6000 god. pre n.e. U nađenoj biblioteci cara Sardanapala (688. pre n.e.) koja je sadržala 22000 glinenih tablica sa zapisima, 33 sadrže opis lekovitih biljaka i medicinskih materija dobijenih iz tih biljaka. Mnoge od tablica sadrže opis o načinu lečenja lekovitim biljkama. Do današnjeg dana sačuvan je rečnik lekovitih biljaka na vavilonskom i asirijskom jeziku. Osim toga, poznato je da se u glavnom gradu Asirije, Ninevi, nalazio vrt sa lekovitim biljkama, među kojima su mnoge donete iz drugih krajeva. One su gajene u specijalnim zatvorenim prostorijama. To je bila, najverovatnije, prva u svetu botanička bašta sa toplim lejama (1).

Opširna svedočenja o primeni lekovitih biljaka u staroj medicini, sačuvana su u zemljama Evrope i Azije (Hipokrat 460.-337. god. pre n.e, Teofrast, Dioskorid I vek n.e, Abu Ali Ibn Cin 980.-1037. god, Karl Line 1707.-1778.) (2).

Razvoju fitoterapije kod nas doprineli su Josif Pančić, Sava Petrović, Vladan Đorđević, Vasa Pelagić, eminentni predstavnik XX veka je akademik Jovan Tucakov, osnivač Instituta za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić" u Beogradu. Razvoju florističke misli, a posebno fitoterapije u Vranju doprineli su svojim radom Josif Pančić (1886), Luj Adamović (1892), Đorđe Ničić (1881-1888), M. Simić (1895-1898) i dr.

2. REZULTATI RADA

Botanički vrt gimnazije u Vranju 1898. je delo nastavnika i učenika, delo i primer jednog mladalačko entuzijazma, rada i marljivosti (7). U njemu je ostvarena moderna zamisao o očiglednoj nastavi prirodnih nauka i lepoti manuelnog rada. Godine 1891. počinje plansko uređenje školskog dvorišta. Prostor je podeljen na tri dela: A) prostor za igru učenika, B) prostor za park i C) prostor za botaničku baštu.

Prostor za park zasađen je još te godine mnogim sadnicama raznovrsnog drveća. Sadnice su nabavljane u vranjskoj okolini, a neke su dobijane iz beogradske botaničke bašte i iz Topčiderske ekonomije. Već početkom 1892. god. u parku je bilo 78 stabala. Taj se broj iz godine u godinu povećavao, pa je uoči balkanskog rata iznosio nekoliko stotina stabala (7).

Najviše pažnje poklonjeno je botaničkom vrtu. Do 1898. god. njegova površina iznosila je 1361m², a onda je dodato još 300 m².

Zvanični izveštaj o botaničkom vrtu u Vranju, tabela broj I (7).

В. БОТАНИЧКИ ВРТ	
Ове године повећан је број биљака у врту. Ботан. врт, нека брине истраживање су извршене, а неки је истакао Урбан Георг. Ботани. врт „Језерина“. Сада у врту има 129 врста различитих биљака а 75 врста различитих дрвећа. То су биљке:	
1. <i>Abies pectinata</i> DC.	39. <i>Castanea vesca</i> Gaertn.
2. <i>Acer campestre</i> L.	40. <i>Centaurea australis</i> Panf.
3. „ <i>Negundo</i> L.	41. „ <i>Cyanus</i> L.
4. „ <i>platanoides</i> L.	42. „ <i>orientalis</i> L.
5. „ <i>Pseudoplatanus</i> L.	43. <i>Ceterach officinarum</i> Willd.
6. <i>Achillea compacta</i> W.	44. <i>Chelidonium Theri</i> L.
7. <i>Aesculus Hippocastanum</i> L.	45. <i>Cicor aristatum</i> L.
8. <i>Agrostemma Githago</i> L.	46. <i>Citrus limonum</i> Risq.
9. <i>Alnus glandulosa</i> Dof.	47. <i>Convolvulus tricolor</i> L.
10. <i>Allium schoenoprasum</i> L.	48. <i>Cornus mas</i> L.
11. <i>Althaea rosea</i> Cav.	49. <i>Corydalis cava</i> Schv. et K.
12. <i>Amygdalus fruticosa</i> L.	50. <i>Corylus Avellana</i> L.
13. <i>Ampelopsis quinquefolia</i> R. et Sch.	51. <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
14. <i>Angelica communis</i> L.	52. <i>Crocus biflorus</i> Mill.
15. <i>Artemisia Foeniculis</i> L.	53. „ <i>depressus</i> Herb.
16. <i>Anethum graveolens</i> L.	54. <i>Cacurbita Pepo</i> L. <i>aurantica</i>
17. <i>Anthemium orbicula</i> Panf.	55. <i>Cacurbita pyriformis</i>
18. <i>Antirrhinum majus</i> L.	56. <i>Cydonia vulgaris</i> Willd.
19. <i>Apium graveolens</i> L.	57. <i>Dactylis glomerata</i> L.
20. <i>Apulegia vulgaris</i> L.	58. <i>Dahlia variabilis</i> Desf.
21. <i>Artemisia absinthium</i> L.	59. <i>Datura Stramonium</i> L.
22. <i>Aranula Donax</i> L.	60. <i>Daucus Carota</i> L.
23. <i>Asparagus officinalis</i> L.	61. <i>Desista crenata</i> S. et Z.
24. <i>Aster chinensis</i> L.	62. „ <i>gracilis</i> S. et Z.
25. <i>Avena rubescens</i> Panf.	63. <i>Diastelis ambigua</i> Panf.
26. „ <i>sativa</i> L.	64. „ <i>caryophylla</i> L.
27. <i>Belletia vulgaris</i> L.	65. „ <i>mosaicus</i> Viset Panf.
28. <i>Beta vulgaris</i> L.	66. <i>Dipsacus fulgens</i> Mill.
29. <i>Bignonia Catalpa</i> L.	67. <i>Echinops bonatiensis</i> Bach.
30. <i>Borago officinalis</i> L.	68. „ <i>microcephalus</i> S. S.
31. <i>Branica vrbana</i> L.	69. <i>Elaeagnus argentea</i> L.
32. <i>Buxus sempervirens</i> L.	70. <i>Eryvum Lina</i> L.
33. <i>Calendula officinalis</i> L.	71. <i>Erysimum comastum</i> Panf.
34. <i>Campagna mediana</i> L.	72. <i>Eryosyrum japonicus</i> Thbg.
35. <i>Cannabis sativa</i> L.	73. „ <i>redicans</i> Pison.
36. <i>Canna Indica</i> L.	74. <i>Fagus sylvatica</i> L.
37. <i>Cardianus tinctorius</i> L.	75. <i>Foeniculum officiale</i> All.
38. <i>Caryopteris Mastacanthus</i> L.	76. <i>Fraxinus excelsior</i> Ehrh.
77. <i>Fraxinus excelsior</i> L.	126. <i>Platanus bifida</i> Robk.
78. <i>Fritillaria graeca</i> Boiss.	127. <i>Platanus orientalis</i> L.
79. „ <i>imperialis</i> L.	128. <i>Polygonum Fagopyrum</i> L.
80. <i>Geranium macrobotrys</i> L.	129. <i>Populus canadensis</i> Michx.
81. <i>Hebea Helix</i> L.	130. <i>Potentilla Vranjens</i> Petr.
82. <i>Helleborus viridis</i> L.	131. <i>Poterium polygonatum</i> W. K.
83. „ <i>tuberosa</i> L.	132. <i>Prunella acutilla</i> Jacq.
84. <i>Hemerocallis fulva</i> L.	133. „ <i>anavelinus</i> Bart.
85. <i>Hibiscus syriacus</i> L.	134. <i>Prunus Armeniaca</i> L.
86. <i>Hordoon vulgare</i> L.	135. „ <i>avium</i> L.
87. <i>Hyacinthus orientalis</i> L.	136. „ <i>cerusis</i> L.
88. <i>Hyoscyamus niger</i> L.	137. „ <i>domestica</i> L.
89. <i>Inopitium Balsamica</i> L.	138. „ <i>Laurocerasus</i> L.
90. <i>Iris germanica</i> L.	139. „ <i>Persica</i> L.
91. „ <i>panda</i> L.	140. <i>Taneta granatum</i> L.
92. <i>Jasjara regia</i> L.	141. <i>Ranunculus serotus</i> Panf.
93. <i>Kerria japonica</i> L.	142. <i>Ranunculus Nivannus</i> Petr.
94. <i>Kochiostema paniculata</i> Lam.	143. „ <i>serotus</i> Vis.
95. <i>Lactuca sativa</i> L.	144. <i>Raphanus sativus</i> L.
96. <i>Lilium candidum</i> L.	145. <i>Rosa odorata</i> L.
97. <i>Lilium martianum</i> L.	146. <i>Ribes speciosum</i>
98. <i>Lonicera sp.</i>	147. <i>Ribes typhina</i> L.
99. <i>Lotos Tetragnolobus</i> L.	148. <i>Ribes Grossularis</i> L.
100. <i>Medicago sativa</i> L.	149. „ <i>rubrum</i> L.
101. <i>Melilotus communis</i> L.	150. <i>Ricinus communis</i> L.
102. <i>Mossabryssanthus sp.</i>	151. <i>Robinia Pseud-Acacia</i> L.
103. <i>Mespilus germanica</i> L.	152. <i>Rosa Belgradensis</i> T.
104. <i>Morus alba</i> L.	153. „ <i>canina</i> L.
105. <i>Muscif. racemum</i> Mill.	154. „ <i>contorta</i> L.
106. <i>Nerium Oleander</i> L.	155. <i>Rosmarinus officinalis</i> L.
107. <i>Nigella damascena</i> L.	156. <i>Rubia tinctoria</i> L.
108. „ <i>arvensis</i> L.	157. <i>Rubus caudis</i> L.
109. <i>Osmunda hirsuta</i> L.	158. „ <i>Idaeus</i> L.
110. <i>Oriothogonum umbellatum</i> L.	159. <i>Ruta graveolens</i> L.
111. <i>Paeonia officinalis</i> L.	160. <i>Salix babylonica</i> L.
112. <i>Papaver somniferum</i> L.	161. „ <i>fragilis</i> L.
113. <i>Pastinaca sativa</i> L.	162. <i>Salvia argentea</i>
114. <i>Pegonum Histriale</i> L.	163. „ <i>Horminale</i> L.
115. <i>Polygonum amale</i> L. Herit.	164. „ <i>officinale</i> L.
116. <i>Petrocelidion sativum</i> Hoffm.	165. <i>Sambucus nigra</i> L.
117. <i>Petunia Juss.</i>	166. <i>Santolina Chamaecyparissium</i> L.
118. <i>Phlox carolinensis</i> L.	167. <i>Saturajia hortensis</i> L.
119. <i>Phacelia vulgaris</i> L.	168. <i>Sella biala</i> L.
120. <i>Phalolophus coronarius</i> L.	169. <i>Secala cereale</i> L. [Panf.]
121. <i>Phycocarpus ovalifolia</i>	170. <i>Scapervivus Kopanski</i> rusc
122. <i>Picea sibirica</i> L.	171. „ <i>fecherus</i> L.
123. <i>Picea communis</i> L.	172. <i>Silene Arvensis</i> L.
124. „ <i>maria</i> L.	173. <i>Solanum tuberosum</i> L.
125. <i>Pinnis sativum</i> L.	174. <i>Sophora japonica</i> L.
175. <i>Sorbus domestica</i> L.	190. <i>Trifolium discolor</i>
176. „ <i>tormentalis</i> L.	191. <i>Tragopogon major</i> Jacq.
177. <i>Sorghum sp.</i>	192. <i>Triticum monococcum</i> L.
178. <i>Spiraea amurensis</i> Max.	193. „ <i>vulgare</i> L.
179. „ <i>carpinifolia</i>	194. <i>Trollius euporeus</i> L.
180. „ <i>obumbratifolia</i> L.	195. <i>Trypaenium majus</i> L.
181. „ <i>media</i> Schmidt	196. <i>Tulipa Gesneriana</i> L.
182. „ <i>prunifolia</i> S. et Z.	197. <i>Verbena officinalis</i> L.
183. <i>Stachys germanica</i> L.	198. <i>Viburnum opulus</i> L.
184. <i>Stipa capillata</i> L.	199. <i>Vicia Cracca</i> L.
185. <i>Syringa vulgaris</i> L.	200. „ <i>Faba</i> L.
186. <i>Taxetes patulus</i> L.	201. <i>Vinca major</i> L.
187. <i>Tamarix gallica</i> L.	202. <i>Viola tricolor</i> L.
188. <i>Thuja orientalis</i> L.	203. <i>Zea Mays</i> L. f. <i>gracca</i> .
189. <i>Thla grandifolia</i> Ehrh.	

Mnoge biljke su sadene. Seme je dobijano iz beogradske botaničke bašte. Sadnice drveća su donosili učenici, a jedan deo je kupovan. U izveštaju gimnazije 1899/1900 o botaničkoj bašti se kaže: "Pored dosadašnjeg zemljišta na kome je bio gimnazijski botanički vrt, ove je godine izdvojeno još 300m² od onog dela dvorišta koji je isključivo služio za šetanje i igranje gimnazijskih učenika. Na ovom prostoru

napravljeno je 18 leja u raznim geometrijskim figurama, i staze među lejama su toliko prostrane da se mogu učenici njima bez ikakve štete šetati. Sve su ove leje već posejane, zasađene raznim naročitim baštenskim biljkama. Prinovljeno je ove godine 26 novih biljaka." (7).

Tokom prve decenije XX veka o botaničkom vrtu se manje brinulo. U vrtu su izvođeni časovi botanike (7).

Na osnovu literarnih podataka (1, 2, 3, 4, 5) zaključuje se da lekovite biljke čine 19,7% ukupnog broja biljaka botaničkog vrta u Vranju 1898. godine.

Lekovite biljke botaničkog vrta u Vranju 1898. godine, tabela broj II.

1)	<i>Aesculus hippocastanum</i> L	30)	<i>Rubus idaeus</i> L
2)	<i>Anethum graveolens</i> L	31)	<i>Ruta graveolens</i> L
3)	<i>Apium graveolens</i> L	32)	<i>Salvia officinalis</i> L
4)	<i>Artemisia absinthium</i> L	33)	<i>Sambucus nigra</i> L
5)	<i>Asparagus officinalis</i> L	34)	<i>Satureja hortensis</i> L
6)	<i>Berberis vulgaris</i> L	35)	<i>Sorbus domestica</i> L
7)	<i>Beta vulgaris</i> L	36)	<i>Sorbus torminalis</i> L
8)	<i>Calendula officinalis</i> L	37)	<i>Tilia grandifolia</i> Ehrh
9)	<i>Cornus mas</i> L	38)	<i>Verbena officinalis</i> L
10)	<i>Corylus avellana</i> L	39)	<i>Viburnum opulus</i> L
11)	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	40)	<i>Viola tricolor</i> L
12)	<i>Datura stramonium</i> L		
13)	<i>Daucus carota</i> L		
14)	<i>Fagus silvatica</i> L		
15)	<i>Fraxynus excelsior</i> L		
16)	<i>Greanium macrorhizon</i> L		
17)	<i>Hedera helix</i> L		
18)	<i>Hyosciamus niger</i> L		
19)	<i>Iris germanica</i> L		
20)	<i>Jugons regia</i> L		
21)	<i>Limum ussitatissimum</i> L		
22)	<i>Nigella damascena</i> L		
23)	<i>Nigella sativa</i> L		
24)	<i>Papaver somniferum</i> L		
25)	<i>Pastinaca sativa</i> L		
26)	<i>Ribes grossularia</i> L		
27)	<i>Robinia pseudo-acacia</i> L		
28)	<i>Rosa canina</i> L		
29)	<i>Rosmarinus officinalis</i> L		

Lekovite biljke se upotrebljavaju neposredno u tradicionalnoj (narodnom lekarstvu) i savremenoj medicinskoj terapiji, i posredno, kao izvor važnih lekovitih sirovina u farmaceutskoj, kozmetičko-hemijskoj i prehrambenoj industriji.

Primena i upotreba lekovitih biljaka i danas je za većinu stanovništva najstariji, proveren i najpristupačniji metod lečenja. Pored toga, one su često i jestive biljke, pa se njihova lekovitost iskorišćava i ishranom (5).

Vodeći ruski lekar - farmakolog A. P. Nelubin još 1852. godine, napisao je u svojoj "Farmakografiji" za neven (*Calendula officinalis* L) "da je to lekovito sredstvo, obdareno osobenom lekovitom silom" (1).

Savremena istraživanja ukazuju na važnost biljaka koje imaju zaštitno antikancerogeno dejstvo (*Daucus carota* L) (5, 2).

Divljenju koje izazivaju lekovite biljke botaničkog vrta u Vranju 1898. godine doprinosi i prisustvo ostalih biljaka, a posebno endemita naše flore (*Ramondia serbica*, Panč.).

ZAKLJUČAK

Lekovite biljke botaničkog vrta u Vranju 1898. godine su sobom (19,7%) predstavljale vrednost, a time i neprocenjivu baštinu ove sredine koju je Ničić nazvao "krasna prirodna gradina nekadašnjeg Sibira kraljevine Srbije" (6).

LITERATURA

1. Balickij K. P., Voroncova A. L., (1994), LEKOVITE BILJKE I RAK, Nauka, Beograd
2. Jovanović Marica, (2003), LEKOVITE BILJKE RUDERANE FLORE VRANJA, Lekovite sirovine No23, str. 59-67, Beograd
3. Kovačević Nada, Jančić Radiša, (2003), 100 LEKOVITIH BILJAKA KROZ TRADICIJU I SAVREMENI ŽIVOT SRPSKOG NARODA, Srpska školska knjiga, Beograd
4. Kojić Momčilo, Stamenković Vlastimir, Jovanović Dušan, (1998), LEKOVITE BILJKE JUGOISTOČNE SRBIJE, Zavod za udžbenike i nastavna sretstva, Beograd
5. Stevanović Branka, (1995), PRAKTIČAN ZNAČAJ OČUVANJA DIVERZITETA BILJNOG SVETA JUGOSLAVIJE, Lekovite biljke (edc.), str. 243-258, Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Ecolibri, Beograd
6. Simonović Rista, (1995), BOTANIČAR JOSIF PANČIĆ U VRANJU, Zbornik radova, Učiteljski fakultet u Vranju - knjiga II, 1995, Univerzitet u Nišu, Vranje
7. Trebješanin Radoš i drugi, (1981), VRANJSKA GIMNAZIJA (1881-1981), Vranje

ZNAČAJ, STANJE I PERSPEKTIVE ŠUME KOŠUTNJAK U BEOGRADU

THE SIGNIFICANCE, STATE AND PROSPECTS OF FOREST KOSUTNJAK
IN BELGRADE

Marina Vukin, Nenad Stavretović

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, Beograd
arboretum@EUnet.vu, tavra@absolutok.net

IZVOD: Šuma Košutnjak u Beogradu predstavlja gradsku šumu sa posebnom namenom koja podrazumeva prioritarno rekreativnu i sanitarno-higijensku funkciju. Uzgojne mere koje u narednih 20-30 godina treba, kao urgentne, sprovesti na ovom lokalitetu, sastoje se u prirodnom i veštačkom obnavljanju ove izdanačke šume unošenjem plemenitih lišćara i drugih autohtonih i alohtonih drvenastih i žbunastih vrsta. Ovim kompleksnim šumsko-uzgojnim zahvatom omogućiće se postepeno prevođenje u viši uzgojni oblik, povećanje estetske vrednosti i svih ostalih opštekorisnih funkcija ovog izuzetnog šumskog ekosistema.

Ključne reči: šuma Košutnjak, opštekorisne funkcije, plemeniti lišćari, izdanačka šuma, konverzija, restitucija

ABSTRACT: In the center of Belgrade exist Forest "Kosutnjak". These Forest have special-purpose as recreativity, sanitary, historic etc. Silvicultural operations which are urgent in the future in these forest "Kosutnjak" is planting of autohtonic and alohtonic trees and shrubs. With complex silviculture operation urban forest will be convert to a high silviculture form. Funkcionaliteta and estetic of urban-forest Kosutnjak will be better, and protected from destruction.

Key words: forest, Kosutnjak, cooper forest, conversion, restitution

1. UVOD

Ekološki principi na kojima se zasnivaju strategije rekonstrukcije urbanih sredina, danas se, pre svega, formiraju na principima odgovornosti društvene zajednice. Gazdovanje šumama koje se nalaze u užim gradskim zonama predstavlja specifičan problem današnjeg šumarstva, ali i izazov za širi krug stručnjaka, organe lokalne samouprave, gradske i državne vlasti, upravo zbog posebnosti namene ovih šuma i kompleksnih faktora koji utiču na njihov opstanak i stabilnost. Gradska šuma Košutnjak danas predstavlja izuzetno atraktivan i relativno očuvan prostorni segment u srednjoj zoni grada Beograda, koji je, ujedno, i fragment nekada široko rasprostranjene klimatogene zajednice u Srbiji; šume sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerris Rud.49 s.l.*). Početkom prošloga veka, Košutnjak je bio ograđeno dvorsko lovište i izletišta, obraslo visokim hrastovim šumama i nastanjeno brojnom divljači. Floristički fond se odlikuje brojnošću vrsta, prisutno je preko 400 autohtonih viših biljaka, što predstavlja znatan udeo u odnosu na ukupan broj taksona u Srbiji (koji iznosi 3. 562 taksona, prema Stevanović, V., Vasić, V., 1995). Zastupljene su stepske, livadske, šumske, korovske i segetalne biljne vrste, a velike razlike između prvobitne, ishodne i današnje aktuelne vegetacije, koja se nalazi u regresiji, posledica su specifične istorije i klime, ali i dugotrajnog i intenzivnog dejstva antropogenog faktora. Jak istorijski uticaj panonskog klimata uslovio je prisustvo mnogobrojnih stepskih i termofilnih mediteranskih flornih elemenata (crni jasen, *Fraxinus ornus* L.; belograbić, *Carpinus orientalis* Mill.; kostrika, *Ruscus aculeatus* L.; drača, *Paliurus aculeatus* Gaertn., oskorusa, *Sorbus domestica* L.) koji doprinose vegetacijskoj heterogenosti ovog šumskog kompleksa (G a j i ć, M.,

1986). Međutim, nekontrolisana seča šume na Košutnjaku, pre svega za vreme I i II svetskog rata, dovela je do degradacije ovih vrlo vrednih šumskih ekosistema. To je, dalje, uticalo na značajnu promenu mikroklimatskih uslova, čime je omogućena pojava i ekspanzija nekih manje poželjnih zeljastih i drvenastih vrsta (lipa, grab) i biljnih zajednica, kao sekundarnih tvorevina na ovom prostoru. Sve navedeno značajno utiče na specifičnost koncepcija i programskih mera za dalje unapređenje ovog prostora. Na osnovu napred izloženog, proizašao je sledeći zadatak ovog rada: 1. izvršiti analizu sadašnjeg stanja šume Košutnjak; 2. ukazati na značaj i perspektivu daljeg razvoja ove šume za grad Beograd.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Objekat istraživanja u ovom radu je gradska šuma Košutnjak, kojom gazduje ŠG Beograd, u okviru JP Srbijašume, i koja predstavlja jednu od najvažnijih rekreativnih zona u užem jezgru grada, sa nizom drugih opštekorisnih funkcija. Izvršena je kratka analiza osnovnih ekoloških karakteristika navedenog objekta i analiza sadašnjeg sastojinskog stanja, i dati su predlozi odgovarajućih konkretnih mera veštačkog obnavljanja, odnosno, parcijalnog unošenja pojedinih drvenastih vrsta kao osnova konverzije i restitucije ove šume. Korišćeni su podaci iz naučnih i stručnih radova iz oblasti veštačkog obnavljanja i podizanja hrastovih šuma sa posebnom namenom, posebno gradskih i prigradskih sastojina na području velikih urbanih celina u centralnoj Srbiji.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Obimnost proučene literature koja se bavi problematikom gazdovanja šumama na području grada Beograda ukazuje na značaj šumarskog aspekta u urbanoj ekologiji grada (B u n u š e v a c, T., 1976; J o v a n o v i ć, B., V u k i ć e v i ć, E., 1984; M e d a r e v i ć, M., 1983; 1991; T o m a n i ć, L., i n L i t t, 1988; T o m i ć, Z. e t a l., 1994; D r a ž i ć, D., 1999; V u k i n, M., 2004, i drugi). Prema najnovijim podacima, u Beogradu na jednog stanovnika dolazi svega 0,0243 ha šume, a šumovitost iznosi 11,8%, što je nezadovoljavajuće u odnosu na ukupnu površinu grada i ukupan broj stanovnika (Ž i v a d i n o v i ć, V., I s a j e v, D., 2006). Tesna zavisnost koja postoji između grada i njegovog *'zelenog resursnog zaleđa'* danas implicira potrebu za specifičnim rekonstruktivnim zahvatima u šumama koje prioritetno prati ispunjenje socijalnih i zaštitnih funkcija, za razliku od ekonomskih šuma.

3.1. Osnovne ekološke karakteristike objekta istraživanja

Kompleks šuma Košutnjak predstavlja najveći deo GJ Košutnjak, kojoj su, prilikom poslednjeg uređivanja šuma i izrade opšte i posebnih osnova za gazdovanje šumama u okviru ŠG Beograd, pripojene šume Miljakovca (ranije su pripadale GJ Košutnjačke šume), tako da površina samog kompleksa Košutnjak iznosi 364,37 ha. Geografske koordinate ovog šumskog kompleksa iznose 44° 36' severne geografske širine i 20° 25' istočne geografske dužine, nadmorska visina se kreće od 75-216 m.

Reljef Košutnjaka predstavlja široku zaravan iznad leve obale Topčiderske reke, na koju se nastavljaju padine, često i veoma velikih inklinacija (do 30°), ispresecane razvijenim dolinama. Utvrđeno je prisustvo geoloških naslaga iz formacija Donje Krede, sa najvišim spratovima iz perioda Gornje Jure, kao i silikatne stene, prekrivene lesom i deluvijalnim nanosima. Javljaju se tipična zemljišta na krečnjacima, zatim, na silikatnim stenama; na lesu; gajnjače, od kojih su lesivirane gajnjače jedina zemljišta u hrastovim šumama koja predstavljaju glavni i jedini pravac dalje evolucije. Klimatske prilike istraživanog objekta okarakterisane su uslovima umereno kontinentalne klime, odnosno, tipom subhumidno vlažnije klime C₂, prema klimatskom indeksu po Thorntweit-u, i pogodne su za razvoj šumske vegetacije. Što se biotičkih činilaca tiče, naglašena floristička mešavina uslovljava i pojavu nekoliko kompleksa (pojaseva) tipova šuma; 1. kompleks higrofilnih tipova šuma, na svežem zemljištu, u blizini Hajdučke česme; 2. kompleks mezofilnih kitnjakovo-grabovih i drugih tipova šuma, javljaju se po uvalama, gde su uslovi svežiji i sa većom zasenom; 3. kompleks kserotermnih i kseromezofilnih hrastovih tipova šuma, na platou Košutnjaka, ovo su toplije zajednice koje se javljaju i na krečnjaku, na južnim ekspozicijama; u ovu ekološku jedinicu spada i klimatogena šuma hrastova cera i sladuna, kao i najtermofilnija šumska zajednica u ovom kompleksu, zajednica hrasta medunca i crnog jasena (prema J o v i ć, N. e t a l., 1996).

3.2. Sastojinsko stanje i predlog uzgojnih mera

Vodeći računa o sadašnjim, ali i o budućim potrebama velike urbane sredine kao što je Beograd, treba imati na umu da je šuma Košutnjak, danas najvećim delom izdanačkog porekla, degradirana, na pojedinim delovima čak i devastirana, lošeg zdravstvenog stanja, nepovoljne starosne strukture, neodgovarajućeg sastava i lošeg kvaliteta stabala (*tabela 1*). Međutim, treba naglasiti da unazad poslednjih nekoliko decenija postoje vidni pomaci u sprovođenju odgovarajućih mera gazdovanja u ovom izuzetno značajnom urbanom šumskom kompleksu koji, pre svega, doprinose smanjenju površina degradiranih sastojina i njihovom prevođenju ka funkcionalno vrednijim sastojinskim oblicima. Uzimajući u obzir sve ekološke činioce, sastojinsko stanje, definisanost namene i potrebu da se u naredne 2-3 decenije optimalizuje stanje ovog prostora, kao osnovni vid uzgojnih mera u predstojećem periodu, u okviru propisanih opštih i posebnih ciljeva gazdovanja, treba primeniti veštačko obnavljanje, i to parcijalno unošenje različitih autohtonih i alohtonih drvenastih i žbunastih vrsta. Samo ovakvim šumsko-uzgojnim zahvatom, koji predstavlja suptilan i kompleksan zadatak kojega treba izvoditi u navedenom periodu u *kontinuitetu*, može se obezbediti trajan opstanak i unapređenje Košutnjačke šume. Unošenje odgovarajućih vrsta treba sprovoditi u pojedinim odeljenjima i odsecima, na manjim površinama, veličine od jednog do samo nekoliko ari, uz prethodno uklanjanje podrasta i svih oštećenih, slabo vitalnih, prestarelih, prekobrojnih i nepoželjnih stabala (invazivne vrste; lipa, grab, bagrem, gledičija i dr.). Preporučuje se godišnje unošenje od 1.000 sadnica različitih vrsta drveća i žbunja, čiji izbor treba da odgovara vladajućim uslovima sredine u konkretnim sastojinama. Sadnice treba da budu namenski proizvedene, poznatog porekla semena, sa jasno određenim vremenom i načinom sadnje (tzv. 'ciljne sadnice', prema I s a j e v, V. e t a l., 2005; 2006). Uz pravilnu primenu svega navedenog, u budućnosti se očekuje 100

kvalitetnih stabala po hektaru, različite starosti, što bi omogućilo veliku raznovrsnost i stabilnost ove šume. Prilikom prorede, treba voditi računa da se za stabla budućnosti ostavljaju sva zdrava i, pre svega, estetski vredna stabla, ali i stabla koja bizarnošću svog oblika i forme razbijaju jednoličnost ovog landsafta i čine čulni ugođaj posetioca potpunijim, a time i ispunjenje primarne, rekreativne funkcije većim. Izbor vrsta za veštačko obnavljanje, kao vrlo složen izazov za šumarskog stručnjaka, u procesu konverzije i restitucije ove šume sa posebnom namenom, treba da se vrši na osnovu potencijalne vegetacije. Ovo podrazumeva korišćenje, u što većem broju, autohtonih, edifikatorskih vrsta, shodno navedenim ekološkim tipovima i ekološkim jedinicama šuma, zastupljenim u ovom kompleksu. Prioritet, svakako, imaju plemeniti lišćari – hrastovi, jasenovi, javori. Radi uvećanja atraktivnosti i estetskog doživljaja, razbijanja monotonije, ali i potreba da se pojedine degradirane površine adekvatno meliorišu, treba, isto tako, koristiti i mnogobrojne alohtone drvenaste i žbunaste vrste i egzote, pogodne za unošenja na stanište cera i sladuna, koje, u najvećoj meri, karakteriše proučavani objekat (pre svega, atlaski kedar i crveni hrast). To su vrste čija je uspešna primena na navedenom staništu dokazana u podignutim brojnim kulturama na području tzv. centralne šumadijske grede, koje karakteriše navedeno stanište. Ove veštačke sastojine egzistiraju već niz decenija, a zbog njihove produktivnosti, vitalnosti, otpornosti i meliorativne uloge, može se sa sigurnošću zaključivati o opravdanosti i uspešnosti introdukcije ovih vrsta drveća. Uzimajući u obzir potrebu da ovaj rad bude kraćeg sadržaja, u pregledu izabranih vrsta, podesnih za unošenje u Košutnjačku šumu, daće se samo one vrste, koje su se, na osnovu brojnih istraživanja na području Srbije (prema Isajev, V., Vukin, M., Ivetić, V., 2006), pokazale kao perspektivne (tabela 2).

Tabela 1. Stanje površina u GJ Košutnjak ŠG Beograd (u ha)

	ha	%
1. šumom obrasla površina	369,10	88
2. šumske kulture	5,11	1
3. ukupno (1+2):	374,21	89
4. šumsko zemljište	0,97	2
5. zemljište za ostale svrhe	21,88	49
6. neplodno	21,60	49
7. neobraslo (4+5+6):	44,45	11
ukupno:	418,66	100

Tabela 2. Predlog vrsta za veštačko obnavljanje šume Košutnjak

autohtone vrste drveća		alohtone vrste drveća		žbunaste vrste
lišćari	četinari	lišćari	četinari	
kitnjak (<i>Quercus</i>)	beli bor (<i>Pinus</i>)			

<p><i>petraea</i> (Mattuschka Liebl), balkanski kitnjak (<i>Quercus</i> <i>daleschampii</i> Ten.), transilvanski kitnjak (<i>Quercus polycarpa</i> Schur.), javor (<i>Acer</i> <i>pseudoplatanus</i> L.), mleč (<i>Acer</i> <i>platanoides</i> L.) divlji kesten (<i>Aesculus</i> <i>hippocastanum</i> L.) divlja trešnja (<i>Prunus avium</i> L.) brekinja (<i>Sorbus</i> <i>torminalis</i> (L.) Crantz) orah (<i>Juglans regia</i> L.) crni jasen (<i>Fraxinus ornus</i> L.), hibridi kitnjaka i medunca crni grab (<i>Fraxinus</i> <i>ornus</i> L.) mečja leska (<i>Corylus colurna</i> L.) krupnolisni medunac (<i>Quercus</i> <i>virgiliana</i> Ten.), platan (<i>Platanus</i> <i>acerifolia</i> (Ait.) Willd.)</p>	<p><i>sylvestris</i> L.) crni bor (<i>Pinus nigra</i> Arnold)</p>	<p>crveni hrast (<i>Quercus borealis</i> Misch. f.) srebrnolisni javor (<i>Acer dasycarpum</i> Ehrh.), bagrem (<i>Robinia</i> <i>pseudoacacia</i> L.)</p>	<p>ataski kedar (<i>Cedrus</i> <i>atlantica</i> Man.) ariš (<i>Larix decidua</i> Mill.) duglazija (<i>Pseudotsuga</i> <i>menziesii</i> (Mirbel) Franco) borovac (<i>Pinus</i> <i>strobus</i> L.)</p>	<p>dren (<i>Cornus</i> <i>mas</i> L.), leska (<i>Corylus</i> <i>avellana</i> L.) žešlja (<i>Acer</i> <i>tataricum</i> L.) jorgovan (<i>Syringa vulgaris</i> L.) ruj (<i>Cotinus</i> <i>coggygia</i> Scop.) grabić (<i>Carpinus</i> <i>orientalis</i> Mill.) <i>Rhamnus</i> sp. glogovi (<i>Crataegus</i> sp.) kurike (<i>Euonymus</i> sp.) udike (<i>Viburnum</i> sp.) divlja ruža (<i>Rosa</i> sp.) kostrika (<i>Ruscus</i> <i>aculeatus</i> L.) zova (<i>Sambucus</i> <i>nigra</i> L.) kaline (<i>Ligustrum</i> sp.)</p>
--	---	---	--	--

ZAKLJUČAK

Na osnovu svega napred izloženog i izvršene analize šume Košutnjak, došlo se do sledećih zaključaka: 1. sadašnje stanje proučavane šume, kao posledica čistih seča vrlo vrednih i kvalitetnih hrastovih šume visokog uzgojnog oblika, u prošleme veku, karakteriše izdanačkea šuma u fazi degradacije, u pojedinim delovima, čak, u fazi devastacije, lošeg zdravstvenog stanja, nepovoljne starosne strukture, kvaliteta i td.; 2. osnovni pravac njezine obnove sastoji se u postepenom prevođenju u visoki uzgojni oblik, u narednih nekoliko decenija, čime će se obezbediti raznodobna struktura, povoljan sastav vrsta drveća i žbunja, a sve u cilju optimalnog ispunjavanja osnovne funkcije koja se očekuje od jednog specifičnog, urbanog šumskog kompleksa.

LITERATURA

1. Bunuševac, T. (1976): Šumski fond teritorije Beograda i problemi njegovog korišćenja u rekreacione i turističke svrhe. Šumarstvo br. 6. Beograd. str. 27-41.

2. Vukin, M. (2004): Rekonstrukcija i revitalizacija arboretuma Šumarskog fakulteta u Beogradu. Šumarstvo br. 1-2., Beograd. str. 117-128.
3. Dražić, D. (1999): 'Baba Velka' - stanje vegetacije i mogućnosti korišćenja za rekreaciju. Šumarstvo br. 3. Beograd. str. 41-54.
4. Jovanović, B., Vukićević, E. (1984): Polivalentna funkcija zelenila i karte prirodne potencijalne vegetacije urbanizovanih sredina. Šumarstvo br. 5-6. Beograd. str. 51-57.
5. Gajić, M. (1986): Flora Košutnjaka. Beograd.
6. Isajev, D., Živadinović, V. (2006): Problemi gazdovanja šumama na području Beograda. Šumarstvo br. 3. Beograd. str. 185-197.
7. Isajev, V., Ivetić, V., Vukin, M. (2005): Veštačko obnavljanje šuma hrasta kitnjaka. Šumarstvo br. 3. str. 37-53.
8. Isajev, V., Vukin, M., Ivetić, V. (2006): Unošenje drugih vrsta drveća u hrastove šume sa posebnom u Srbiji. Šumarstvo br. 3. Beograd. str. 29-47.
9. Isajev, V., Ivetić, V., Vukin, M. (2006): Namenska proizvodnja sadnog materijala za pošumljavanja u zaštitnim šumama kitnjaka, sladuna i cera. Šumarstvo br. 3. Beograd. str. 141-149.
10. Jović, N., To mić, Z., Jović, D. (1996): Tipologija šuma. Drugo izdanje. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
11. Medarević, M. (1983): Vrednovanje prirodnih pogodnosti šuma za rekreaciju u okolini Beograda. Magistarski rad u rukopisu, Šumarski fakultet, Beograd.
12. Medarević, M. (1991): Funkcije šuma i njihovo obezbeđivanje pri planiranju gazdovanja šumama. Doktorska disertacija u rukopisu. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.
13. Stevanović, V., Vasić, V. (1995): Biodiverzitet Jugoslavije, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu. Beograd.
14. Tomanić, L. in litt (1988): Izveštaj o radovima na unapređenju stanja zelenih površina i šuma Ade Ciganlije, Košutnjaka i Avale.
15. Tomić, Z., Jović, N., Knežević, M., Cvjetičanin, R. (1994): Staništa i vegetacija park-šume Košutnjak. Zbornik radova "Zelenilo u urbanističkom razvoju grada Beograda". Beograd.
16. Opšta osnova za gazdovanje šumama ŠG Beograd (2001-2010)
17. Posebna šumska osnova za GJ Košutnjak (1996-2006), Beograd.

**PRILOG POZNAVANJU FAUNE *COLEOPTERA* U TERESTRIČNIM I
AKVATIČNIM EKOSISTEMIMA SPECIJALNOG REZERVATA
PRIRODE ZASAVICA**

*CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF COLEOPTERA FAUNA IN THE
TERRESTRIAL AND AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE SPECIAL WILDLIFE
RESERVE OF ZASAVICA*

Mihajlo Stanković

Specijalni rezervat prirode Zasavica-Sr.Mitrovica, Svetog Save 19

zasavica@zasavica.org.yu

IZVOD: Ukupno je registrovano 168 taksona, iz 130 rodova i 30 familija. Prema broju registrovanih taksona izdvajaju se tri familije sa po preko 20 taksona (*fam. Carabidae* 22, *Cerambycidae* 21 i *Chrysomelidae* 23 taksona), dok čak 17 familija ima sa jednim do dva taksona. Rezervat se nažalost ne može pohvaliti velikom brojnošću jedinki na ispitivanim staništima. Od ukupno 168 registrovanih taksona 14 taksona ili 8,3% je na listi prirodnih retkosti. Lokaliteti sa najvećim brojem vrsta su Jovača kod Crne bare i Batar, zatim pašnjak Valjevac, Trebljevina, Vrbovac. Značajno je spomenuti prisustvo prirodnih retkosti od kojih su *Lucanus cervus* i *Oryctes nasicornus* među najlepšim tvrdokrilcima u Evropi.

Ključne reči: Coleoptera, Biotopi, Zasavica

ABSTRACT: Overall there have been registered 168 taxa from 130 genera and 30 families. Three families with over 20 taxa each (fam. Carabidae 22, Cerambycidae 21 and Chrysomelidae 23 taxa) may be mentioned separately according to the number of registered taxa, while there are as many as 17 families with one to two taxa. The Wildlife Reserve cannot unfortunately boast of great numbers of individual animals within the studied habitats. Out of a total of 168 registered taxa, 14 taxa or 8,3% are on the list of rare species. The localities with the greatest number of species are Jovača near the Crna bara, then there is the meadow Valjevac, then Trebljevina and Vrbovac. Of exceptional significance is also the presence of rare species, among which there are the Lucanus cervus and Oryctes nasicornus, which are among the most beautiful of the hard-winged varieties in Europe.

Key words: Coleoptera, Biotops, Zasavica

UVOD

Insekti su osvojili sva suvozemna i slatkovodna staništa prilagodivši se na najrazličitije izvore hrane. Fosili tvrdokrilaca nađeni su u paleozoiskim naslagama iz ranog perma. U trijasu pokazuju naglo povećanje brojnosti i postaju tokom evolucije jedna od najznačajnijih komponenti u prometu materije i energije svih šumskih, travnatih i vodenih ekosistema naše planete. Uloga insekata je veoma velika, opstanak biljnih vrsta postoji zahvaljujući insektima. Neke vrste imaju za čoveka ogroman značaj jer daju važne proizvode poput: voska, meda, svile, kozmetičke i tekstilne boje, lakovi i dr. Nekim insekti i njihove larve služe kao hrana ili lek. Čovek se suočava sa velikim brojem vrsta koji prenose uzročnike opasnih bolesti ljudi, domaćih i divljih životinja. (Yoshihiko & Hamano, 1980)

Coleoptera imaju karakterističan izgled koju je izdvojio još Aristotel. Ovo je najveća i najbrojnija grupa insekata, obuhvata najmanje 350.000 vrsta. Oko 40% svih insekata pripada redu Coleoptera. Neki tvrdokrilci poput svete bube skarabej (*Scarabeus sacer* L.) bili su predmet obožavanja u Egiptu oko 3000. g.p.n.e, a njihove larve služile

su za ljudsku ishranu u starijem kamenom dobu. To su insekti različitog oblika tela, obojenosti i veličine od 0.25 mm do 160 mm. (Marcon & Mongini, 1986) Naseljavaju sve tipove staništa osim marinskih. Kako ekološki izuzetno raznovrsna grupa tvrdokrilci ulaze u sastav različitih trofičkih kategorija: potrošača (fitofaga, karnivora i omnivora) i razlagača (detritofagi, nekrofagi i kopro fagi). (Radović, et.al. 1995) Tvrdokrilci se razmnožavaju gametogenezom ali se kod nekih vrsta javlja partenogeneza ili pedogeneza.

Zasavica predstavlja fosilno korito reke Save i Drine formirano tokom kvartara (holocena). Svoj krivudavi tok izgradila je na velikim nanosima rečnog aluvijuma. (Puzović, S.1996) Danas je to rečica sa dužinom od 33,1 km, širinom 20-80 m i srednjom dubinom oko 2 m, proglašena 1997. godine za Spe cijalni rezervat prirode I kategorije kao dobro od posebnog interesa za republiku. Rezervat ima površinu od 1876 ha od čega je 671 ha u prvoj kategoriji (Sl.glasnik R.Srbije, 19/97). Dominiraju šume poljskog jasena sa različitim učešćem topole, vrbe i crne jove. (Erdeši & Janjatović, 2001) Ukupna šumovitost reze rvata iznosi 16,74% gde ulaze i plantaže vrbe i euroameričke hibridne topole na površini od 110 ha. (Stanković, M.2001)

MATERIJAL I METODE RADA

Prikupljanje materijala obavljeno je od 1996-2006. godine. Obradena su terestrična staništa (pašnjak, šikare, šume, šumske kulture) i akvatična (korito Zasavice sa okolnim efemernim vodama). Priku pljanje materijala obavljeno je metodom kečerenja, stresanja sa grana, pregledom trulih stabala, panjeva, vodenog rastinja, oštećenja koja izazivaju na listu, stablu i sl. (Dubrešić, P. 1988) Sakupljeni materijal je fiksiran u 75% etanolu. Deo materijala se čuva u rezervatskoj zbirci.

Determinacija sakupljenih insekata ali i tragova oštećenja koje ostavljaju za sobom na drvenastim i zeljastim biljkama je obavljena prema: Bechyne, J. (1988); Harde, W. K. (2000); Tanasijević & Simova-Tošić, (1987); Garms & Borm (1981); Chinery, M. (1997), Živković, S. (1947), Mikšić, R. (1962).

REZULTATI SA DISKUSIJOM **Spisak registrovanih Coleoptera:**

I-Fam.Carabidae

- Genus:Amara
 1. Species:A.aenea (Deg.)
 Genus:Brachynus
 2. Species:B.explodens Duft.
 Genus:Calosoma
 3. Species:C.sycophanta L.
 4. Species:C.inquisitor L.
 Genus:Carabus
 5. Species:C.monilis F.
 6. Species:C.granulatus L.
 7. Species:C.gigas L.
 8. Species:C.violaceus L.
 9. Species:C.cancellatus L.
 10. Species:C.monroi L.
 11. Species:C.problematicus L.
 12. Species:C.ullrichii L.
 Genus:Leistus
 13. Species:L.ferrugineus L.
 Genus:Cicindela
 14. Species:C.campestris L.
 Genus:Cychrus
 15. Species:C.attenuatus
 Genus:Nebria
 16. Species:N.brevicollis L.
 Genus:Pterostichus
 17. Species:P.cupresus L.
 18. Species:P.vulgaris L.
 19. Species:P.niger L.
 Genus:Abax
 20. Species:A.parallelopedus Pill.
 Genus:Agonum
 21. Species:A.sexipunctatum L.
 Genus:Zabrus
 22. Species:Z.tenebrioides L.

II-Fam.Cerambycidae

- Genus:Megopsis
 23. Species:M.scabricornis Scop
 Genus:Phytoecia
 24. Species:Ph.coerulea Scop.
 Genus:Prionus
 25. Species:P.coriarius L.
 Genus:Rhagium
 26. Species:R.sygophantha Schranz.
 Genus:Pachyta
 27. Species:P.quadrifasciata L.
 Genus:Judia
 28. Species:J.cerambyciformis Schrk.
 Genus:Strangalia
 29. Species:S.quadrifasciata L.
 Genus:Cerambyx
 30. Species:C.cerdo L.
 31. Species:C.scopoli Laich.
 Genus:Agapanthia
 32. Species:A.cardui L.
 Genus:Aromia
 33. Species:A.moschata L.
 Genus:Clytus
 34. Species:C.oriety L.

- Genus:Dorcadon
 35. Species:D.fulvum L.
 Genus:Morimus
 36. Species:M.funereus Mulls.
 Genus:Lamia
 37. Species:L.textor
 Genus:Calamobius
 38. Species:C.filum L.
 Genus:Agapanthia
 39. Species:A.villosviridescens
 40. Species:A.violacea
 Genus:Saperda
 41. Species:S.populnea L.
 42. Species:S.carcharias L.
 Genus:Plagionotus
 43. Species:P.arcuratus L.

III-Fam.Chrysomelidae

- Genus:Agelastica
 44. Species:A.alni L.
 Genus:Altica
 45. Species:A.oleracea L.
 Genus:Cassida
 46. Species:C.viridis L.
 Genus:Chrysomela
 47. Species:Ch.haerbaeae Duet.
 48. Species:Ch.vigintipunctata L.
 49. Species:Ch.menthastri Suffr.
 50. Species:Ch.varians Schall.
 51. Species:Ch.fastuosa Scop.
 Genus:Diochrysa
 52. Species:D.varians L.
 Genus:Gastrophysa
 53. Species:G.viridula Deg.
 Genus:Galeruca
 54. Species:G.luteola Mull.
 55. Species:G.tanacetii L.
 Genus:Melasoma
 56. Species:M.populi L.
 57. Species:M.tremuloides Fbr
 58. Species:M.vigintipunctata L.
 Genus:Donacia
 59. Species:D.vulgaris L.
 Genus:Clytra
 60. Species:C.quadrifasciata L.
 Genus:Phyllodecta
 61. Species:Ph.vitellinae L.
 Genus:Chrysolina
 62. Species:Ch.lerealis
 Genus:Leptinotarsa
 63. Species:L.decemlineata L.
 Genus:Phaedon
 64. Species:Ph.cochleariae L.
 Genus:Phytodecta
 65. Species:Ph.viminalis L.
 Genus:Timarcha
 66. Species:T.goettingensis L.
IV-Fam.Coccinellidae
 Genus:Coccinella
 67. Species:C.septempunctata L.
 68. Species:C.bipunctata L.

69. Species:C.quinquepunctata L.
 Genus:Subcoccinella
 70. Species:S.vigintiquatuorpuntata L.
 Genus:Adonia
 71. Species:A.variegata Goeze.
 Genus:Adalia
 72. Species:A.bipunctata L.
 Genus:Anatis
 73. Species:Anatis.occellata L.
 Genus:Psyllobora
 74. Species:P.vigintiduopunctata L.
 Genus:Chilocorus
 75. Species:Ch.bipustulatus L.
 Genus:Calvia
 76. Species:C.quatuordecimpunctata L.

V-Fam.Curculionidae

- Genus:Lixus
 77. Species:L.paraplasticus L.
 Genus:Cleonus
 78. Species:C.piger L.
 Genus:Centorrhynchus
 79. Species:C.geographicus Goeze.
 Genus:Bothyderes
 80. Species:B.punctiventris Germ.
 Genus:Phyllobius
 81. Species:Ph.pomaceus L.
 Genus:Otiorrhynchus
 82. Species:O.niger L.
 Genus:Bytiscus
 83. Species:B.betuleti L.
 84. Species:B.populi L.
 Genus:Sitionia
 85. Species:S.sulcifrons L.
 Genus:Balaninus
 86. Species:B.glandium L.
 Genus:Apoderus
 87. Species:A.coryli L.
 Genus:Attelabus
 88. Species:A.curculionides L.
 Genus:Cryptorrhynchus
 89. Species:C.lapathi L.
 Genus:Lepyryus
 90. Species:L.palustris Scop.
 Genus:Stereonychus
 91. Species:S.fraxini Deg.

VI-Fam.Elateridae

- Genus:Athous
 92. Species:A.haemorrhoidalis L.
 Genus:Amaedus
 93. Species:A.sanguineus L.
 Genus:Adrastus
 100.Species:A.pallens L.
 Genus:Melanotus
 101.Species:M.erythropus L.
 Genus:Agriotes
 102.Species:A.sputator L.
 Genus:Agrypnus
 103.Species:A.murinus L.

<p>VII-Fam.Lucanidae Genus: Lucanus 103.Species: L.cervus L. Genus: Dorcus 104.Species: D.parallelopipedus L.</p> <p>VIII-Fam.Meloidae Genus: Meloia 105.Species: M.proscarabaeus L. Genus: Lytta 106.Species: L.vessicatoria L.</p> <p>IX-Fam.Silphidae Genus: Silpha 107.Species: S.obscura L. 108.Species: S.opaca L. Genus: Necrophorus 109.Species: N.vespillio L. Genus: Oiceoptoma 110.Species: O.thoracica L. Genus: Xylodrepa 112.Species: X. quadripunctata L.</p> <p>X-Fam.Scarabaeidae Genus: Valgus 113.Species: V.hemipterus L. Genus: Melolontha 114.Species: M.melolontha L. Genus: Geotrupes 115.Species: G.stercorarius Serib. 116.Species: G.vernalis L. 117.Species: G. silvaticus L. Genus: Cetonia 118.Species: C.aureata L. Genus: Tropinota 119.Species: T.hirta Genus: Oryctes 120.Species: O.nasicornus L. Genus: Lethrus 121.Species: L.apterus L. Genus: Pentodon 122.Species: P.idiota L. Genus: Copris 123.Species: C.lunaris L. Genus: Onthophagus 124.Species: O.nuchicornis L. Genus: Amphimallus 125.Species: A.solstitialis L. Genus: Rhisotrogus 126.Species: Rh.aequinoctialis Hrbst. Genus: Hoplia 127.Species: H. philanthus Deg.</p>	<p>Genus: Osmoderma 128.Species: O. eremita L. Genus: Trichius 129.Species: T.fasciatus L. Genus: Aphodius 130.Species: A.fimetarius L. Genus: Trox 131.Species: T.hispidus L.</p> <p>XI-Fam.Staphylinidae Genus: Oxyporus 132.Species: O.rufus L. Genus: Xylodromus 133.Species: X.depressus L. Genus: Ocypus 134.Species: O.olens L. Genus: Staphylinus 135.Species: S.caesareus L. 136.Species: S.similis L.</p> <p>XII-Fam.Dytiscidae Genus: Dytiscus 137.Species: D.marginalis L.</p> <p>XIII-Fam.Hydrophilidae Genus: Hydrophilus 138.Species: H.pisceus L. 139.Species: H.caraboides L. Genus: Hydrobius 140.Species: H.fuscipes</p> <p>XIV-Fam.Histeridae Genus: Hister 141.Species: H.quadrifaculatus L.</p> <p>XV-Fam.Lycidae Genus: Platycis 142.Species: P. minutus L.</p> <p>XVI-Fam.Lampyridae Genus: Lampyrus 143.Species: L.noctiluca L.</p> <p>XVII-Fam.Cantharidae Genus: Cantharis 144.Species: C.fuscus L.</p> <p>XVIII-Fam.Cleridae Genus: Thanasimus 145.Species: Th.formicarius L. Genus: Trichodes 146.Species: T.aparius L.</p> <p>XIX-Fam.Mycetophagidae Genus: Mycetophagus 147.Species: M.quadripustulatus L.</p> <p>XX-Fam.Anthribidae Genus: Platystomus 148.Species: P.albinus L.</p>	<p>XXI-Fam.Scolytidae Genus: Scolytus 149.Species: S.scolytus F. 150.Species: S.multistriatus Marsh. 151.Species: S.intricatus Ratz. Genus: Hylesinus 152.Species: H.crenatus Gabr. 153.Species: H.fraxini Pauz.</p> <p>XXII-Fam.Bruchidae Genus: Bruchus 154.Species: B.pisorum L. Genus: Acanthoscelidea 155.Species: A.obtectus Say.</p> <p>XXIII-Fam.Buprestidae Genus: Coreobus 156.Species: C.bifasciatus L. Genus: Melanophila 157.Species: M.picta Pall.</p> <p>XXIV-Fam.Ostomatidae Genus: Tenebrioides 158.Species: T.mauritanicus L.</p> <p>XXV-Fam.Bostrychidae Genus: Bostrychus 159.Species: B.capucinus L.</p> <p>XXVI-Fam.Pyrochroidae Genus: Pyrochroa 160.Species: P.coccinea L.</p> <p>XXVII-Fam.Mordellidae Genus: Mordella 161.Species: M.brachyura L.</p> <p>XXVIII-Fam.Tenebrioidae Genus: Blaps 162.Species: B.mortisaga L. Genus: Tenebrio 163.Species: T.molitor L. Genus: Stenomax 164.Species: S.aeneus L. Genus: Tribolium 165.Species: T.confusum</p> <p>XXIX-Fam.Oedemeridae Genus: Oedemera 166.Species: O.lurida L.</p> <p>XXX-Fam.Gyrinidae Genus: Orectochilus 167.Species: O.villosus Genus: Gyrinus 168.Species: G.substriatus L.</p>
--	--	--

Ukupno je registrovano 168 taksona, iz 130 rodova i 30 familija. Prema broju registrovanih taksona izdvajaju se tri familije sa po preko 20 taksona (*fam. Carabidae 22, Cerambycidae 21 i Chrysomelidae 23 taksona*), dok čak 17 familija ima sa jednim do dva taksona. Obala Zasavice duž većeg dela toka obrasla je šumom ili šikarom, što je rezultiralo i veći broj predstavnika koji naseljavaju ovakva staništa. Među zabeleženim taksonima primećuje se poprilična zastupljenost privredno značajnih tj. onih koji se svrstavaju u štetne za poljoprivredu i šumarstvo, jer mogu da učine značajnu ekonomsku štetu ako se prenamnože. Štete u ovakvim situacijama mogu da potiču kako od larvi tako i od imaga. Sve "štetne vrste" podeljene su u dve velike grupe i to na defoliatore – koji oštećuju lisnu masu poput rodova *Melolontha*, *Lytta*, *Leptino tarsa* i mnoge druge; i

tehničke – koji vrše destruktivnu kćiju drvene mase tj. tehničkog drveta poput većine rodova iz *fam. Cerambycidae* i *Scolicidae*. Među *Chrysomelidama* imamo taksone koji preferiraju određene drvenaste vrstama, kao što su vrbe i topole čije lišće oštećuju. Ovo se prvenstveno odnosi na rod *Melasoma* i *Phyllodecta* kojih najviše i nalazimo na kompleksu od 110 ha arborikulture euroameričke topole i vrbe. U dosadašnjem praćenju stanja na području celog rezervata nije zabeležena pojava kalami teta jačeg intenziteta i na većoj površini. Rezervat se nažalost ne može pohvaliti velikom brojnošću jedinki na ispitivanim staništima. Od ukupno 168 registrovanih taksona 14 taksona ili 8.3% je na listi prirodnih retkosti. (Sl. glasnik 50/93) Pašnjak Valjevac zbog prisustva krupne stoke i njenog izmeta jedno je od glavnih nalazišta koprofagnih predstavnika poput roda *Geotrupes* i *Copris*. Isti lokalitet Valjevac zajedno sa Turskim livadama u produžetku je stanište *Lamtyrus noctuca* kojeg noću vidimo kako svetli. Kompleks šumskih zabrana u gornjem toku Zasavice koji pripadaju k.o. Crna bara i Banovo Polje, gde su prisutne šume starije dobi (preko 50-60 godina), staništa su mnogih strižibuba, među kojima dominiraju *Cerambyx cerdo* i *Morimus funereus*. Lokaliteti sa najvećim brojem vrsta su Jovača kod Crne bare i Batar, zatim pašnjak Valjevac, Trebljevine, Vrbovac. Prema zoogeografskom rasprostranjenju dominiraju Evropski i Evroazijanski taksoni, zatim taksoni palearktike. (Živojinović, S. 1950)

ZAKLJUČAK

Prema dobijenim rezultatima vidimo da najveći diverzitet među *Coleoptera*-ma ima *Fam. Carabidae* pa zatim *Fam. Cerambycidae* i *Chrysomelidae*. Po pitanju staništa dominiraju taksoni šumskog biotopa gde je zastupljena kompletna vertikalna naseljenost po spratovima. Jovača i Batar sa svojim zašikarenim hidrofilnim šumama su imali najviše zabeleženih taksona od šumskih biotopa, dok je nešto manji broj zabeležen na pašnjaku Valjevac. Značajno je spomenuti prisustvo prirodnih retkosti od kojih su *Lucanus cervus* i *Oryctes nasicornus* među najlepšim tvrdokrilcima u Evropi. Vidimo da lokalitet Šumareva čuprija kod Zasavice I kao antropogenog porekla (arborikultura) je zbog svoje uređenosti i uniformnosti florističkog sastava imao mali broj u poređenju sa prirodnim šumama, ali ovde je zabeležena najveća brojnost *fam. Chrysomelidae* iz roda *Melasoma* i *Phyllodecta*. Dosta zabeleženih taksona su tipični herbivori, pa se na određenim lokalitetima zapažaju oštećenja lisne mase kako drvenastih tako i zeljastih vrsta. Štete tehničke prirode na stablima nisu zastupljene u većem procentu. Dosadašnja ukupna istraživanja su pokazala da prostor Specijalnog rezervata prirode Zasavica, odlikuje visoka biološka raznolikost po pitanju entomofaune, gde svakako red *Coleoptera* zauzima značajno mesto. I zato mišljenja smo da bi broj registrovanih tvrdokrilaca trebao biti znatno veći, tako da bi ova istraživanja trebalo nastaviti u narednom periodu kako bi se upotpunile ukupne vrednosti ovog rezervata.

LITERATURA

1. Bechyne,J.(1988): Welcher kafer ist das?, Kosmos, Stuttgart
2. Chinery,M.(1997): Insects, Harper collins Publishers, Glasgow
3. Dubrešić,P.(1988):Upoznavanje i istraživanje kopnenih člankonožaca, Mlada ekološka biblioteka, knjiga 4, Zagreb
4. Erdeši,J.,Janjatović,G.(2001):Šumski ekosistemi rezervata Zasavica, Zbornik radova Naučnog skupa "Zasavica 2001", Sremska Mitrovica
5. Garms,H.,Borm,L.(1981): Fauna Evrope, Mladinska knjiga, Ljubljana
6. Harde,W.K.(2000):Beetles, Kosmos, Verlag, Stuttgart
7. Marcon,E.,Mongini,M.(1986): Sve životinje sveta, Vuk Karadžić, Beograd
8. Mikšić,R.(1962):Scarabaeidae Jugoslavije, SANU, Posebna izdanja, knjiga CCCXLVIII, odeljenje Prirodno-Matematičkih nauka, knjiga 28, Naučno delo, Beograd
9. Puzović,S.(1996): Zasavica u Mačvi, Privredne vrednosti u vremenu i prostoru, Neophodne mere aktivne zaštite, Novi Sad
10. Radović,I.,Mesaroš,G.,Pavićević,D.,Mihajlović,Lj.,Protić,Lj.,Ćetković,A.(1995):Diverzitet entomofaune (Insecta) Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja u Stevanović,V., Vasić,V.-Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, Biološki fakultet, Ekolibri, Beograd
11. Službeni glasnik R.Srbije 50/93:Uredba o zaštiti prirodnih retkosti, Vrste životinja zaštićene kao prirodne retkosti
12. Službeni glasnik R.Srbije 19/97:Uredba o zaštiti Specijalnog rezervata prirode Zasavica
13. Stanković,M.(2001):Pregled defolijatora i ostalih štetnih insekata u šumama Zasavice (Srbija, Jugoslavija), Zbornik radova Naučnog skupa "Zasavica 2001", Srem.Mitrovica
14. Tanasijević,N.,Sinova-Tošić,D.(1987): Posebna entomologija, Naučna knjiga, Beograd
15. Yoshihiko,K.,Hamano,E.(1980): Insekti, Izdavački zavod, Beograd
16. Živković,S.(1947): Šumarska entomologija, Naučna knjiga, Beograd
17. Živojinović,S.(1950):Fauna insekata šumske domene Majdanpek (entomološka monografija), SANU,Posebna izdanja, knjiga CLX, Institut za ekologiju i biogeografiju, knjiga 2, Beograd

REPRODUKTIVNA FUNKCIONALNOST ZAŠTIĆENIH STABALA

REPRODUCTIVE FUNCTIONALITY OF THE PROTECTED TREES

Mirjana Ocokoljić, Mihailo Grbić

Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, Beograd

mirjana@Infosky.net, mihailog@Eunet.yu

IZVOD: Zbog sve izraženijih degradacionih procesa u prirodi i urbanim cenzama zaštita starih i alohtonih stabala ima posebno mesto u pejzažnoj arhitekturi i hortikulturi. Naime, ove individue su vredan selekcionisani materijal koji je dužinom životnog veka potvrdio prilagođenost ekološkim uslovima Beograda, kao i optimalnu adaptivnost na uslove u urbanim prostorima. Odatle proističe potreba istraživanja reproduktivne funkcionalnosti najstarijih stabala kako bi se ovakve individue sačuvala i njihov genotip multiplikovao.

Rezultati istraživanja potvrđuju opravdanost zaštite starih stabala.

Ključne reči: zaštićena stabla, reproduktivna funkcionalnost, zelene površine

ABSTRACT: Due to the ever-increasing degradation processes in nature and in urban coenoses, the protection of old and allochthonous trees has a special position in landscape architecture and horticulture. Namely, these individuals are valuable selected materials which, by the duration of the life cycle, have confirmed the adaptation to environmental conditions of Belgrade, as well as the optimal adaptation to the conditions of urban spaces. For this reason, it is necessary to study the reproductive functionality of the oldest trees, so as to conserve them and to multiply their genotype.

The study results confirm the justification of the protection of old trees.

Key words: protected trees, reproductive functionality, green spaces

UVOD

Zbog sve izraženijih degradacionih procesa u prirodi i urbanim cenzama, zaštita retkih, proređenih i ugroženih biljnih vrsta i individua, ima posebno mesto u pejzažnoj arhitekturi i hortikulturi. Vlada Republike Srbije je 1993. godine u skladu sa Zakonom o životnoj sredini ("Službeni glasnik RS" br. 66/91) donela Uredbu o zaštiti prirodnih retkosti na području Srbije kojom je pod potpunu zaštitu države stavljeno 215 biljnih vrsta. Analiza dendrološke kolekcije Beograda pokazuje da je znatan deo drveća stranog porekla. Gajenjem alohtonih vrsta nije samo obogaćen dendrofond, već su vršeni kroz decenije ogledi odabiranja, jer su tokom vremena opstale samo one vrste koje su mogle da se prilagode specifičnim ekološkim uslovima Beograda. Na užem području Beograda izdvojeno je 67 spomenika prirode. Ovi predstavnici dendroflora su zaštićeni u periodu od 1949. do 2001. godine na osnovu važećih zakona (Karas et al, 2003).

Polazeći od registra starih i zaštićenih stabala Zavoda za zaštitu prirode Srbije i Kolekcije spomenika prirode Prirodnjačkog muzeja iz Beograda, ali i značaja za praksu pejzažne arhitekture i hortikulture u okviru rada izdvojeno je i analizirano sedam listopadnih alohtonih vrsta: ginko (*Ginkgo biloba* L.), javorolisni platan (*Platanus x*

acerifolia (Ait.) Willd.), crni orah (*Juglans nigra* L.), gledičija (*Gleditsia triacanthos* L.), kelreuterija (*Koelreuteria paniculata* Laxm.), divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.) i paulovnja (*Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud.).

2. MATERIJAL I METOD RADA

U cilju upoznavanja reproduktivne sposobnosti zaštićenih, starih, stabala kao i pogodnosti genetske konstitucije i značaja svakog test stabla za dalji rad na oplemenjivanju vrsta selekcionisana su po tri predstavnika vrste na osnovu studioznog proučavanja: naučnih radova, karata, uslova sredine, uspešnosti i brzine razvoja, stepena funkcionalnosti i dekorativnosti stabala na zelenim površinama. Za izbor 21 stabla sedam alohtonih vrsta veoma važan parametar je bila i dužina njihovog života. Stoga su izabrana po dva zaštićena stabla najveće starosti i po jedno mlađe stablo od velikog broja preliminarno istraženih individua. Izdvojena test stabla su odgajana u Beogradu.

Istraživanja su vršena u vremenu koje obuhvata tri završetka vegetacije i dva potpuna, uzastopna, vegetaciona perioda. Starost stabala je određena na osnovu literaturnih podataka, konsultacija sa stručnim licima i procenom na terenu. Ocena obilnosti uroda vršena je metodom kvantifikovanja fenoloških opažanja bodovanjem od 0 do 5. Punoznost semena određena je metodom presecanja. Dobijeni podaci obrađeni su statistički uz primenu programa za obradu podataka (Excell i Statistica 5.0.).

3. REZULTATI RADA I DISKUSIJA

U analiziranim vegetacionim periodima sva test stabla su plodonosila. Prihvatajući kriterijum ocenjivanja celim, a ne decimalnim brojevima, rodost je ocenjena ocenama: 2 do 5 kod ginka, 3 do 5 kod javorolisnog platana, 1 do 5 kod crnog oraha, 4 do 5 kod gledičije, 2 do 5 kod kelreuterije, 4 do 5 kod divljeg kestena i 1 do 5 kod paulovnije (tabela 1). Razlike u rodosti po stablima između istraživačkih godina bile su male, izuzev kod crnog oraha kod koga je rodost bila minimalna u drugoj godini.

Na osnovu procenta punoznosti izdvaja se minimalna vrednost kod stabla javorolisnog platana 3 (68 %), dok je najveći broj analiziranih stabala imao maksimalnu punoznost (100 %), u obe istraživačke godine i mase 1000 semena koja je varirala od 22222,2 g kod stabla divljeg kestena 1 do 0,08 g kod stabla paulovnije 2 u prvoj istraživačkoj godini; odnosno od 14492,7 g kod stabla divljeg kestena 2 do 0,19 g kod stabla paulovnije 2 u drugoj istraživačkoj godini. Utvrđene razlike u kvalitetu i kvantitetu semena između vrsta određene su njihovim biološkim osobenostima, dok se razlike između stabala mogu pripisati njihovoj genetskoj konstituciji.

Analizom uroda ginka utvrđeno je da je seme iz prvog vegetacionog perioda manje mase od semena iz drugog vegetacionog perioda za: 50 % kod stabla 1, 54 % kod stabla 2 i 68 % kod stabla 3 (tabela 1). Uporednom analizom dobijenih podataka o masi semena bez omotača sa literaturnim izvorima (Stilinović, 1985) može se zaključiti da je seme iz prve godine manje mase za: 50 % kod stabla 3, 55 % kod stabla 2 i 60 % kod stabla 1; dok je seme iz druge godine manje mase kod stabala 2 i 1 (za 2 % i 25 %) i

veće mase za 53 % kod najstarijeg stabla 3. Analiza višestrukih opsega izdvaja grupu sa značajno višim srednjim vrednostima mase semena starog stabla broj 3, u obe godine istraživanja.

Analizom uroda javorolisnog platana utvrđeno je da seme iz prvog vegetacionog perioda ima veću masu od semena iz drugog vegetacionog perioda: kod stabla 2 (za 3,6 %), kod stabla 3 (za 8,1 %) i kod stabla 1 (za 22,2 %) što je prikazano u tabeli 1. Komparacijom utvrđenih vrednosti sa literaturnim vrednostima za vrstu uočava se da mlađe stablo ima manju masu za 22 % u prvoj godini, dok je u drugoj godini imalo masu 1000 semena koja se navodi kao prosečna za vrstu (Stilinović, 1985). Analiza višestrukih opsega izdvaja vrednosti za staro stabalo broj 2, u obe godine istraživanja.

Analizom uroda crnog oraha utvrđeno je da seme iz drugog vegetacionog perioda ima manju masu od semena iz prvog vegetacionog perioda za: 17,7 % kod stabla 2, 29,4 % kod stabla 3 i 41,6 % kod stabla 1 (tabela 1). U poređnom analizom dobijenih podataka o masi semena bez egzokarpa sa literaturnim izvorima (Stilinović, 1985) može se zaključiti da je seme iz prve godine veće mase za: 4 % kod stabla broj 2, 26 % kod stabla broj 3 i 67 % kod stabla broj 1; dok je seme iz druge godine manje mase za: 2 % kod stabla broj 1, 11 % kod stabla broj 3 i 15 % kod stabla broj 2 od prosečne za vrstu. Analiza višestrukih opsega izdvaja grupu sa značajno višim srednjim vrednostima mase semena sa mlađeg stabla broj 1, u obe godine istraživanja.

Tabela 1. Ocena uroda analiziranih stabala

Vrsta	Parametar		Ocena rodnosti (1 – 5)		Punožrnost (%)		Masa 1000 semena, sa omotačem (g)		Masa 1000 semena, bez omotača (g)	
	Godina osmatranja		2001.	2002.	2001.	2002.	2001.	2002.	2001.	2002.
Ginko 1			5	4	100	100	2500	5000	600	1200
			4	2	100	100	2620	5654	680	1470
Ginko 2										
Ginko 3			5	5	100	100	2678	8214	750	2300
Javorolisni platan 1			4	4	75	89	-	-	2,8	3,6
			4	5	85	57	-	-	5,3	5,5
Javorolisni platan 2										
Javorolisni platan 3			3	3	80	68	-	-	3,4	3,7
Crni orah 1			4	1	100	100	96150	56179	19230,7	11235,8
			5	1	100	100	39680	32676	11904,7	9803,9
Crni orah 2										
Crni orah 3			2	2	100	100	46619	32916	14452,5	10204,0
Gledičija 1			5	5	100	100	-	-	372	265
			4	5	100	100	-	-	350	235
Gledičija 2										

Gledičija 3	5	5	100	100	-	-	371	260
Kelreuterija 1	5	4	100	100	-	-	270	160
Kelreuterija 2	4	5	100	100	-	-	300	120
Kelreuterija 3	2	3	100	100	-	-	250	240
Divlji kesten 1	5	5	100	100	-	-	22222,2	9345,8
	4	5	100	100	-	-	22222,0	14492,7
Divlji kesten 2								
Divlji kesten 3	5	4	100	100	-	-	20000,0	11492,5
Paulovnja 1	5	1	85	91	-	-	0,28	0,32
Paulovnja 2	4	5	87	88	-	-	0,08	0,19
	2	4	88	72	-	-	0,14	0,29
Paulovnja 3								

Analizom uroda gledičije utvrđeno je da seme svih stabala iz drugog vegetacionog perioda ima manju masu od semena iz prvog vegetacionog perioda za: 28,7 % kod stabla 1, 29,9 % kod stabla 3 i 115 g 32,9 % kod stabla 2 (tabela 1). Uporednom analizom dobijenih podataka sa literaturnim izvorima može se zaključiti da je seme analiziranih stabala iz prve godine veće mase za: 109 % kod stabla 2, 122 % kod stabla 3 i 122 % kod stabla 1; dok je seme iz druge godine veće mase za: 41 % kod stabla 2, 56 % kod stabla 3 i 59 % kod stabla 1 od prosečne vrednosti za vrstu (Stilinović, 1985). Analiza višestrukih opsega srednje vrednosti mase semena gledičije svrstava u jednu homogenu grupu, u obe godine istraživanja što dokazuje da nema signifikantnih razlika u masi semena između starih i mlađih stabala.

Analizom uroda kelreuterije utvrđeno je da je seme iz drugog vegetacionog perioda manje mase od semena iz prvog vegetacionog perioda za: 4 % kod starog stabla 3, 59 % kod mlađeg stabla 1 i 60 % kod mlađeg stabla 2 (tabela 1). Komparativnom analizom dobijenih podataka sa literaturnim izvorima može se zaključiti da je seme iz prve godine veće mase za: 79 % kod stabla 3, 93 % kod stabla 1 i 114 % kod stabla 2; dok je masa semena iz druge godine manja za 29 % kod stabla 2 i veća za 14 % kod stabla 1 i 71 % kod stabla 3 od prosečne za vrstu (Stilinović, 1985). Analiza višestrukih opsega u prvoj godini istraživanja izdvaja u grupu sa najvišim srednjim vrednostima vrednosti mlađeg stabla 2; dok se u drugoj godini istraživanja izdvaja grupa starog stabla 3.

Kod starih stabala divljeg kestena masa semena iz druge godine je manja za: 35 % kod stabla broj 2, 42 % kod stabla broj 3; dok je kod mlađeg stabla masa manja za 65 % od mase semena iz prve godine (tabela 1). Masa 1000 semena sa starih stabala divljeg kestena (stabla 2 i 3) je veća od one koja se navodi kao prosečna vrednost za vrstu (Stilinović, 1985). Analiza višestrukih opsega otkriva da se srednje vrednosti, u obe godine istraživanja, svrstavaju u tri homogene grupe koje se međusobno preklapaju.

Drugoj grupi, sa najvišim srednjim vrednostima mase semena, pripadaju vrednosti određene za staro stablo broj 2.

Kod starih stabala paulovnije masa semena iz druge godine je veća za: 52,6 % kod stabla broj 2, odnosno 51,7 % kod stabla broj 3; dok je kod mlađeg stabla masa veća za 12,5 % od mase semena iz prve godine (tabela 1). Poređenjem dobijenih podataka sa literaturnim izvorima (Bonner, 1974; Stilinović, 1985) može se zaključiti da je seme u prvoj godini veće mase za: 12 % kod stabla 3 i 75 % kod stabla 1, dok je kod stabla 2 masa bila manja za 50 % od prosečne za vrstu. U drugoj godini masa je bila veća od prosečne vrednosti za vrstu za: 19 % kod stabla 2; 81 % kod stabla 3 i 100 % kod stabla 1. Analiza višestrukih opsega u obe istraživačke godine izdvaja srednje vrednosti mase kod mlađeg stabla 1.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je imalo za cilj doprinos boljem upoznavanju reproduktivnog potencijala zaštićenih stabala ginka, javorolisnog platana, crnog oraha, gledičije, kelreuterije, divljeg kestena i paulovnije gajenih u urbanim uslovima, odnosno detaljnije upoznavanje njihove promenljivosti s ciljem intenzivnijeg korišćenja za proizvodnju sadnog materijala za potrebe podizanja zelenih površina u urbanim zonama.

U godinama istraživanja sva stabla su plodonosila. Komparativnom analizom uroda iz dve uzastopne godine sa literaturnim izvorima, može se zaključiti da je masa 1000 semena sa zaštićenih stabala, svih vrsta u Beogradu, veća od onih koje se navode kao prosečne za vrste. Dakle, kod sedam alohtonih vrsta drveća u Beogradu, starost stabala nije uticala na smanjenje produkcije semena odnosno na njihovu sposobnost za reprodukciju.

Sprovedena istraživanja potvrđuju reproduktivnu funkcionalnost i opravdanost zaštite starih stabala.

LITERATURA

- Bonner, F. T., Burton, J.D. (1974): *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. & Zucc. Royal paulownia. In Seeds of woody plants in the United States. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 450. Washington DC., pp. 572-573,
- Karas, M., Bobinac, M., Sojić, L. (2003): Neke taksonomske i dendrometrijske karakteristike zaštićene dendroflora Beograda. Zaštita životne sredine gradova i prigradskih naselja, Monografija, Novi Sad, pp. 307 – 311,
- Stilinović, S. (1985): Proizvodnja sadnog materijala. Univerzitet u Beogradu. Beograd,
- Stilinović, S. (1985): Semearstvo šumskog i ukrasnog drveća i žbunja. Univerzitet u Beogradu. Beograd.

FLORA ZAGLAVKA NA STAROJ PLANINI

THE FLORA OF ZAGLAVAK ON STARA MOUNTAIN

Novica Randelović¹, Živorad Jeremić²

¹ Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Višegradska 33

² NVO „Melissa“ Zaječar

rujanensis@yahoo.com

IZVOD: Tokom 2005 i 2006. godine u više navrata obišli smo deo Zaglavka dolinom Žukovske i Aldinačke reke do granice sa R Bugarskom, te sa ovih istraživanja donosimo rezultate florističkih istraživanja.

Ključne reči: flora, Zaglavak

ABSTRACT: During 2005. and 2006., we resorted the part of Zaglavak through the valley of Žukovska and Aldinačka river to the border with R Bulgaria many times, and from that explorations we bring the results of floristic researches.

Key words: the flora, Zaglavak

UVOD

Zaglavak je deo Stare planine koji ima sledeće koordinate: severnu granicu oblasti čine Jelašnička, Radičevska, Golema i Kusa reka; zapadna granica ide saobraćajnicom od Jelašnice preko Donjeg i Gornjeg Zuniča, Knjaževca, Trgovišta i Trgoviškog Timoka do Kalne; južnu granicu: put koji ide od Kalne preko Balta Berilovca, Ravnog Bučja i izbija na prevoj Sv. Nikola; istočnu granicu: vrhovi Stare planine od prevoja Sv. Nikola (1376 m) preko Orlovog kamena (1737 m), Ivanovih livada, Pisane bukve do Rasovatog kamena (1330 m).

Istraživanja smo obavili u centralnom delu Zaglavka koji se prostire sa desne strane Žukovske i Aldinačke reke i to na sledećim lokalitetima: Gornja Sokolovica, Gradište, okolina Drvnika i Aldinca. Najviše materijla sakupljeno je u okolini Drvnika (600 m) i u dolini Turije i Šipkove reke iznad Aldinca.

Geološku podlogu istraživanog područja čine krečnjaci i crveni peščari, mada se u višim predelima sreću i silikatne stene različitog sastava i starosti. Na njima su se tokom pedogeneze stvorili različiti tipovi zemljišta: rendzine i gajnjače u nižim, i smeđe šumska zemljišta u višim predelima. Na takvoj podlozi danas srećemo različite fitocenoze u degradacijskim i progradacijskim fazama od kojih su najznačajnije: *Carpinetum orientalis*, *Quercetum frainetto-cerris*, *Quercetum* i *Fagetum montanum*.

Kraj reka susrećemo fragmente higrofilnih šuma: *Alnetum glutinosae fluviatilae*, *Salicetum albae-fragilis* i *Salici-Populetum*. Od travnjačkih zajednica susrećemo sastojine u kojima dominira *Satureja kitaibelii*, *Danthonia calycina*, a kraj potoka fragmente higrofilnih travnjaka u kojima dominira *Scirpus sylvaticus*.

PREGLED FLORE OKOLINE DRVNIKA I ALDINCA

Splet ovih faktora doveo je do naseljavanja veoma interesantne flore, a tokom ovih istraživanja zabeležili smo preko 380 vrsta.

- Acer campestre* L.
Achillea clypeolata (L.) Sibth. et Sm.
Achillea millefolium L.
Acinos arvensis (Lam.) Dandy.
Aegopodium podagraria L.
Agrimonia eupatoria L.
Agropyrum intermedium (Host) P.B.
Agropyrum repens (L.) P.B.
Agrostis capillaris L.
Ailanthus altissima (Mill.) Swingl.
Ajuga reptans L.
Allium flavum L.
Allium pulchellum Don
Allium vineale L.
Alnus glutinosa Gaertn.
Althaea cannabina L.
Amaranthus retroflexus L.
Ambrosia artemisiifolia L.
Amorpha fruticosa L.
Anchusa officinalis L.
Angelica pancicii Vand
Angelica sylvestris L.
Antennaria dioica (L.) Gäertn
Anthemis rutenica Bieb.
Anthemis tinctoria L.
Anthoxanthemum odoratum L.
Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.
Anthyllis vulneraria L.
Arabis hirsuta (L.) Scop.
Arctium lappa L.
Aristolochia clematitis L.
Artemisia absinthium L.
Artemisia annua L.
Artemisia vulgaris L.
Asperula cynanchica L.
Asplenium ceterah L.
Asplenium ruta-muraria L.
Asplenium septentrionale (L.) Hoff.
Asplenium trichomanes L.
Astragalus glycyphyllos L.
Athirium filix-femina (L.) Roth.
Avenastrum pratensis Jussl.
Ballota nigra L.
Bellis perennis L.
Berteroa incana (L.) DC
Bidens tripartita L.
Botriohloa ischaemum (L.) Keng.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.B.
Briza media L.
Bromus squarosus L.
Bromus sterilis L.
Calamintha sylvatica Bromf.
Calamagrostis epigeios (L.) Roth.
Caltha palustris L.
Calystegia sepium (L.) R.Br.
Campanula bononiensis L.
Campanula cervicaria L.
Campanula moesiaca Vel.
Campanula patula L.
Campanula persicifolia L.
Campanula ranunculoides L.
Campanula trachelium L.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Cardamine bulbifera (L.) Grantz
Cardamine impatiens L.
Carex digitata L.
Carex hirta L.
Carlina utzka Hacq.
Carlina vulgaris L.
Carpinus betulus L.
Carpinus orientalis Mill.
Carum carvi L.
Centaurea pannonica (Heuff) Gugl.
Centaurea razgradensis (Vel.) Stoj.
Centaurea stenolepis (A. Kern.) Gugl.
Centaurea scabiosa L.
Centaurea stoebe L.
Centaureum erythraea Rafin
Chaerophyllum hirsutum L.
Chamaecytisus austriacus (L.) Link
Chamaecytisus hirsutus (L.) Link.
Chelidonium majus L.
Chenopodium album L.
Chondrilla juncea L.
Chrysopogon gryllus L.
Cichorium inthybus L.
Circaea lutetiana L.
Cirsium afrum (Jacq.) DC.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cirsium grecescui Rouy.
Cirsium oleraceum (L.) Scop.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Clematis vitalba L.
Clinopodium vulgare L.
Convolvulus arvensis L.
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L.
Coronilla emerus L.
Coronilla varia L.
Corydalis solida (L.) Sw.
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Crepis setosa Hall.
Crocus adami Gay
Crocus veluchensis Herb.
Cruciata laevipes Opiz.
Crupina vulgaris Cass.
Cynosurus cristatus L.
Dactylis glomerata L.
Danaa cornubiensis (Torn.) Burnat.
Danthonia alpina Vest.
Datura stramonium L.
Daucus carota L.
Dianthus armeria L.
Dianthus cruentus Grsb.
Digitalis grandiflora Mill.
Digitalis laevigata W.K.
Digitalis lanata Ehrh.
Dipsacus laciniatus L.
Doryenium germanicum (Gremli) Rikli
Dryopteris filix-mas (L.) Schott.
Echinops sphaerocephalus L.
Echium vulgare L.
Epilobium angustifolium L.
Epilobium dadonei Vill.
Epilobium hirsutum L.
Epilobium montanum L.
Epilobium parviflorum Schreb.
Equisetum arvense L.
Equisetum ramosissimum Desf.
Erigeron canadensis L.
Eryngium campestre L.
Erysimum diffusum Ehrh.
Eupatorium cannabinum L.
Euphorbia amygdaloides L.
Euphorbia cyparissias L.
Euphrasia tatarica Fisch.
Fagus moesiaca (K. Maly) Szece
Ferulago sylvatica (Bess.) Rchb.
Festuca montana M.B.
Festuca valesiaca Schleich ex Gandin
Filago arvensis L.
Filipendula vulgaris Moench
Fragaria vesca L.
Fraxinus ornus L.
Galanthus nivalis L.
Galeopsis bifida Boeunigh.
Galeopsis speciosa Mill.
Galinsoga parviflora Cav.
Galium aparine L.
Galium odoratum (L.) Scop.
Galium purpureum L.
Galium schultesii Vest.
Galium verum L.
Genista tinctoria L.
Gentiana asclepiadea L.
Gentiana cruciata L.
Geranium macrorrhizum L.
Geranium purpureum Vill.
Geranium robertianum L.
Geum urbanum L.
Glechoma hederacea L.
Glechoma hirsuta W. K.
Globularia willkommii Nym.
Glyceria fluitans R.Br.
Gnaphalium sylvaticum L.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.
Hedera helix L.
Helianthemum nummularium (L.) Mill.
Helleborus odoratus (L.) W. & K.
Hepatica nobilis Mill.
Heracleum sibiricum L.
Heracleum sphondylium L.
Hieracium murorum L.
Hieracium pilosella L.
Hieracium praealtum Vill. et Goch.
Hieracium racemosum W. et K.
Hieracium umbellatum L.
Holcus lanatus L.
Hordeum leporinum Link.
Humulus lupulus L.
Hypericum acutum Mnch.
Hypericum boissieri Petrović
Hypericum maculatum Cranz
Hypericum perforatum L.
Hypochaeris maculata L.
Hypochaeris radicata L.
Hyssopus officinalis L.
Impatiens noli-tangere L.
Inula conyza D. C.
Inula enzifolia L.
Inula germanica L.
Inula hirta L.
Isopyrum thalictroides L.
Juglans regia L.
Juncus bufonius L.
Juncus conglomeratus L.
Juncus filiformis L.

<i>Knautia drymeya</i> Heuff.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb) Schult.	<i>Plantago major</i> L.	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Ehr. et Polak	<i>Plantago media</i> L.	<i>Sideritis montana</i> L.
<i>Lamium maculatum</i> L.	<i>Poa annua</i> L.	<i>Silene alba</i> (Mill.) Krause
<i>Lamium purpureum</i> L.	<i>Poa nemoralis</i> L.	<i>Silene flavescens</i> W. K.
<i>Lapsana communis</i> L.	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr.	<i>Silene viridiflora</i> L.
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	<i>Populus tremula</i> L.	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	<i>Solidago canadensis</i> L.
<i>Leontodon hispidus</i> L.	<i>Potentilla argentea</i> L.	<i>Sonchus arvensis</i> L.
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	<i>Potentilla canescens</i> Bess.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	<i>Potentilla micrantha</i> Ram.	<i>Stachyis germanica</i> L.
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	<i>Potentilla recta</i> L.	<i>Stachyis alpina</i> L.
<i>Linaria concolor</i> Griseb.	<i>Potentilla reptans</i> L.	<i>Stachyis officinalis</i> (L.) Trev.
<i>Linaria genistifolia</i> (L.) Mill.	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	<i>Stachyis recta</i> L.
<i>Linum catharticum</i> L.	<i>Prunella laciniata</i> L.	<i>Stachyis sylvatica</i> L.
<i>Linum hologynum</i> Reich.	<i>Prunella vulgaris</i> L.	<i>Stellaria graminea</i> L.
<i>Lolium perenne</i> L.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	<i>Stellaria holostea</i> L.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	<i>Prunus spinosa</i> L.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
<i>Luzula campestris</i> (L.) Lam. et DC.	<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn.	<i>Stellaria nemorum</i> L.
<i>Luzula luzoloides</i> (Lam.) Dandy	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernth.	<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees
<i>Lychnis coronaria</i> (L.) Desv.	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	<i>Stipa capillata</i> L.
<i>Lycium halimifolium</i> Mill.	<i>Pulmonaria rubra</i> Schott.	<i>Succissa pratensis</i> Mch.
<i>Lycopus europaeus</i> L.	<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	<i>Symphoricarpos racemosus</i> Mill.
<i>Lysimachia punctata</i> L.	<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.	<i>Symphytum tuberosum</i> L.
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	<i>Quercus cerris</i> L.	<i>Syringa vulgaris</i> L.
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	<i>Quercus dalechampii</i> T.Ten.	<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Schulz.-Bip.
<i>Lythrum salicaria</i> L.	<i>Quercus frainetto</i> Ten.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
<i>Malva moschata</i> L.	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg
<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.
<i>Medicago falcata</i> L.	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	<i>Teucrium montanum</i> L.
<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Ranunculus repens</i> L.	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.
<i>Melampyrum pratense</i> L.	<i>Ranunculus serbicus</i> Vis.	<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. et Germ.
<i>Melica ciliata</i> L.	<i>Ranunculus steveni</i> Andz.	<i>Thymus pulegioides</i> L.
<i>Melica uniflora</i> Retz.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link.
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pallas	<i>Rosa arvensis</i> Huds.	<i>Trifolium alpestre</i> L.
<i>Melissa officinalis</i> L.	<i>Rosa spinosissima</i> L.	<i>Trifolium arvense</i> L.
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	<i>Rubus caesius</i> D.C.	<i>Trifolium montanum</i> L.
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	<i>Rubus hirtus</i> W. et K.	<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.
<i>Mercurialis perennis</i> L.	<i>Rubus idaeus</i> L.	<i>Trifolium pannonicum</i> L.
<i>Milium effusum</i> L.	<i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Trifolium pratense</i> L.
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Cloirv.	<i>Rumex crispus</i> L.	<i>Trifolium repens</i> L.
<i>Morus alba</i> L.	<i>Salix alba</i> L.	<i>Trifolium velenovskyi</i> Vandas
<i>Morus nigra</i> L.	<i>Salix caprea</i> L.	<i>Tussilago farfara</i> L.
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort	<i>Salix fragilis</i> L.	<i>Ulmus glabra</i> Huds
<i>Myosotis sparsiflora</i> Mikan ex Pohl	<i>Salix purpurea</i> L.	<i>Ulmus laevis</i> Pall.
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	<i>Salvia glutinosa</i> L.	<i>Urtica dioica</i> L.
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C. Rich.	<i>Salvia verticillata</i> L.	<i>Verbascum chaixii</i> Vill.
<i>Nepeta cataria</i> L.	<i>Sambucus ebulus</i> L.	<i>Verbascum phlomooides</i> L.
<i>Nepeta muda</i> L.	<i>Sambucus nigra</i> L.	<i>Verbena officinalis</i> L.
<i>Ononis spinosa</i> L.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	<i>Veronica austriaca</i> L.
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	<i>Saponaria officinalis</i> L.	<i>Veronica beccabunga</i> L.
<i>Origanum vulgare</i> L.	<i>Satureja kitaibelii</i> Weirzb. ex Heuff.	<i>Veronica incana</i> L.
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	<i>Veronica officinalis</i> L.
<i>Pastinaca sativa</i> L.	<i>Scabiosa argentea</i> L.	<i>Vicia cracca</i> L.
<i>Pedicularis heterodonta</i> Panč.	<i>Scabiosa columbaria</i> L.	<i>Vinca major</i> L.
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	<i>Viola alba</i> Besser.
<i>Petrorhagia prolifera</i> P.W.Ball et Hey.	<i>Scilla bifolia</i> L.	<i>Viola arvensis</i> Murr.
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	<i>Viola sylvestris</i> L.
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	<i>Viola tricolor</i> L.
<i>Phleum pratense</i> L.	<i>Scrophularia umbrosa</i> Oumort	<i>Viscaria atropurpurea</i> (Griseb) Stoj.
<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	<i>Sedum album</i> L.	<i>Xeranthemum annuum</i> L.
<i>Picris hieracioides</i> L.	<i>Sedum maximum</i> (L.) Sut.	<i>Xeranthemum foetidum</i> L.
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	<i>Seseli varium</i> Trev.	

Od ukupno 380 vrsta koliko smo zabeležili u dosadašnjim istraživanjima, grupi retkih pripada 25, a samim tim i ugroženim vrstama. Tu pre svega dolaze **mezijski endemi**: *Angelica pancicii*, *Achillea clypeolata*, *Crocus adami*, *Crocus veluchensis*, *Dianthus cruentus*, *Hypericum boissieri*, *Fagus moesiaca*, *Pedicularis heterodonta* i *Trifolium velenovskyi*. Bogatstvo flore uvećavaju **balkanske biljke**: *Campanula moesiaca*, *Cirsium afrum*, *Cirsium grecescui*, *Digitalis laevigata* i *Linaria concolor*, a njima se pridružuju i transgresivne vrste: *Pulmonaria rubra*, *Silene flavescens*, *Syringa vulgaris* i *Verbascum chaxii*. Od **alpskih biljaka** balkanskog porekla prisutne su: *Globularia wilkomii*, *Knautia drymeya* i *Stachys alpina* i grupi **ugroženih biljaka** pripadaju i kaćuni ovih područja: *Gymnadenia conopsea*, *Neotia nidus-avis* i *Orchis tridentata*.

Obilazeći ovu oblast mogli smo da konstatujemo ubrzani progresivni razvoj vegetacije i povratak mnogih eliminisanih elemenata flore koji su bili potisnuti u vremenu kada je ovo područje bilo prenaseljeno i kada su ovde pasla velika stada ovaca. Danas u selima ove oblasti nalazimo samo pojedina staračka domaćinstva sa po kojom domaćom životinjom. Škole su zatvorene a radno sposobno stanovništvo u susednim gradovima nepovratno odseljeno. To je za prirodu dobro, ali za privredu nije. Sukcesija vegetacije ide progresivnom linijom, livade zarastaju u šibljake, šibljac i niske šume, a čitav razvoj ide ka klimazonalnim hrastovim, hrastovo-grabovim i bukovim šumama.

ZAKLJUČAK

Zaglavak predstavlja centralni deo zapadnog (srpskog) dela Stare planine koji se odlikuje izuzetnim pedološkim, geološkim, geomorfološkim i klimatskim karakteristikama.

Istraživanja tokom 2005 i 2006. godine su pokazala da je područje bogato raznovrsnom florom, i kao rezultat tih istraživanja utvrdili smo prisustvo oko 380 taksona među kojima su 25 retki i to 9 endemita.

Istraživanja treba nastaviti i u ostalim delovima Zaglavka čime bi se upotpunio spisak flore ovog, sa florističkog i fitocenološkog aspekta, vrlo interesantnog područja.

LITERATURA

1. Mišić, V. et all 1978: Biljne zajednice i staništa stare planine, SANU, Knjiga 49, Beograd.
2. Josifović, M. (ed.) 1970-1977: Flora Srbije, SANU, I-VIII, Beograd
3. Sarić, M. (ed.) 1986: Flora SR Srbije, SANU, X, Beograd
4. Sarić, M. (ed.) 1992: Flora SR Srbije, SANU, I (2 izdanje), Beograd
5. Randelović, N. et all 2005: Flora Tupižnice u Istočnoj Srbiji, EkoIst 2005, Tehnički fakultet u Boru, Borsko jezero

**BIODIVERZITET – VAŽNA KOMPONENTA MONITORINGA
ŽIVOTNE SREDINE U SRBIJI I CRNOJ GORI**

*BIODIVERSITY - AN IMPORTANT COMPONENT OF ENVIRONMENTAL
MONITORING IN SERBIA AND MONTENEGRO*

Slobodanka Stanković¹, Dragan Marković², Snežana Dragović¹, Ana Čučulović¹

¹Institut za primenu nuklearne energije - INEP, Beograd - Zemun

²Fakultet za fizičku hemiju, Beograd

e-mail: anas@inep.co.yu

IZVOD: U radu je ukazano na važnost monitoringa radioaktivnosti i teških metala. Uticaj biodiverziteta je prikazan određivanjem nivoa radioaktivnosti ¹³⁷Cs i teških metala (Pb, Cd i Ni) u mahovinama kao bioindikatorskim vrstama. Nivo aktivnosti radiocezijuma je još uvek visok i 20 godina posle černobiljskog akcidenta.

Ključne reči: ¹³⁷Cs, mahovine, teški metali.

ABSTRACT: The importance of the continual investigation of monitoring radioactivity and the heavy metals was shown in this paper. The influence of the biological diversity was presented through a review of our results for ¹³⁷Cs levels and heavy metals (Pb, Cd and Ni) in mosses, as the bioindicator species. Activity levels of radiocaesium is still 20 years after the Chernobyl's contamination.

Key words: ¹³⁷Cs, mosses, heavy metals.

UVOD

Poslednjih godina Međunarodna agencija za atomsku energiju orijentisala je svoj program na identifikaciju etičkih osnova i principa koji se odnose na zaštitu životne sredine (1). Pet principa koji su predmet međunarodnog sporazuma su: održivi razvoj, očuvanje biodiverziteta, zaštita, pravda u životnoj sredini i ljudsko dostojanstvo. U praksi je potrebno povezati ove principe sa naučnim informacijama koji se odnose na promene izazvane radionuklidima, teškim metalima i drugim zagađujućim supstancijama.

Biodiverzitet je jedan od važnih principa za zaštitu životne sredine. Razmatrajući posledice akcidenta nuklearne elektrane u Černobilju, aprila 1986. godine, ukazano je na važnost biodiverziteta u radioekološkim istraživanjima na Konferenciji Ujedinjenih Nacija za životnu sredinu i razvoj (UNCED) koja je održana u Rio de Žaneiru juna 1992 (2). Tada je objavljeno da je biodiverzitet "varijabilnost među živim organizmima svih mogućih, uključujući one u tlu, morske i druge akvatične ekosisteme, kao i ekološki kompleks čiji su oni delovi, uključujući razliku unutar vrsta, kao i između vrsta i ekosistema".

Da bi se zaštitili svi ekološki sistemi, odnosno populacija i sve zajednice jedne oblasti, proračuni se moraju obaviti na individualnom nivou. Beskrajn diverzitet organizama čak i na jednoj maloj površini predstavlja veliki problem da se odredi kritična vrsta sa prebivalištem. Jedan od načina prevazilaženja ove situacije je da se definiše generični organizam (koji obuhvata celu vrstu), kao što je biljka koja usvaja

radionuklide, teške metale, u istom opsegu kao trava, drveće itd. Ovaj generički organizam mogao bi biti izabran da predstavlja različite nivoe akumulacije.

Odgovor biljaka na povećane koncentracije kontaminanata u životnoj sredini je modifikovan drugim faktorima životne sredine i fiziološkim statusom biljke. Prednost biomonitoringa nad klasičnim metodama analize je u tome što uzima u obzir integralni efekat svih tih faktora i kontaminacije. Sadržaj radionuklida u bioindikatorskim vrstama omogućava uvid u stepen radioaktivne kontaminacije datog ekosistema. Među biljnim vrstama najviše se u te svrhe koriste mahovine i lišajevi.

Kontinualno ispitivanje radioaktivnosti je veoma važno iz više razloga. Monitoring radioaktivnosti je potreban i značajan da bi se ostvarila zaštita životne sredine kao i radiološka zaštita stanovništva određene oblasti.

Na uticaj biodiverziteta ukazivano je u našim ranijim radovima (3). Analizirani su uzorci hrane, stočne hrane, lekovitog bilja, bioindikatorskih vrsta: mahovina, lišaja i gljiva neposredno posle akcidenta u Černobilju i kasnije, na prisustvo radionuklida ^{137}Cs i ^{134}Cs . Ustanovljeno je da kod svih uzoraka radioaktivnost opada brže od fizičkog vremena poluraspada za navedene radionuklide. Ovo smanjenje nivoa aktivnosti radionuklida je očiglednije kod uzoraka hrane, stočne hrane i lekovitog bilja, koji su vrlo brzo dostigli nivoe kontaminacije pre černobiljskog akcidenta, dok to nije slučaj sa uzorcima bioindikatora. Uticaj biodiverziteta je očigledan kod uzoraka bioindikatora koji su bili (4) i još uvek su visoko kontaminirani (5) radiocezijumom ^{137}Cs .

Mahovine su posebno interesantne vrste za biomonitoring, zbog specifične građe i gustog rasta, predstavljaju zamku za kontaminante i odslikavaju sadržaj zagađivača dospelih u životnu sredinu bilo preko vazduha bilo precipitacijom. Osobine kao što su: široka rasprostranjenost u prirodi, dug život, visok stepen tolerancije prema zagađujućim supstancijama čine ih pogodnim biološkim indikatorima radioaktivne i hemijske kontaminacije.

Cilj ovog rada je da ukaže na to kako biološki diverzitet utiče na kontaminaciju biosfere ^{137}Cs i teškim metalima analizirajući sadržaj ovih kontaminanata u mahovinama, kao najčešće korišćenim bioindikatorskim vrstama. Prikazanim rezultatima trebalo bi da se potvrde evidentni sadržaji kontaminanata, posebno ^{137}Cs u bioindikatorima 20 godina posle akcidenta nuklearne elektrane u Černobilju.

2. MATERIJAL I METODE

Uzorci mahovina sakupljeni su metodom slučajnog uzorka na teritoriji Srbije i Crne Gore u toku leta 2006. godine. Nivoi aktivnosti ^{137}Cs svih uzoraka mereni su u Marinelli posudama od 1L, korišćenjem HPGe-gamaspektrometra sa 8192 kanala, rezolucije 1,65 KeV-a i relativne efikasnosti 34% na 1,33 MeV-a za ^{60}Co . Teški metali (olovo, kadmijum, nikl) određeni su metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije, korišćenjem standardizovanog EPA postupka.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1 prikazani su nivoi aktivnosti radiocezijuma-137 mahovina sakupljenih sa različitih lokaliteta u Srbiji i Crnoj Gori. Nivoi aktivnosti ^{137}Cs u

mahovinama sakupljenim prethodnih godina prikazani su da bi se sagledao trend opadanja radioaktivnosti u funkciji vremena.

Tabela 1. Nivoi aktivnosti ^{137}Cs u mahovinama

Lokacija	Nadmorska visina (m)	Godina sakupljanja	^{137}Cs (Bq/kg)
Sokobanja-Ozren bolnica	800	2006	41
Sokobanja-Ozren bolnica	800	2002	100
Sokobanja-Hotel Banjica	350	2002	24
Sokobanja-Lepteriya	350	2002	177
Sokobanja-Lepteriya	350	2002	93
Planina Bobija	1100	2006	52
Durmitor-Zmijanje jezero	1495	2006	1021
Durmitor-Crno jez.-Čelina	1425	2006	104
Durmitor-Ivan do	1450	2006	1037
Durmitor-Žabljak	1450	2001	1281

Iz tabele 1 očigledno je da su mahovine, kao bioindikatorske vrste zadržale ^{137}Cs do današnjih dana, 20 godina posle černobiljske kontaminacije. Visoke vrednosti nivoa aktivnosti ^{137}Cs izmereni su u uzorcima mahovina sa Durmitora, zbog velikih nadmorskih visina sa kojih potiču njihova staništa. Na manjim nadmorskim visinama to nije slučaj (uzorci iz Sokobanje).

U tabeli 2 prikazane su koncentracije teških metala u uzorcima sa pojedinih lokacija u Srbiji i Crnoj Gori.

Tabela 2. Koncentracije teških metala u mahovinama

Lokacija	Nadmorska visina (m)	Godina sakupljanja	Koncentracija (mg/kg)		
			Pb	Cd	Ni
Sokobanja-Ozren bolnica	800	2006	1,73	0,36	14,1
Planina Bobija	1100	2006	0,37	0,31	5,76
Durmitor-Zmijanje jezero	1495	2006	0,64	0,33	1,88
Durmitor-Crno jez.-Čelina	1425	2006	<0,20	3,36	2,58
Durmitor-Ivan do	1450	2006	0,57	0,33	3,87

Razmatrajući podatke iz tabele 2 očigledno je da su koncentracije teških metala u ispitivanim uzorcima uobičajene za mahovine (6). Koncentracije nikla su neznatno povišene u odnosu na standardne vrednosti za mahovine (7), koje se nalaze u opsegu do 10 mg/kg.

ZAKLJUČAK

Korišćenjem mahovina kao pogodnih bioindikatorskih vrsta utvrđena je još uvek visoka kontaminacija radiocezijumom 137 u uzorcima sakupljenim na Durmitoru, iako je od černobiljskog akcidenta prošlo više od 20 godina.

Uzorci iz Sokobanje su znatno manje kontaminirani cezijumom 137, ali je ovaj radionuklid još uvek prisutan u njima.

Koncentracije teških metala u analiziranim uzorcima imaju uobičajene vrednosti, izuzev sadržaja nikla u uzorku mahovine iz Sokobanje koji je neznatno povišen.

U radu je potenciran značaj biomonitoringa za praćenje radioaktivnosti i koncentracije teških metala koji je značajan sa aspekta zaštite zdravlja stanovništva određenog područja.

Naglašen je i uticaj biodiverziteta uzoraka za njihovo zagađenje štetnim materijama kao što su teški metali i radionuklidi.

LITERATURA

1. IAEA, Ethical considerations in protecting the environment from the effects of ionizing radiation, IAEA-TECDOC-1270, Vienna, 2002.
2. Johansson, G., Protection of the Natural Environment and the Need to Formulate Criteria in: Environmental Impact of Radioactive Release, Proceedings of a Symposium, Vienna, 1995, 569-572.
3. Stanković, S., Environmental radioactivity in Serbia, plenary lecture, Proceedings of the 5th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry, Belgrade, 2000, 516-525.
4. Stanković, S., Stanković, A., Krainčanić, M., Komparativno ispitivanje nivoa kontaminacije radiocezijumom 137 i 134 nekih bioindikatora, Zbornik radova VII Jugoslovenskog simpozijuma za zaštitu od zračenja, Beograd, 1993, 65-68.
5. Čučulović, A., Veselinović, D., Miljanić, Š., Akumulacija radionuklida u bioindikatorima NP Đerdap, Ekoist '05, 2005, 105-108.
6. Zechmeister, H.G., Grodzinska, K., Szarek-Lukaszewska, G., Bryophytes. In: Market, B.A., Breure, A.M., Zechmeister, H.G., Editors, Bioindicators and Biomonitor (principles, concepts and applications), Elsevier, Amsterdam, 2003, 329-370.
7. Puckett, K.J., Burton, M.A.S., Nickel accumulation by bryophytes and lichens. In: Nickel in the Canadian Environment. National Research Council of Canada Monograph, Ottawa, Ontario, Canada, 1980.

ZNAČAJNE BILJNE VRSTE LESKOVIKA

THE IMPORTANT PLANT SPECIES OF LESKOVIK MOUNTAIN

Vera Đorđević¹, Danijela Avramović¹, Ana Lilić², Novica Randelović²

¹ Fakultet zaštite na radu, Černojevića 10a, Niš

² Prirodno-matematički fakultet, Višegradska 33, Niš

rujanensis@yahoo.com

IZVOD: Od ukupnog broja biljnih vrsta na Leskoviku (380) kao retke smo izdvojili 43 čije su populacije na ovoj planini ugrožene.

Ključne reči: značajne vrste, Leskovik, ugroženost i zaštita

ABSTRACT: From total number of plant species of Leskovik mountain (380) we abstract 43 species as rare, which populations on this mountain are endangered.

Key words: the important species, Leskovik, the endangerment and protection

UVOD

Krečnjačke masive Istočne Srbije možemo uslovno smestiti u dve veoma slične oblasti: Severoistočnu ili Karpatsku i Istočnu ili Balkansku Srbiju koje su u istorijskom i geološkom smislu formirane istovremeno pa se ova oblast često označava kao

Karpatsko-balkanski planinski sistem. Leskovik (1174 m) pripada Balkanskom planinskom sistemu zajedno sa susednim planinama: Devicom, Ozrenom, Svrlijskim planinama, Tupižnicom, Rtnjem i Starom planinom i sa njima čini severni deo Balkanida koji se pružaju severno od Nišave. Ipak, najbliži sastav, pa i ontogenetsko-filogenetski put živog sveta, Leskovik ima sa Ozrenom sa kojim je u neposrednom kontaktu i

Devicom sa kojom je povezan svojim južnim obroncima. Trio, Devica, Ozren i Leskovik čini jedinstven kompleks koji se često navodi kao Sokobanjske planine.

Dosadašnja istraživanja biljnog sveta (flore i vegetacije) ukazuju na sličnost i time potvrđuju hipotezu da je ovaj kompleks planina postao istovremeno, u dalekoj prošlosti i da ga je tokom duge istorije naselio sličan živi svet koji je na ovim prostorima našao adekvatne uslove za svoj opstanak i razvoj.

Ovo mišljenje potvrđuju i dosadašnja istraživanja flore i vegetacije ovih masiva, a pre svega starih reliktnih zajednica koje se razvijaju u klisurama, suteskama i kanjonima ovih planina (Mišić [1]; Đorđević V. et al. [3], Randelović N. et al. [2,4]).

Osim reliktnih zajednica u refugijumima se do današnjih dana održao jedan broj retkih biljnih taksona koji su tu našle uslove za svoj opstanak.

RETKE BILJNE VRSTE LESKOVIKA

Dosadašnja, delimična istraživanja Leskovika pokazala su da su se na njemu naselile brojne biljne vrste koje su ovde našle utočište pre svega zahvaljujući povoljnim ekološkim uslovima. To je pre svega geološka podloga koje je izgrađena od krečnjaka. Zatim, pedološka podloga formirana od gajnjača i planinskih rendzina. Takođe, važan činilac su i povoljne geomorfološke prilike. Sam Leskovik odaje utisak Rtnja ili Suve

planine u malom. Klimatske prilike umereno-kontinentalne klime takođe doprinose rasnovrsnosti životnih uslova i ako su one nešto izmenjene u planinskim predelima okoline Sokobanje u smislu kontinentalnosti i uticaja mediterana i stepe.

Dosadašnjim istraživanjima Leskovika evidentirano je 390 biljnih taksona i 21 biljna zajednica od kojih su mnoge reliktno i endemične. U nastavku rada navodimo značajne biljne vrste, a među kojima se nalaze i neke koje bi trebalo zaštititi zakonom kako bi se sprečilo njihovo isčezavanje sa ovih prostora.

Od ukupnog broja do sada utvrđenih biljnih vrsta na Leskoviku (390), kao retke smo izdvojili 43 vrste čije su populacije u Srbiji kao pa i na Leskoviku ugroženo pa ih treba posebno evidentirati, pratiti, proučavati i zaštititi. Da bi smo došli do pokazatelja o poreklu flore Leskovika izvršili smo analizu retnih vrsta i izdvojili ih iz celokupne flore.

Tabela 1. Značajne biljne vrste Leskovika

Table 1. The important plant species of Leskovik mountain

	Florni element	Naziv vrste	Broj	Ukupno	%
Endemiti	Mezijski endemiti	<i>Crocus adami</i> Gay <i>Fagus moesiaca</i> (K. Maly) Szeecz <i>Achillea clypeolata</i> S.S.	3	10	23.26
	Zapadnomezijski endemiti	<i>Eryngium serbicum</i> Pančić <i>Erysimum comatum</i> Panč.	2		
	Submezijsko-subpanonski endemiti	<i>Achillea critmifolia</i> W. K. <i>Dianthus petraeus</i> W. K.	2		
	Zapadnomezijsko-južnodacijski	<i>Hypericum boissieri</i> Petrović <i>Tragopogon pterodes</i> Panč.	2		
	Zapadnomezijski-južnoilirski	<i>Cephalaria flava</i> (S.S.) Szabo	1		
Balkanski	Balkanski	<i>Acanthus balcanicus</i> Hyew et Rich. <i>Hyacinthella rumelica</i> (Vel.) Hayek <i>Senecio procerus</i> (Guss.) Vel. <i>Sesleria latifolia</i> (Adam.) Deg. <i>Asyneuma anthericoides</i> (Janka) Bornm. <i>Hypericum rumelicum</i> Boiss. <i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.	7	16	37.21
	Balkanskokarpatiski	<i>Pulmonaria rubra</i> Schott.	3		

		<i>Sesleria rigida</i> Heuff. <i>Silene flavescens</i> W. et K.			
	Balkanskopanonski	<i>Verbascum chaxii</i> Vill. <i>Waldsteinia geoides</i> Willd.	2		
	Balkanskoapeninski	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm. <i>Ornithogalum montanum</i> Cyr.	2		
	Balkanskoanatolijski	<i>Ophrys cornuta</i> Stev.	1		
	Balkanskoeuksinski	<i>Acinos hungaricus</i> (Simon) Šilić	1		
Mediterranski	Mediterranski	<i>Crucianella latifolia</i> L.	1	10	23.26
	Submediterranski	<i>Centaurea myssana</i> Petrović <i>Centaurea triumfetti</i> All. <i>Cephalanthera domassonum</i> (Mill.) Druce <i>Cerastium banaticum</i> (Roch.) Heuff. <i>Orchis purpurea</i> Hudson. <i>Paeonia peregrina</i> Mill. <i>Potentilla detomasii</i> Ten.	7		
	Euromediterranski	<i>Pedicularis comosa</i> L.	1		
	Pontskomediteranski	<i>Hyacinthella leucophaea</i> (Stev) Schur.	1		
Evropski	Evropski	<i>Pulsatilla pratensis</i> Mill. ssp. <i>grandis</i>	1	6	13.95
	Evropskosibirski	<i>Orchis danielae</i> Rand. <i>Orchis ustulata</i> L. <i>Polygala major</i> Jacq.	3		
	Evropskoazijski	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	1		
	Evropskopontski	<i>Stenbergia calchiciflora</i> W. et K.	1		
	Pontski	<i>Cetaurea atropurpurea</i> W. et K.	1	1	2.33
Ukupno:			43	43	100.00

Analizom flornih elemenata, retkih biljnih vrsta Leskovika dolazi se do zaključka da se radi o prelaznom području Mezijske provincije što potvrđuju brojni mezijski endemiti i to: zapadno i centralno mezijski (5) i mezijsko-panonsko-dacijski (4) i jedan endemit sa ilirskih prostora. O ovome ne govore samo endemiti, koji su do sada zabeleženi na ovoj planini (deset), već i florni elementi iz grupe retkih, endemičnih i ugroženih biljnih vrsta, i to: balkanski (7), balkansko-karpatki (3), balkansko-panonski (2), anatolijski (1) i euksinski (1). Napred navedeni florni elementi ukazuju na povezanost Leskovika sa pontsko-panonsko-dacijskim oblastima, dok balkansko-apeninski (1) pokazuje i na povezanost sa Apeninskim prostorima.

Krečnjački tereni Leskovika i podneblje Istočne Srbije su pod znatnim uticajima Mediterana, što potvrđuje značajan procenat mediteranskih biljnih vrsta (23.26%), a to su uglavnom submediteranski florni elementi koji naginju prema pontskim predelima.

Prisutnost evropskog flornog elementa govori da je istraživana oblast u vezi sa širim evropskim prostirima koji su okrenuti ka istoku (sibirski, azijski, pontski). Ovaj florni element je zastupljen sa šest predstavnika retkih vrsta.

Detaljnijom analizom flornih elemenata, značajnih biljnih vrsta Leskovika došlo se do sledećih podataka, i to da:

- **Centralno poreklo** ima osamnaest biljnih vrsta, od čega su: tri endemične, po sedam balkanskih i mediteranskih vrsta i jedna evropska.
- **Istočno poreklo** ima osamnaest biljnih vrsta, od čega su: četiri endemične, sedam balkanskih, šest evropskih i jedna mediteranska.
- **Zapadno poreklo** ima sedam biljnih vrsta, od čega su: tri endemične, dve balkanske i po jedna evropska i mediteranska vrsta.

Dobijeni rezultati analize flornih elementata su očekivani jer se Leskovik nalazi u centralnom delu Mezijske provincije (18), Istočnoj Srbiji (18) i Južnoj Evropi (7). Ovo potvrđuje da se Leskovik nalazi u Centralno-mezijskoj fitogeografskoj provinciji, sa znatnom naklonjenošću ka istočnim (panonsko-dacijakim) prostorima.

ZAKLJUČAK

Leskovik se nalazi na Balkanskom poluostrvu (Istočna Srbija) u centralnom delu Mezijske provincije i pripada Južnoj Evropi.

Povoljni ekološki uslovi: krečnjačka podloga, različiti tipovi zemljišta, geomorfološka raznovrsnost terena i prelazni klimatski uticaji rezultirali su pojavom mnogih vrsta na Leskoviku.

Od ukupno 390 biljnih vrsta, grupi značajnih taksona prapadaju 43 vrste od čega endemiti čine 23.26%. Predstavnici balkanskog flornog elementa zastupljeni su sa 37.21%, mediteranskog sa 23.26%, evropskog 13.95% i pontskog 2.33% biljnih vrsta.

Rezultati ovih istraživanja upućuju na potrebu nastavka istraživanja flore i vegetacije ovog masiva.

LITERATURA

1. Mišić V. (1981): Šumska vegetacija klisura i kanjona Istočne Srbije, IBI „Siniša Stanković“, Beograd
2. Randelović N., Avramović D., Đorđević V. et Lilić A. (2005): Flora Leskovika 1, Proceeding of 8th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Department of biology and Ecology, Faculty of Sciences and Mathematics University of Niš
3. Đorđević V., Randelović, N., Avramović D. et Lilić A. (2006): Prilog vegetacije Leskovika, Ekološka istina, Zbornik radova, Sokobanja
4. Randelović, N., Avramović D., Đorđević V., Lilić A. (2006): Herbal Associations of mountain Leskovik II, International symposium of ekologist of the R. of Montenegro, Proceedings, Kotor.

PAŠNJACI KREČNJACKOG DELA RUDINA PLANINE

THE PASTURES ON KARST PART OF THE RUDINA MOUNTAIN

Violeta Milosavljević¹, Novica Randelović²

¹ Osnovna škola „Desanka Maksimović“, Čokot

² Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Višegradska 33

IZVOD: U radu su prikazane pašnjačke biljne zajednice na dolomitnim mermerima Rudina planine u Krajištu.

Ključne reči: dolomitski mermeri, pašnjaci, Rudina planina

ABSTRACT: In the paper, the pasture plant associations on dolomite marbles of Rudina mountain in Krajište are given.

Key words: the dolomite marbles, the pastures, Rudina mountain

UVOD

Na planinskim suvatima Rudine raste veoma zanimljiva flora i vegetacija koja se retko sreće na području jugoistočne Srbije. To je pašnjačka vegetacija na krečnjacima (dolomitski mermeri) koja ima velike sličnosti sa istom na dolomitima Pasjače i

Vidojevice u okolini Prokuplja, na Karadagu i Rujan planini u okolini Preševa u Srbiji (Randelović N. et Ružić M. 1986) i na Rujan i Gradištanskim planinama i dolini reke Pčinje u Makedoniji. Proučavajući ovu floru i vegetaciju krajem prošlog (XX veka) i početkom ovog veka (XXI) konstatovali smo da se radi o specifičnoj tzv. dolomitskoj flori i vegetaciji. U tom dolomitskom konglomeratu na Jugoistoku Srbije posebno mesto zauzimaju dolomiti Rudina planine. Kada je ovde svojevremeno uspostavljena granica između Jugoslavije i Bugarske član komisije iz Austrije, verovatno botanički edukovan izjavio je da je Rudina planina florom najbogatija planina koju je ikad video. I zaista, treba se naći tamo u vreme punog cvetanja biljaka na dolomitnim terenima ove prelepe planine i shvatiti izjavu ovog stranca.

OPŠTI PODACI O RUDINA PLANINI

Nalazi se u jugoistočnom delu Srbije, istočno od Bosilegrada, a jugoistočno od Milevske planine. Ima se utisak da to i nije planina jer je od podnožja do vrha visinska razlika samo 700 m. Deo planine na kojem uspeva pašnjačka vegetacija na dolomitima počinje od 870 m nadmorske visine kod sela Izvora i Beluta i završava se na 1246 m na Velikoj Ploči koja predstavlja najviši vrh Rudina planine. Osim ovog vrha sukcesivno se ređaju i ostala tri: Jezero, Pavlovo Padinče i Bregovi od graničnog prelaza Slavče do sela Resen na jugu.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na opisanom prostoru povrh dolomita nalazi se tanka pedološka podloga koja je predstavljena planinskim rendzinama, tamne boje, praškastog izgleda, iz koje vire manji ili veći komadi dolomitskih stena. Zahvaljujući takvoj podlozi, stepskoj klimi, nagibu i antropogenim faktorima ovde rastu pašnjaci koji se međusobno razlikuju u nijansama zahvaljujući dužem ležanju snežnog pokrivača, brzini i pravcu duvanja vetrova, dužini delovanja antropozoogenog faktora, nagibu itd.

Zahvaljujući navedenim faktorima ovde su se razvile četiri zajednice koje pripadaju ovim taksonomskim kategorijama: *Festuco-Brometea*, *Astragalo-Potentilletalia*, *Festucion dalmatica* (*stojanovii*) i *Festucion rigidae*, a to su: *Carici-Festucetum stojanovii*, *Astragalo-Silenetum supinae*, *Fritillario-Seslerietum rigidae* i *Edraiantho-Anthylletum aureae*.

***Carici-Festucetum stojanovii* N. Rand. et V. Milos. 2005 pašnjak oštrice i vlasulje**

Na prostoru od puta koji vodi od pogranične karaule Slavče kroz Izvor prema Sušici, do samih vrhova planine najveći prostor obrasta ova zajednica, sem severnih obronaka gde raste zajednica *Fritillario-Seslerietum rigidae*, zaobljenih vrhova gde raste zajednica *Edraiantho-Anthylletum aureae* i južnih veoma degradiranih površina gde raste zajednica *Astragalo-Silenetum supinae*. Zajednica se razvija na zapadnom delu Rudina planine od vrha do podnožja (do sela Izvora gde je podnožje krečnjačkog dela Rudina planine).

Zajednicu karakterišu pontski elementi *Onosma arenarium* W. K. (srčanica), *Ajuga laxmani* (L.) Bert. (ivica), *Linum tenuifolium* L. (tankolisni lan) i *Convovulus canthabricus* L. (poponac), kao i ilirski element *Astragalus vesicarius* L. (kozinać).

U zajednici rastu 73 vrste, koje su ušle u tabelu i snimke, ali je broj vrsta mnogo veći. Od ređih vrsta izdvajamo: *Thymus striatus* Vohl., *Achillea serbica* Nym., *Asyneuma limonifolium* (L.) Janch., *Scabiosa fumarioides* Vis. et Panč., *Asperula aristata* Nym., *Silene buplerioides* Ch. et Walt. *Allium cupanii* Raf., *Centaurea chrysolepis* Vis. i dr.

U zajednici prevladavaju hemokriptofite i pontsko (20)- mediteranski (16) florni elementi što govori o karakteru ove stepolike vegetacije u brdskom predplaninskom regionu ove Planine.

U ekonomskom pogledu ova zajednica predstavlja siromašan pašnjak koji se u leto pretvara u suhu stepu tako da se ne koristi ni kao pašnjak.

***Astragalo-Silenetum supinae* N. Rand. et V. Milos. 2005 pašnjak trnolikog kozinca i žlezdastog pucavca**

Južni i jugoistočni delovi Rudina planine najviše su degradirani. Zemljište je isprano mnogim mestima se vidi matični supstrat koji je u vidu kamenjara. Na tom prostoru zemljište je predstavljeno planinskom crnicom poznatom pod imenom *Silenetum*- crnica. Izgled pašnjaka je fascinantant: ogromni buseni igličastog kozinca

(*Astragalus angustifolius* Lam.) zajedno sa žutim pucavcem (*Silene supina* M. B.), Stojanove vlasulje (*Festuca stojanovii* Acht.), majkine dušice (*Thymus striatus* L.), mirisnog pelina (*Artemisia lobeli* All.) i čubrice (*Satureja kitaibelii* Wierzb ex Heuff.) čine neponovljivu sliku koja na tlu Srbije nije viđena. Takve sastojine mogu se videti na Galičici u Makedoniji i na severu Grčke.

Posebno se ističe vrsta *Astragalus wilmottianus* Stoj. i *Astragalus angustifolius* Lam. koji odolevaju nasrtajima brojnih konzumenata koji ih napadaju za vreme vegetacione sezone.

U ovoj zajednici su skoro sve biljne vrste sklerofite sa metamorfozama koje im omogućuju da prežive letnju vrućinu i sušu.

Ova stepska vegetacija odlikuje se dominantnim prisustvom hemikriptofita (58 %) u spektru životnih oblika i pontskih (21) i submediteranskih (19) sa znatnim učešćem balkanskih (6) flornih elemenata. Prema tome ova zajednica je najtermofilniji pašnjak krečnjačkog tipa na Rudina planini koje se brzo zagrevaju i hlade.

U ekonomskom smislu ovaj pašnjak je odlična zaštita od erozije ovih degradiranih i erozijom zahvaćenih terena. Tu ulogu posebnu ostvaruje *Astragalus angustifolius* koji svojim bodljastim lisnim rahisom sprečava travojede da je uništavaju čime se obezbeđuje zarastanje ogolelih površina.

Ovde raste i veliki broj retkih biljaka, kao što su: *Silene supina*- žuti pucavac, *Bupleurum pachnospermum*- prorašljika, *Trigonella gladiata*- smiljkita i *Bupleurum apiculatum*- žuta prorašljika.

***Fritillario-Seslerietum rigidae* N. Rand. et V. Milos. 2004 pašnjak kockavice i češljice**

Ova fitocenozna se razvija na severnim i severozapadnim ekspozicijama na degradiranim planinskim crnicama poznatim kao *Seslerietum*- crnice.

Sastojine ove zajednice nalaze se na staništu koje je na vrhovima planine, na nadmorskim visinama od 900-1200 m na strmim obroncima u ataru sela Izvora sa obe strane granice. Zemljište je plitko, crne boje, izmešano sa matičnim supstratom (dolomiti) tako da podseća na kamenjarsko stanište iz koga vire krupni komadi stena.

Na tom staništu, zbog dugog ležanja snega, hladnog severozapadnog vetra, razvila se jedna specifična biljna zajednica u kojoj dominira *Sesleria rigida* (češljica), koja na Balkanskom poluostrvu na krečnjačkoj geološkoj podlozi gradi zajednice koje pripadaju svezi *Seslerion rigidae* Zolymy. Ova zajednica vodi poreklo od nekadašnje šume grčkog bora koji je u prošlosti ovde bio zastupljen zajednicom *Seslerio- Pinetum pallasianae* s.l.

Stanište ove zajednice u ovom klimatu je veoma interesantno jer pruža posebne uslove za razvoj ove endemične zajednice čije su karakteristične vrste: *Sesleria rigida* Heuff. (balkanska češljica), *Fritillaria tenella* M. B. (orientalna kockavica), *Plantago argentea* Choix (srebrnasta bokvica), *Bupleurum sibthorpiatum* S.S. (prorašljika), *Aster linosyris* (L.) Bernh. (zlatni lan) i *Thalictrum minus* L. (očebajka).

U zajednici preovladavaju hamefite (61 %) i geofite (15 %) a od flornih elemenata balkanski (južni) od kojih ima i endemita (*Bupleurum sibthorpiatum* S.S., *Genista subcapitata* Panč., *Scabiosa fumarioides* Vis. et. Panč.) pa je ovo endemična

zajendica ovih prostora. U zajednici preovladavaju pontski (18) submediteranski (11) i mezijski florni elementi (9).

***Edraiantho-Anthylletum aureae* N. Rađ. et V. Milos. 2005 pašnjak srpskog zvončica i žutog kovilja**

Sastojine ove zajednice sreću se u planinskim predelima Rudina planine na zaobljenim vrhovima u centralnom delu, kako na zapadnom (našem), tako i na istočnom bugarskom delu planine. Nigde u užoj Srbiji nismo sreli takve površine koje se u vreme cvetanja žutog kovilja- *Anthyllis aurea* vide izdaleka po narandžastoj boji.

Zajednicu karakteriše balkanski endemiti: *Edraianthus serbicus* (Kern.) Petrov. (srpsko zvonče), *Stachys scardica* Grsb. (šarplaninski čistac) i *Anthyllis aurea* Welld (žuti kovilj). No to nije gotov spisak retkih biljaka, ovde rastu još i *Satureja kitaibellii* (čubar), *Festuca stojanovii* Acht. (Stojanova vlasulja), *Achillea serbica* Nym. (srpska hajdučka trava), *Hypericum rumelicum* Boiss. (rumelijski kantarion), *Genista subcapitata* Panč. (Pančičeva žutilica), *Scabiosa fumarioides* Vis. et Panč. (Vizijanova udovičica), *Hieracium pannosum* Boiss. (dlakava loboda) sve sami endemiti i retke mezijske biljne vrste. One ovoj zajednici daju karakter endemičnosti.

Ove biljne vrste, a ima ih preko 50, svojim prisustvom odslikavaju ekološku raznovrsnost i specifičnosti koje pruža stanište ove zajednice.

Zemljište koje služi kao podloga ovoj zajednici pripada plitkim degradiranim crnicama koje pripadaju tzv. *Anthylletum*- crnicama.

Endemična zajednica *Edraiantho-Anthylletum aureae* je hamefitksa sa znatnim učešćem geofita, u kojoj preovladavaju pontski, mezijski i submezijski florni elementi, a u njoj rastu čak 5 endemita. Ovakav splet životnih oblika i flornih elemenata govori o prelaznom karakteru ove zajednice i uslova u kojima raste.

Što zbog endemičnosti graditelja ove zajednice žutog kovilja (*Anthyllis aurea*), što zbog njegove lepote u punom razvoju (cvetanju) ova zajednica predstavlja najlepší pašnjak u jugoistočnoj Srbiji.

ZAKLJUČAK

Pašnjačke zajednice krečnjačkog dela Rudina planine pripadaju razredu *Festuco-Brometea*, redu *Astragalo-Potentilletalia* i svezama *Festucion dalmaticae* (*stojanovii*) i *Seslerion rigidae*, a to su: *Carici-Festucetum stojanovii*, *Astragalo-Silenetum supinae*, *Fritillario-Seslerietum rigidae* i *Edraiantho-Anthylletum aureae*.

Zajednice pašnjaka su bogate značajnim vrstama među kojima su mnoge endemične, koje im daju crtu balkanske endemičnosti.

Po svemu sudeći ovo su najzapadnije zajednice koje obrazuju stepoliku vegetaciju, koje sa Orijenta prodiru na Balkansko poluostvoro.

Sa naučnog kao i sa privrednog stanovišta ovo su veoma značajni objekti recentne stepske vegetacije pa ih treba zaštititi kao i čitavu Rudina planinu.

LITERATURA

1. Ахтаров, Б., 1953: Флотистични материяли от Рудина планина в Кюстендилска околия. Известия на Ботанически Институт, 4. София.
2. Јорданов, Д., (ед.), 1963-1986: Флора на НР България, I-VIII. Издателство на БАН. София.
3. Josifović, M. (ed.), 1970-1977: Flora SR Srbije, IX. SANU. Beograd.
4. Randelović, N., 1987: Endemis plants in the flora of Bosilegrad. Proceeding for the nacional conference botany. Sofija.
5. Randelović N., et Ružić M., 1986: Pašnjačka dolomitska vegetacija jugoistočne Srbije, Ekologija, YuISSNO531-9110. Vol. 21, No. 2, Beograd.
6. Ранђеловић, Н., Стаменковић, В., 1986: Приложение км флората в околноста на Босилеград. "Мост" 100. Ниш.
7. Ранђеловић, Н., Стаменковић, В., Сотиров, С., 1987: Флората в околноста на Босилеград. „Мост“ 105. Ниш.
8. Ранђеловић, Н., Стаменковић, В., Сотиров, С., 1988: Флората в околноста на Босилеград (III). „Мост“ 112. Ниш.
9. Randelović, N., Milosavljević, V., 2006: Biljne zajednice krečnjačkog dela Rudina planine, 30 Simpozij Istočnoalpskodinarsko društvo za istraživanje vegetacije, Zagreb.

DOPUNA SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA LAZAREVE PEĆINE

SPELEOLOGICAL EXPLORATION OF THE LAZAR'S CAVE, IN ADDITION

Robert Mišić

SK Bradan – DMI Bor, Speleološko istraživački edukativni centar

– Lazareva pećina

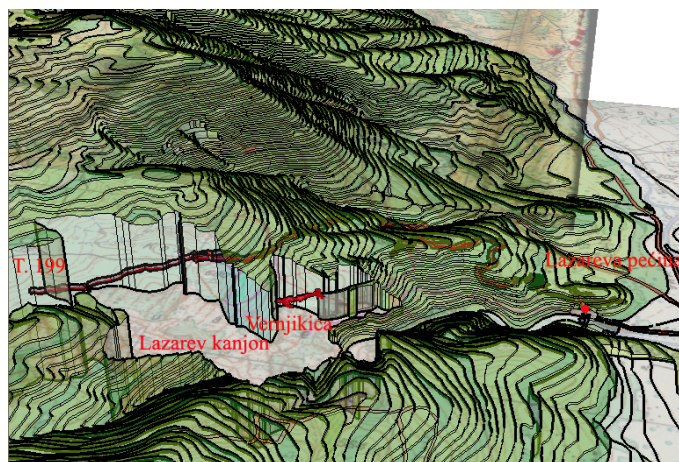
skbradan@sezampro.yu

IZVOD: Tokom 2006. godine nastavljena su speleološka istraživanja Lazareve pećine, započeta 2001. Istraživanju se priključio i Tim ASAK-a (AKADEMSKI SPELEOLOŠKO ALPINISTIČKI KLUB), na bazi dugogodišnje kolegijalne saradnje, te rezultati nisu izostali. Snimljeno je novih 1.128,9 m pećine i regulisana su naša prava na dalja istraživanja sa nadležnim institucijama. Nova istraživanja obuhvatila su osam segmenata novog dela pećine. To su Bočni kanal T.11, Vatrene kanal T.61, Kružni kanali T.64-60, T. 66-68 i T. 73-76, Pecin kanal T. 81 i kanale višlje etaže T. 149-156-159. Takođe, prikupljena su saznanja o tek otkrivenim kanalima, procenjene dužine 2.500 m, čije istraživanje tek predstoji. Na osnovu ovih zadnjih merenja, može se potvrditi da je Lazareva pećina sa 6.793,2 m najduži speleološki objekat u Srbiji. Na planu 1. dat je položaj dosadašnjih saznanja.

Ključne reči: speleološka istraživanja, segmenti, kanal, etaže

ABSTRACT: The Speleological exploations, started in 2001., were continue during 2006. Tim ASAK (Student Speleologic and Alpinistic Club) take part in researching like a longtime colegial frindship, and the resault is not missed. Here are added new 1.128,9 m of the cave, and our rights for exploation betwen us and competent institutions are regulated. New researches were embrance eight segments of new part of the cave. There are: Bočni kanal T.11, Vatrene kanal T.61, Kružni kanali T.64-60, T. 66-68 i T. 73-76, Pecin kanal T. 81 i second etage channel T. 149-156-159. By the way, we discovered a new 2.500 m assessment long channels. After all mapped area, we confirmed that the Lazar's cave is the longest speleological object in Serbia. The mapp 1. get information about new researches.

Key words: Speleological exploations, segments, channel, etage

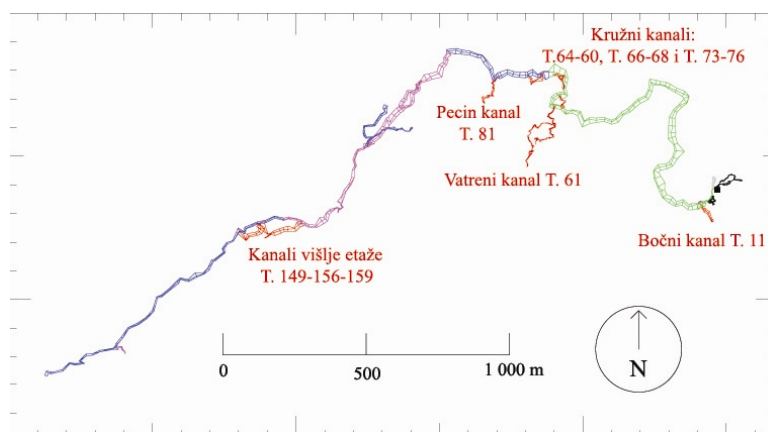


Plan 1. Položaj Lazareve pećine i Vernjikice u odnosu na Lazarev kanjon

1. Bočni kanal T. 11

Kanal je otkriven na prividnom kraju Kanala suvog rečnog korita. Prolaz je bio teško uočljiv, iznad bedema glinovite sedimentne serije visoke 3,5 m, svega 0,3 m pod svodom. Ulazni deo je jako neugledan, visine svega 0,3 – 0,6 m, dok njegova širina varira od 1 – 3,5 m (što nije merodavno pošto je u pitanju nanos). Takve dimenzije, blago uzlaznog karaktera odlikuju prvih 18 m kanala. Nakon toga kanal naglo dobija na površini i zapremini, u proseku je 5.5 m širine i 2 – 4 m visine. Na T. 11/7, do koje se stiglo sa merenjem, visinska razlika kanala porasla je za 17,4 m i uglavnom je zadržan pravac prostiranja J-JI. Iako je taloženje kalcita prisutno duž celog kanala, ističe se potez od T. 11/4 do T. 11/6 koji je gotovo okovan.

Ranija hipoteza o prekidu komunikacije između Kanala suvog rečnog korita i Dvorane blokova usled tektonskih pomeranja, a kasnije zapunjavanja rečnim aluvijumom, sada je pod sumnjom. Iako se tek krenulo sa istraživanjem ovog kanala, može se izneti pretpostavka da je tektonskim poremećajem došlo do prodora glinice sa površi i do zapunjavanja primarnog kanala. Deblji vododrživ sedimentni sloj je potom preusmerio ceo protok duž Veznog kanala (kao alternativu). U prilog ide i činjenica da duž Bočnog kanala T. 11 nije uočen rečni nanos.



Plan 2. Plan i profil novog dela Lazareve pećine, bez dela snimljenog 1978. godine

2. Kružni kanal T. 73-76

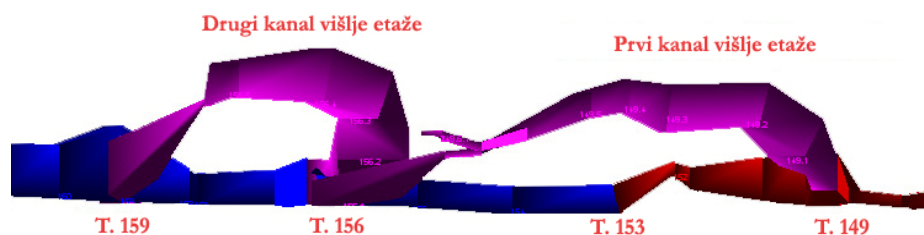
U pitanju je relativno prost segment nekadašnje celine Dvorane ponora i Rečnog kanala, koji je takođe izgubio ulogu nakon obrušavanja tavanice. Materijal u vidu krupnih blokova, neki i veće zapremine od 10 m^3 , ali i sitnije drobine sa zemljom, izdigao je kanal 23 m (na T. 76/2) nad rečnim horizontom. Sa ove tačke, koja je ujedno tačka prevoja, kanal se gravitaciono spušta ka SI do T. 73 i ka SZ u pravcu T. 76. Na južnoj strani prevoja uočen je uzlazni krak koji je snimljen do T. 76/2.1 dužine 7,5 m i padnim uglom $+40^\circ$, dok je nastavak još strmiji i izlazi iz vidokruga.

Izmerena dužina celog kanala iznosi 84 m, sa najmanjom širinom 8 m kod tačke prevoja. Dosta je interesantna pozicija kanala u odnosu na površ, koja je svega oko 60 m iznad njega. Naime, na površi je dobro razvijeni usek Kornjetskog potoka, koji počinje sa severne strane Kornjeta (svega 300 m od litica Lazarevog kanjona), a koji pripada slivu Beljevine reke.

3. Kanali višlje etaže T. 149-156-159

Dva fosilna kanala sa očuvanim delovima prepoznatljivim za drugu i treću etažu pećine, sada su povezani i sa najnižom – rečnom etažom (Rečni kanal – Prista). Salamanjem istanjene tavanice na mestima mimoilaženja, dakle u sve tri etaže, razdvojena je morfološka celina na dva kanala.

Prvi kanal je istražen iz pravca druge etaže Obilaznog kanala, sa mesta račvanja T. 149, koje je 60 m od kontakta sa Rečnim kanalom - Prista. Od mesta račvanja, kanal se prvih 50 metra penje ($+38^\circ$, $+28^\circ$), do tačke T. 149/2. Širina kanala na ovom potezu je 10 – 15 m, dok visina opada na 10 m. Relativno horizontalan kanal proteže se do T. 149/6, uzevši u obzir da je pod prekriven obrušenim blokovima. Na T. 149/6 odvaja se Slep – bočni kanal, dužine 22 m, karakteristično uraslog usled taloženja kalcita. Pad kanala nakon T. 149/6 završava se vertikalnim odsekom, izlaskom na Rečni kanal – Priste, sa visinskom razlikom od 20 m. Snimljeno je ukupno 165 m kanala, procenjene površine 1.700 m^2 . Izdvajam grupu monumentalnih stubova visine 6 – 7 m i stalaktite od 4 m na poziciji T. 149/7.



Plan 3. Profil oba kanala višlje etaže u odnosu na Rečni kanal - Priste

Drugi kanal je ukupne dužine 121,5 m, prosečne visine 12 m i širine kanala 11 – 17 m. Takođe je pristupačan samo sa jedne strane, iz pravca T. 156, dok je izlaz smešten pod samim svodom Rečnog kanala – Priste i završava se, takođe, odsekom. Impresivnu sliku kanala daje kalcitna pokorica, snežno bele boje, u vidu mikro kadica i pločastih kristala. Na par mesta, intenzivne prokapne vode su probušile pokoricu do vododržive glinice. Na samom kraju kanala nalaze se redno poređani stalaktiti (više od 10-tak njih), visine 1 do gotovo 2 m.

Zajedničko za oba kanala je delimično očuvana rečna terasa na visini 10 – 15 m iznad T. 156, na kojoj su ostali stalagmiti visine oko 5 m. Terasa je mestimično sačuvane širine 5 m. Takođe, očuvani segmenti gotovo horizontalnog karaktera govore u prilog da se radi o identičnoj etaži.

4. Umesto zaključka

Iako hidrološki uslovi nisu išli na ruku istraživačima, pridodato je novih 1 128.9 m pećine, te je Lazareva pećina sa 6.793,2 m snimljenih kanala najduži speleološki objekat u Srbiji. Procene da će ukupna dužina pećine biti veća od 9.000 m su potkrepljene saznanjima kojima već raspolažemo. Problemi oko primopredaje nadležnosti, koji su trajali gotovo godinu dana, između staraoca JP Srbija Šume i SO Bor nad Lazarevom pećinom takođe su onemogućile naš pristup unutar objekta. Tek nakon dokumenta koju je doneo " Zavod za zaštitu prirode " Republike Srbije, o uslovima za nastavak istraživanja, i ratifikacijom od strane staraoca i korisnika, dati su nam ključevi ulazne kapije. Uređenjem Speleološko- istraživačko-edukativnog Centra, postavljenog na ulaznom delu, dobijeni su osnovni uslovi potrebni istraživačima. Centar danas raspolaže skromnim smeštajnim kapacitetom, u njemu je odložena sva oprema koja se koristi pri napredovanju i merenju, ali i medicinskom opremom za povređene. U Centru se nalazi i Dnevnik istraživača, koji osim hronologije ulazaka poseduje i sve neophodne informacije sa zadnjim mapama dokle se stiglo pri istraživanju.

Tim ASAK-a koji je započeo istraživanja, u pomenutim sektorima, rezultate će saopštiti po njihovom završetku. Ovom prilikom izloženi su segmenti koji su rezultat ekipe za merenje SK Bradan, u sastavu: R. Mišić, V. Morgenštern i D. Vasić. Četvrti član, Z. Trifunović, uzeo je učešće u ekipama za napredovanje u tek istraženim delovima i pratećim (servisnim) ulascima, takođe jako važnim u prikupljanju daljih saznanjima i dokumentaciji.



Prilog 4. Pećinski nakit u novootkrivenom delu Lazareve pećine

LITERATURA

1. R. Lazarević (1976): Katastar speleoloških objekata 20.4.2 sliv Zlotske reke 1, Institut za šumarstvo, Beograd
2. R. Mišić (2001): Nova speleološka istraživanja u pećini Vernjikici i problematika zaštite, Zbornik radova Ekološka istina, D. Milanovac
3. R. Mišić (2003): Zlotska–Lazareva pećina, nova speleološka istraživanja, Ekološka istina –XI naučno stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, D. Milanovac
4. R. Mišić (2005): Zlotska–Lazareva pećina, dopuna novih speleoloških istraživanja, Zbornik radova Ekološka istina, Borska Jezero
5. R. Mišić (2001-2007), Izveštaji sa istraživanja: 69-72, 75, 83, 86-89, 94-96, 101, 113-114, 116-124. Arhiva speleološkog kluba Bradan, Bor

**PROBLEMATIKA ZAŠTITE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA
PARKA PRIRODE "LAZAREV KANJON"**

*PROBLEMS OF PROTECTED SPELEOLOGICAL OBJECTS
IN MONUMENT OF NATURE "LAZAREV KANJON"*

Robert Mišić

SK Bradan – DMI Bor,

Speleološko istraživački edukativni centar – Lazareva pećina

skbradan@sezampro.yu

IZVOD: Spomenik prirode "Lazarev kanjon" definisan je granicom kojom su obuhvaćene prirodne vrednosti koje se nalaze na površi. Međutim, karakteristika krečnjačkih terena ima često kompleksniju sliku razvijenu i u podzemlju. Uzajamna povezanost speleoloških objekata i saznanja o komunikacijama površinskih i podzemnih voda u vodoslivu imaju daleko šire granice. Kao zaključak se nameće problematika zaštite činioca koji izlaze van utvrđenih granica zaštite i monitoring nad njima.

Ovaj rad prikazuje dosadašnje probleme unutar speleoloških objekata koji se nalaze unutar Spomenika prirode "Lazarev kanjon". Takođe, daje sliku o razgranatosti i međusobnoj povezanosti koja izlazi van utvrđenih granica zaštite.

Ključne reči: Spomenik prirode, speleološki objekti, zaštita

ABSTRACT: Monument of nature "Lazarev kanjon" determined the border by using the natural goods of surface. On the other side, quality of karst terrains often got different look in sub surface. Connection between speleological objects and new knowing about water communication on and under surface have bigger border. There is a problem about protection the outside objects of this monument and monitoring all them.

This paper is about problems of speleological objects inside monument of nature "Lazarev kanjon". At the another side, give the informations about connection of objects with same flowing territory outside of border.

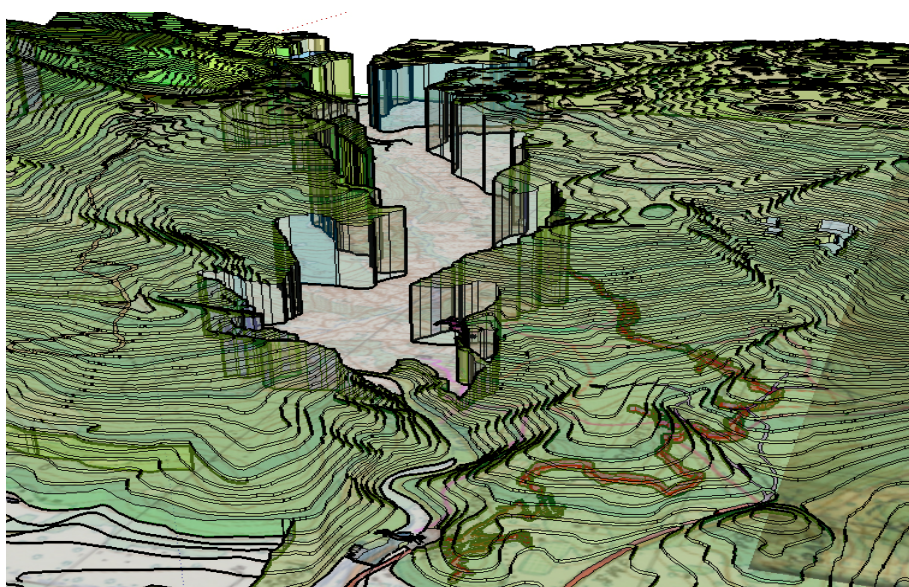
Key words: monument of nature, speleological objects, protection

UVOD

Spomenik prirode "Lazarev kanjon" egzistira na površini od 1.755, 00 ha i svrstan je u I kategoriju zaštite, Uredbom Vlade Republike Srbije o zaštiti ("Sl.gl.RS", broj 16/10, maj 2000. godine, str. 493). Unutar granice zaštićenog područja možemo prepoznati celine: Kanjon Lazareve reke sa potezom do ušća u Zlotsku reku, Kanjon Mikuljske reke, Kanjon Demizloka, Kanjon Vejske reke i Staru Maliničku šumu. Za staraoca je imenovano Javno preduzeće "Srbija šume".

Jasno su prepoznatljiviji veći antropogeni uticaji unutar granica Spomenika prirode "Lazarev kanjon", koji su sprovedeni radi turističkog kompleksa "Zlotske pećine" i vodosnabdevanja. Kriza sadašnje situacije u turističkom aspektu i stanje u kome se nalaze Lazareva pećina i Vernjikica nije zavidna ni prema staraocu, a ni korisniku. Naime, početkom godine staraoc JP "Srbija šume" predao je Lazarevu pećinu na upravljanje SO Bor. Motel "Zlotske pećine", koji je ranije poslovao u okviru Zemljoradničke zadruge "Zlot", Odlukom Stečajnog suda, takođe, je predat SO Bor. U

nezavidnoj situaciji našla se Vernjikica, sa ostacima totalno devastirane turističke strukture (razbijen je trafo, ulazna kapija, otuđeni su svi elementi rasvete) i zaboravljenog rejtinga najgrandioznije i najlepše pećine Srbije. Vodozahvat sa lokaliteta Spomenika prirode "Lazarev kanjon" čine dve celine. U prvoj su bunari B 7, B 9 i B 17 (nije u funkciji), u sistemu vodosnabdevanja Bora. Drugu celinu čine pumpna stanica na Maliničkom vrelu i Rezervoar za gravitaciono snabdevanje vodom sela Zlot. Utvrđene granice kaptiranog vodosliva izlaze iz okvira Spomenika prirode "Lazarev kanjon". Time nije ugroženo samo vodosnabdevanje, nego i sve prirodne vrednosti zbog kojih se Lazarev kanjon našao pod zaštitom države.



Prilog 1. Lazarev kanjon – trodimenzionalni prikaz

1. SPELEOLOŠKI OBJEKTI UNUTAR I VAN SPOMENIKA PRIRODE "LAZAREV KANJON"

Najčešće se pominju samo dva speleološka objekta, Lazareva pećina i pećina Vernjikica, za koje se do skora moglo reći da su bile u službi turističke valorizacije, međutim, loše gazdovanje i nebriga do danas ostavljaju ružnu sliku jako važnog prirodnog bogatstva Srbije. Svake godine, za vreme trajanja MORIEK-a (Međunarodno radno- istraživački eko kamp), radilo se na sanaciji štetnih antropogenih uticaja i edukaciji stanovništva radi zaštite ovih pećina (Prilog 2.). Mora se primetiti da ovakav vid trenutno može dati jako dobre rezultate, ali da je potrebno adekvatnije rešenje i monitoring tokom cele godine.

Još 1978. godine urađen je Katastar speleoloških objekata Dubašnice, koji registruje čak 130 speleoloških objekata. Od toga: 20 u Kanjonu Lazareve reke, 10 u Kanjonu Mikuljske reke, 28 u Kanjonu Demizloka, 25 u Kanjonu Poenske reke i još 10-

tak na platou, u neposrednoj blizini. Danas ne postoji informacija koliko se pećina i jama našlo unutar granica Spomenika, a koliko u neposrednoj blizini. No, kao i sa vodama, ni u ovom slučaju nije uzeta u obzir njihova rasprostranjenost. Novim speleološkim istraživanjima, SK Bradan i ASAK, došlo se do saznanja o postojanju još 30-tak speleoloških objekata. Takođe, otkriveni su nastavci u ranije poznatim pećinama, tako da ukupna izmerena dužina Vernjikice sada iznosi 1 239 m, a Lazareve pećine 6 793.2 m.

Svojevrsni uzrok ovolike brojnosti speleoloških objekata i još nedovoljno proučenoj razvijenosti je već registrovana denudacija sa ovih terena. Naime, na godišnjem nivou ona sa jednog Km² iznosi 21.59 m³ krečnjaka. Kako se nastanak pećina vezuje za rad prokapskih (atmosferskih) voda i vodotokova koji poniranjem teku kroz podzemlje, lako je uočiti njihovu zavisnost. Izučavanjem geneze u samo par pećina, uočeno je postojanje jasnih pokazatelja da su kroz Hajdučicu i Vernjikicu tekle vode istog vodosliva. Ta ista reka danas teče duž novootkrivenih kanala Lazareve pećine.

Pored toga, neizostavno moramo uzeti u obzir i životinski svet, kojem su staništa baš speleološki objekti. Često se dolazi do saznanja da je životni prostor neke važne vrste vezan za rasprostranjenost, ali i promenu staništa tokom godišnjih sezona. Pomenimo kolonije slepih miševa, koji u vreme hibernacije koriste Vernjikicu i Lazarevu pećinu, a dok za ostalo vreme pojedinačno ili u skupinama koriste gotovo sve speleološke objekte Dubašnice (neke samo za vreme formiranja porodijskih kolonija).

Novim speleološkim istraživanjima došlo se do saznanja da se utvrđeni vodoslivovi na površini ne poklapaju sa onim koji egzistira u podzemlju, tako da je Kornjetski potok svrstan u vodosliv Beljevinske reke, na osnovu vidljivog fosilnog ostatka njegove suve doline do Traveja. Međutim, kompletna reka koja se javlja na Vrelu ispred Lazareve pećine teče duž Rečnog kanala (T. 90 – 71), a nalazi se neposredno ispod (- 60 m) Kornjetskog potoka.



Prilog 2. Jedna od osam uklonjenih konstrukcija za vreme MORIEK-a

2. PROBLEMATIKA ZAŠTITE SPELEOLOŠKIH OBJEKATA

Speleološki objekti su svojevrsno bogatstvo geonasleđa, zavisno su povezani sa dreniranjem, akumulacijama i protokom celog vodosliva. Kao takvi, smatraju se prirodnim kolektorima i filterima često kaptiranim radi vodosnadbevanja naselja. Primer na kome možemo obrazložiti ugroženost od štetnog antropogenog uticaja je, takođe, zaštićeni speleološki objekat Gaura Mare 2 734 m – Kučevo. U ovom slučaju zona zaštite ne obuhvata vodosliv, te su jako uočljivi nanosi štetnih antropogenih deponija, koje dovlači reka.

Na uzvodnom delu Spomenika prirode "Lazarev kanjon" već su uočeni potencijalni problemi. Čista seča šume na padinama Malinika uslovlila je i prisustvo teške mehanizacije, koja koristi visoko opasne materije (goriva i maziva). Svojevrsni vandalizam i pohlepa, bez uvida u moguće posledice, ogleдалa se i u rasturanju trafoa koji je opsluživao pećinu Vernjikicu. Tom prilikom ispušteno je trafo ulje direktno na sipar koji ga je absorbovao. Na više lokacija nikle su divlje deponije smeća, koje se svake godine uvećavaju. Neke od njih uočene su i na lokaciji srednjeg dela Lazarevog kanjona, unutar Spomenika prirode.

Često se i u zabačenim speleološkim objektima mogu zateći tragovi koji u nekoj meri devastiraju staništa, ne samo poznate flore i faune već i one nedovoljno proučene. Tragove najčešće ostavljaju: speleolozi, lovci i takozvani "tragači za antikvitetima". Međutim, sve više je edukovanih speleologa i lovaca, koji poštuju kodekse (UIS Code of Ethics for Cave Exploration and Scient), ne lože vatre u ulaznim delovima i ne ostavljaju antropogeni materijal za sobom.

Zasad se može registrovati veća posvećenost sanaciji samo od strane organizatora MORIEK-a (Društvo mladih istraživača Bora i speleologa SK Bradan). Takođe, posebno istaknut je edukativni karakter, koji se u raznim vidovima sa njihove strane propagira. Danas ne postoji čuvarska služba, koja bi obavljala monitoring. Svojevrsni hendikep speleoloških organizacija u Srbiji je da njihova istraživanja nisu finansirana od strane Vlade i/ili lokalne samouprave, kako je u svim zemljama Evrope.

ZAKLJUČAK

Uočena je problematika zaštite geonasleđa i potreba vodosnadbevanja unutar granica Spomenika prirode "Lazarev kanjon", ali i van njega. U ovom slučaju ni staraoc, a ni korisnici SO Bor i JP "Vodovod", ne poseduju organizovanu i adekvatnu službu koja bi se posvetila problemima. Osim pomenutih nevladinih organizacija, koje organizuju MORIEK i zvanično istražuju pećine, nema drugih prisutnih na terenu koji ih rešavaju. Pravilnik staraoca o unutrašnjem redu i čuvarskoj službi i potreba za brigom od strane korisnika obavezuju na adekvatno rešenje.

Stepen istraženosti, procena održivog turizma i ograničenja u korišćenja predstavljaju buduću normu koje, u ovom slučaju, obavezuju odgovorne institucije. Odnos prema vrednostima geonasledja i izvorištima, već deficitarnih, pitke vode, oličenje je svesti društva.

LITERATURA

1. M. Paunović, (1997) - Prvi rezultati prstenovanja slepih miševa Zlotske klisure. V Naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Zbornik radova, 366-371, Donji Milanovac.
2. R. Lazarević (1976): Katastar speleoloških objekata 20.4.2 sliv Zlotske reke 1, Institut za šumarstvo, Beograd
3. R. Mišić (2001): Nova speleološka istraživanja u pećini Vernjikici i problematika zaštite, Zbornik radova Ekološka istina, D. Milanovac
4. R. Mišić (2003): Zlotska–Lazareva pećina, nova speleološka istraživanja, Ekološka istina –XI naučno stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, D. Milanovac
5. R. Mišić (2005): Zlotska–Lazareva pećina, dopuna novih speleoloških istraživanja, Zbornik radova Ekološka istina, Borska Jezero
6. R. Mišić (2001-2007), Izveštaji sa istraživanja, Arhiva speleološkog kluba Bradan, Bor
7. Z. Marković, M. Paunović, V. Vasić, (1996) - An Analysis of Fossil and Subfossil Remains of Bats from Lazareva pećina Cave (Eastern Serbia). VI European Bat Research Symposium, Book of Abstracts, Veldhoven.

E2

**TEHNOLOGIJE I STANJE ŽIVOTNE
SREDINE**

*TECHNOLOGIES AND STATE OF THE
ENVIRONMENT*

**ZAMENA PREVLAKE KADMIJUMA
EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIM PREVLAKAMA**

*CADMIUM COATING REPLACEMENT
BY ECOLOGICALLY ACCEPTABLE COATINGS*

Biljana M. Bobić¹, Bore V. Jegdić¹, Petar M. Rakin²

¹IHIS Istraživačko-razvojni institut, Batajnički put 23, Beograd

²IHIS Naučno-tehnološki park Zemun, Batajnički put 23, Beograd

e-mail:ihis@eunet.yu

IZVOD: U radu su razmotrene osobine prevlake kadmijuma i osobine prevlaka koje mogu da je zamene. Kao alternativa prevlakama kadmijuma najčešće se primenjuju prevlake cinka, prevlake legura cink-nikal, kalaj-cink, kao i prevlake aluminijuma dobijene u vakuumu. Kadmijum je veoma toksičan, pa se njegova upotreba u zemljama EU i širom sveta ograničava ili potpuno eliminiše. Pri proizvodnji prevlaka kadmijuma neophodno je pridržavati se odgovarajuće zakonske regulative, u cilju zaštite životne i radne sredine.

Ključne reči: prevlake kadmijuma, toksičnost kadmijuma, zaštita životne sredine

ABSTRACT: The replacement of cadmium coatings by ecologically acceptable coatings are considered. Cadmium coatings replacement by zinc coatings and alloy coatings as zinc-nickel and tin-zinc, as well as by aluminum coatings, is ecologically acceptable. The use of cadmium is restricted or totally eliminated in EU and all over the world because of cadmium high toxicity. Environmental protection regulations related to cadmium and other toxic chemicals must be strictly applied.

Key words: cadmium coatings, cadmium toxicity, environmental protection

UVOD

Galvanske prevlake kadmijuma se koriste za zaštitu čelika i livenog gvožđa od korozije. Kadmijum se ponaša anodno u odnosu na čelik i štiti ga od korozije, iako prevlaka kadmijuma može biti porozna ili mehanički oštećena.

Prevlake kadmijuma, debljine od 5 do 12 μm , nanose se kao završne prevlake u cilju zaštite od korozije, a ređe kao podsloj. Prevlake se uglavnom nanose iz cijanidnih kupatila, a cijanidi se, kao i kadmijum, nalaze na listi 17 najtoksičnijih hemikalija. Na prevlake kadmijuma se redovno nanosi hromatni sloj kao dopunska zaštita (pasivacija), što zahteva korišćenje veoma toksične hromne kiseline.

Pored toga što poseduju visoku otpornost prema koroziji, prevlake kadmijuma imaju i druge poželjne osobine: dobru adheziju, duktilnost, sposobnost podmazivanja. Prevlake kadmijuma se primenjuju za zaštitu čelika visoke čvrstoće od pojave vodonične krtosti u uslovima eksploatacije. Kadmijum ima izuzetno visoku električnu i toplotnu provodljivost, pa se može lako lemiti. Produkti korozije kadmijuma nisu voluminozni, tako da su promene dimenzija zaštićenih delova tokom vremena minimalne. Navedene osobine omogućavaju široko korišćenje prevlaka kadmijuma na različitim pokretnim delovima, elektronskim komponentama, u avio industriji, na vijčanoj robi itd.

Međutim, kadmijum je veoma toksičan, zbog čega se nastoji da se njegova primena ograniči, pa i potpuno eliminiše. Prevlake kadmijuma zamenjuju se ekološki prihvatljivim prevlakama ili se vrši zamena osnovnog materijala metalom koji je otporan prema koroziji (nerđajući čelik, legure nikla.) Ovakav trend je naročito izražen u poslednjoj deceniji.

RAZLOZI ZA ZAMENU KADMIJUMA *Zakonska regulativa*

Maksimalno dozvoljena koncentracija kadmijuma u radnoj sredini, otpadnim vodama itd. je znatno smanjena početkom devedesetih godina prošlog veka, primenom odgovarajuće zakonske regulative u zemljama EU i SAD. Ovo je uticalo na značajno povećanje troškova pri nanošenju prevlaka kadmijuma, zbog čega su proizvođači bili prinuđeni da traže ekonomski povoljnija i ekološki prihvatljiva rešenja.

Utvrđeno je da je naročito opasno unošenje kadmijuma u organizam preko disajnih organa, jer može direktno da prouzrokuje oboljenja kao što su rak pluća, disfunkcija bubrega itd. Kad se jednom unese u krvotok kadmijum se akumulira u bubrezima izazivajući njihovo oštećenje i prestanak rada. U tabeli 1 je prikazan uticaj kadmijuma na zdravlje zaposlenih.

Tabela 1. Uticaj kadmijuma na zdravlje zaposlenih /1/

Maksimalno dozvoljena koncentracija Cd ($\mu\text{g m}^{-3}$)	Vremenski period (god)	Pojava raka pluća na 1000 zaposlenih	Pojava disfunkcije bubrega na 1000 zaposlenih
100	1971.-1992.	58-157	900
5	1993.-2000.	3-15	14-23

Pored smanjenja granice za dozvoljenu koncentraciju kadmijuma u vazduhu, propisima je obuhvaćena primena zaštitnih maski i druge zaštitne opreme, kao i redovan medicinski nadzor i praćenje zdravlja zaposlenih /1,2/. Neke evropske zemlje su preduzele još rigoroznije mere da bi zaštitile zdravlje ljudi i životnu sredinu. Na primer, Švedska je potpuno zabranila upotrebu prevlaka kadmijuma i proizvoda koji sadrže kadmijum (Ni-Cd baterije), Finska je značajno ograničila primenu kadmijuma, a Nemačka je zabranila korišćenje nekih jedinjenja kadmijuma /1/.

U našoj zemlji nije zabranjena primena kadmijuma i njegovih jedinjenja, iako spadaju u I odnosno II grupu otrova. Maksimalno dozvoljena koncentracija kadmijuma u radnoj sredini, prema našoj zakonskoj regulativi, iznosi $0,05 \text{ mg m}^{-3}$ /2/.

Izbor ekološki prihvatljivih prevlaka

Univerzalna zamena za prevlake kadmijuma do danas nije pronađena. Da bi se pronašla adekvatna zamena za primenu u konkretnim uslovima eksploatacije neophodno je razmotriti tehničko-tehnološke, ekološke i ekonomske aspekte (tabela 2). Kao zamena za prevlake kadmijuma na čelicima najčešće se koriste elektrolitičke prevlake (Zn, Zn-Ni, Sn-Zn, Zn-Co), vakuumske prevlake aluminijuma i prevlake hemijskog nikla.

Vek trajanja prevlaka kadmijuma, kao i svih ostalih anodnih prevlaka koje ih zamenjuju, zavisi od njihove debljine odnosno od površinske mase, s obzirom da se ove prevlake vremenom troše. Zato se u praksi teži nanošenju prevlaka većih debljina, ako je to moguće sa aspekta funkcije komponente i ako je ekonomski opravdano.

Uopšte uzev, sve prevlake koje se primenjuju kao zamena za prevlake kadmijuma su ekološki prihvatljivije, mada većina zahteva nanošenje dodatne hromatne prevlake iz kupatila koja sadrže hromnu kiselinu. Odgovarajućom zakonskom regulativom opisano je korišćenje toksične hromne kiseline odnosno Cr^{6+} /2/.

U tabeli 2 Upoređene osobine prevlake kadmijuma i njenih alternativa /1/

Prevlaka	Otpornost prema koroziji	Vodonična krtost	Tribološke osobine	Ekološka prihvatljivost	Cena
Zn	o/-	-	-/o	+	-
Zn-Ni	o	-/o	-/o	+	+
Sn-Zn	o/-	-/o	-/o	+	+
Al (vakuum)	o	-/o	-	+	++
Nerd. čelik, legure Ni	+	+	/	+	++

Legenda: + = bolje, - = lošije, o = uporedivo

Prevlake Zn /3,4/: Prevlake cinka su anodne u odnosu na čelik i štite čelik od korozije rastvarajući se. Poseduju nešto veću otpornost od prevlaka kadmijuma prema koroziji u industrijskoj atmosferi i atmosferi SO_2 , dok je otpornost u vlažnoj i morskoj atmosferi približno jednaka ili manja od otpornosti prevlaka kadmijuma. Produkti korozije cinka su voluminozni i mogu predstavljati problem ako je važan spoljni izgled prevlake, ili ako su tolerancije uske. Prevlake cinke lako tamne, čak i u manje agresivnim sredinama, pa se u cilju povećanja zaštitne sposobnosti i zadržavanja lepog spoljnog izgleda nanosi dodatna hromatna konverzionna prevlaka. Prevlake cinka poseduju dobru adheziju, ali su manje duktilne i imaju lošiju sposobnost podmazivanja nego prevlake kadmijuma. Prevlake cinka se nanose različitim postupcima, uz nižu cenu u odnosu na nanošenje prevlaka kadmijuma.

Prevlake Zn-Ni /3-6/: Ove prevlake, koje sadrže od 5 do 20% Ni, su anodne u odnosu na čelik i poseduju veću otpornost prema koroziji nego prevlake čistog cinka. Na primer, zaštitna sposobnost prevlaka Zn-Ni sa 10% Ni je dva puta veća od zaštitne sposobnosti prevlaka kadmijuma i četiri puta veća u odnosu na prevlake cinka. Predmeti sa prevlakom Zn-Ni se posle žarenja u cilju uklanjanja vodonika podvrgavaju hromatizaciji, da bi se postigla maksimalna otpornost prema koroziji. Takođe, manje je verovatno da će čelik zaštićen ovom prevlakom biti podložan vodoničnoj krtosti. Prevlake Zn-Ni su duktilne, imaju dobru adheziju i otpornost prema habanju, pa u mnogim slučajevima uspešno zamenjuju prevlake kadmijuma.

Prevlake Sn-Zn /3-6/: Ove prevlake, sa 15 do 20% Zn, su po spoljnom izgledu slične prevlakama kadmijuma. Otporne su prema koroziji u atmosferi SO_2 i u jako

vlažnim sredinama. U morskoj atmosferi ove prevlake u izvesnoj meri tamne, dok se u slanoj magli ponašaju slično prevlakama kadmijuma. Prevlake Sn-Zn su duktilne, mogu se lako lemiti i zavarivati, a nanose se elektrolitičkim i drugim postupcima.

Prevlake Al /4/: Ove prevlake se nanose depozicijom u vakuumu. Jedna od njihovih značajnih povoljnih karakteristika je odsustvo vodonične krtosti tokom nanošenja i eksploatacije. Otpornost ovih prevlaka prema koroziji u vlažnoj, kiseloj i morskoj atmosferi je slična otpornosti prevlaka kadmijuma, ali su prevlake aluminijuma otpornije u sredinama koje sadrže SO₂. U cilju povećanja otpornosti prema koroziji vrši se njihova naknadna hromatizacija. Prevlake su duktilne, imaju dobru adheziju, ali nepovoljnije tribološke osobine u odnosu na prevlake kadmijuma. Pored toga, ove prevlake se mnogo teže leme, zbog spontanog formiranja oksidnog filma na površini.

Pored navedenih prevlaka, kao dobra alternativa prevlaci kadmijuma mogu se primeniti prevlake elektrolitičkog kalaja i njegovih legura (Sn-Co, Sn-Pb, Sn-Ni), kao i prevlake hemijskog nikla /4-6/. Pri tome treba imati u vidu da se i nikal nalazi na listi 17 najtoksičnijih hemikalija. Karakteristike navedenih i drugih metalnih prevlaka i njihovih legura, u odnosu na osobine prevlaka kadmijuma, detaljno su prikazane u radovima /4-6/.

ZAKLJUČAK

Zbog visoke toksičnosti kadmijuma postoji težnja da se ograniči primena prevlaka kadmijuma za zaštitu čeličnih delova. Univerzalna zamena za prevlake kadmijuma još uvek ne postoji. Da bi se našla odgovarajuća zamena za prevlaku kadmijuma u konkretnim uslovima primene potrebno je razmotriti veći broj faktora (tehničko-tehnološki, ekološki, ekonomski), među kojima su ekološki faktori veoma značajni. Ako se u tehnološkom postupku nanošenja alternativnih prevlaka koriste ekološki neprihvatljive hemikalije (nikal, hromna kiselina, cijanidi itd.) neophodno je striktno primenjivati odgovarajuću zakonsku regulativu vezanu za zaštitu životne i radne sredine.

LITERATURA

1. Ingle, M. W., Cadmium Elimination, Surface Engineering Vol. 5, ASM Handbook, Ed., ASM International, 1997., p. 918-924
2. Šegrt, Z., Otrovnne hemikalije, Punto-Beograd, 2004.
3. Stevenson, M. F., Cadmium plating, Surface Engineering Vol. 5, ASM Handbook, Ed., ASM International, 1997., p. 215-226
4. Brooman, E. W., Alternatives to Cadmium Coatings for Electrical/Electronic Applications, Plating and Surface Finishing, February 1993., p. 29-35
5. Cramer, K., Whiting, L. and Brinckerhoff, B., Evaluation of Cadmium Plating Alternatives, Proceedings of the 5th Automotive Corrosion & Prevention, Conference, Warendale, October 1991., p. 289-298
6. Alternate Material Systems for Electrical Conectors, Ocean City Research Corp., Final Report 08226, New Jersey, August 1999.

**MOGUĆNOST OBEZBEĐENJA ZDRAVIJE ŽIVOTNE SREDINE
KORIŠĆENJEM BIORAZGRADIVIH MATERIJALA KAO
ENERGENATA**

*THE POSSIBILITY OF PROVIDING A HEALTHY ENVIRONMENT BY USING
BIO-DEGRADABLE MATERIALS AS FUEL*

Ljiljana Nikolić-Bujanović¹, Milan Čekerevac¹, Negica Popović¹, Dejan Rakin²

¹IHIS Istraživačko razvojni institut, Beograd

²IHIS Razvojno proizvodni centar, Beograd

ihis@eunet.yu

IZVOD: Socio-ekonomski potencijal obnovljivih izvora energije nije u potpunosti realizovan u mnogim zemljama i rast u tom sektoru je sporiji nego što se očekivalo. Tehnologije konverzije su dobro razvijene, ali uglavnom koriste sirovinu dobijenu iz čvrstog i tečnog organskog otpada koji imaju ograničeno snabdevanje. Energija koja se dobija iz biljnih sirovina je sve prihvatljivija, ali mora biti ekološki održiva, i prihvatljiva za ljude sa aspekta životne okoline, a troškovi (USD/GJ) moraju biti niži od onih za fosilna goriva. Proizvodnja bio-materijala je takođe ograničena troškovima koji moraju da se smanje većim prinosima, manjim ulaganjima, održivije proizvodnje i poboljšanim načinima transporta.

Ključne reči: energija, životna sredina, biomasa

ABSTRACT: The socio-economic potential for bioenergy is not always being fully realised in many countries and sector growth is slower than anticipated. Conversion technologies are well developed but mainly utilise feedstocks from solid and liquid organic waste streams which have limited supplies. Energy cropping is becoming better understood but it must be ecologically sustainable, environmentally acceptable to the public, and the delivered costs (USD/GJ) need to be lower than for fossil fuels. Production of biomaterials is also limited by the costs of the biomass feedstock which need to be reduced by higher crop yields, lower inputs, more sustainable production and improved transport methods.

Key word: energy, environment, biomass

UVOD

Sve ljudske delatnosti su povezane sa potrošnjom i proizvodnjom (to važi i za duhovne i za kulturne delatnosti). Ova činjenica se odlikava u potražnji za prirodnim resursima, s jedne strane, odnosno u zagađenju životne sredine, s druge strane. Posledice neodržive ljudske potrošnje postaju sve očitije kroz regionalne i globalne ekološke probleme kao što su promena klime, trošenje ozona u stratosferi, acidifikacija, nestanak biološkog diverziteta, ekološki incidenti, porast koncentracija ozona u troposferi, zagađenje sveže vode, degradacija šuma i tla, problemi u priobalnim zonama, uvođenje genetski modifikovanih organizama i stvaranje sve većih količina otpada. Neophodno je da svi ovi problemi životne sredine budu predmet rešavanja (1), da se smanje ili čak eliminišu. Da bi se to ostvarilo, moramo barem donekle da shvatimo načine kako određena ljudska delatnost utiče na prirodnu sredinu i na ljudsko zdravlje kao i načine

kako obezbediti čistu i zdravu životnu sredinu ne odričući se svih blagodeti savremenog života i savremenih tehnologija.

PROIZVODNJA ENERGIJE I ZAGAĐENJE

S tim u vezi i ovaj rad je jedno podsećanje na stanje u energetske resursima sa stanovišta zagađenja životne sredine i mogućnostima njihove delimične supstitucije u cilju smanjenja emisije štetnih materija koje ova oblast prouzrokuje. Prema podacima

Centra za razvoj ekološke svesti, primer za zagađenje i trenutno stanje može poslužiti jedna termoelektrana snage 1.000 megavata koja za godinu dana potroši oko 2,5 miliona tona uglja i proizvede 8 miliona tona ugljen-dioksida, 40 miliona tona sumpor-dioksida, 6 miliona tona prašine i 0,5 miliona tona letećeg pepela. Svake godine na svaki hektar u krugu poluprecnika od 100 kilometara oko Termoelektrane pada po 326 kilograma sumporne kiseline. Svetski naučni eksperti smatraju da već 30 kilograma sumporne kiseline po jednom hektaru godišnje vodi u ekološku katastrofu, te se onda u krugu poluprecnika od 100 kilometara oko TE odvija jedanaest ekoloških katastrofa istovremeno.

Problem predstavlja i to što domaćih rezervi uglja, bez Kosova, uz sadašnji nivo proizvodnje električne energije, ima za oko 50 godina pa i zbog toga treba razmišljati o razvoju energetske potencijala naročito ako se zna da termoenergetski kapaciteti proizvode 69% ukupne proizvodnje električne energije u Srbiji.

Iz ovog samo jednog primera može se shvatiti kolika je ugroženost životne sredine dosadašnjim načinima proizvodnje energije neophodne za savremeni život.

Zato u razvijenim zemljama sveta i Evropskoj uniji već godinama se velika pažnja poklanja obnovljivim izvorima energije. Evropska unija je 2001. godine postavila kao cilj da se učešće obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji energije uveća sa 15 % u 2002. godini, na 22,1 % do 2010. godine, pre svega zbog globalne energetske krize, ali i činjenice da se korišćenjem energije Sunca, vetra, geotermalnih voda, biomase, priroda i životna sredina mnogo manje zagađuju.

MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA BIOMASE

Brojna naučna i praktična istraživanja usmerena su upravo na mogućnosti upotrebe biomase, kao potencijalnog energenta. Šta je u stvari biomasa?

Pod biomasom se u skladu sa direktivama EU (1,2) podrazumevaju biološki razgradive materije nastale u poljoprivredi, stočarstvu i sa tim vezanoj industriji, kao i biološki razgradivi deo industrijskog i gradskog otpada. U svetu su već uveliko ustanovljene različite tehnologije iskorišćenja ovog obnovljivog energenta. Ove mogućnosti svode se na tri pravca razvoja odnosno dobijanja tri vrste energenta: bioenergije, biogasa i biogoriva. Pod bioenergijom se podrazumeva dobijanje električne ili toplotne energije koje se u novije vreme(3) dobijaju zajedno procesom kogeneracije, pri čemu se u procesu sagorevanja biomase dobija i električna i toplotna energija, a efikasnost konverzije se od obične gasne turbine sa 17-25% penje na 85-90%.

Tabela 1. Načini korišćenja biomase

Tehnologija	Način konverzije	Poreklo biomase	Energija ili proizvodnja goriva
Direktno sagorevanje	Termohemijski	drvo poljoprivredni otpad gradski čvrsti otpad	Toplota para električna struja
Izdvajanje gasa	Termohemijski	drvo poljoprivredni otpad gradski čvrsti otpad	Manja ili srednja proizvodnja gasa
Piroliza	Termohemijski	drvo poljoprivredni otpad gradski čvrsti otpad	Sintetičko gorivo ulje (biocruder) drveni ugalj
Anaerobno vrenje	Biohemijski (anaerobni)	gnojivo poljoprivredni otpad otpadne vode	Metan
Proizvodnja etanola	Biohemijski (anaerobni)	šećerni lil skrobni usev drvni otpad pulpa slama	Etanol
Proizvodnja biodizela	Hemijski	repica zrno soje otpadno biljno ulje životinjska masnoća	Biodizel
Proizvodnja metanola	Termohemijski	drvo Poljoprivredni čvrsti otpad i gradski otpad	Metanol

Prema poznatim podacima po hektaru poljoprivrednog zemljišta moguće je dobiti:

- ◆ 3 tone slame od pšenice, uljane repice i soje,
- ◆ 5 tona kukuruzovine,
- ◆ 4 tone stabljike suncokreta.

Hemijski sastav navedenih vrsta biomase, svedenih na suhu materiju, u velikoj je meri sličan drvetu, međutim, velika zapremina navedenih nusproizvoda čini njihov transport ekonomičnim samo na udaljenosti do tri kilometra što se opet može rešiti briketiranjem ili nekom sličnom metodom.

Značajni su i podaci o energetsom potencijalu biorazgradljivog materijala odnosno obnovljivih energetskih izvora. Tako na primer:

Tabela 2. Energetski potencijal biorazgradljivog materijala

2,5 kilograma slame može da uštedi:	1 kWh el. energije i 1,24 kWh term.energije može se dobiti od:
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 1 litar ulja za loženje, ◆ 1,06 kubni metar gasa , ◆ 9,72 kilovata električne energije, ali i ◆ 2,2 kilograma drveta i 1,94 kilogram uglja 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 5 do 7 kg biološkog otpada ◆ 5 do 15 kg smeća ◆ 8 do 12 kg stajnjaka i organskog otpada ◆ 4 do 7 m³ komunalnih otpadnih voda

PROIZVODNA CENA ENERGIJE IZ BIOMASE

Ipak najznačajnija stavka u proizvodnji je proizvodna cena, pa tako i kod cene energije dobijene iz biomase(4). Korišćenjem konvencionalnih tehnologija sagorevanja bez kogeneracije proizvođačka cena električne energije iz biomase je od 5.2 do 6.7 centi po kwh. Nasuprot tome cena električne energije dobijene iz prirodnog gasa je oko 2.8 centi po kwh. Aktualna cena energije dobijene iz biomase je opterećena, načinom i mestom projektovanog postrojenja za proizvodnju, sakupljanjem i transportom same biomase. Projektovanjem postrojenja tamo gde postoji i sama sirovina za proizvodnju energije iz biomase kao i korišćenje procesa kogeneracije u kome se dobija i električna i toplotna energija, može učiniti proizvodnu cenu ove energije konkurentnom.

Anaerobnim vrenjem čvrstog otpada dobija se gas metan koji se može koristiti u generatorima električne energije. Procenjena cena dobijene električne energije na ovaj način je od 2.9 do 3.6 centi po kwh što je konkurentno sa cenom energije dobijene iz zemnog gasa.

Postrojenja za preradu otpadnih voda koristi process anaerobnog vrenja koji kao nusproduct daje i gas metan. Ovaj gas se koristi u generatorima za proizvodnju energije, koje postrojenje za preradu otpadnih voda koristi za svoje procese i time utiče na smanjenje ukupne cene samog procesa.

Procenjena cena električne energije dobijene anaerobnim vrenjem korišćenjem otpada sa životinjskih farmi je od 3.7 do 5.4 centa po kwh. Cena je svakako konkurentna ako se postrojenja projektuju tako da imaju stalni izvor sirovina, a da farme koje obezbeđuju sirovinu imaju time obezbeđenu energiju i eliminišu otpad.

Cena proizvodnje etanola iz kukuruza je procenjena na 1.10 \$ po galonu, a iz celuloznog otpada (poljoprivredni otpad, slama, drvo) je 1.15 \$ do 1.43 \$ po galonu. S obzirom da energija dobijena iz jednog galona etanola nije adekvatna energiji dobijenoj iz galona benzina (factor je 1.5) cena adekvatne količine etanola jednom galonu benzina je 1.65\$ pri čemu je galon benzina 90 centi. Ipak u svetu se već koristi motorno gorivo u sastavu 10% etanola i 90% benzina, Takvo gorivo neke države subvenciraju sa 54 centa po galonu sto etanol čini konkurentnim i interesantnim za proizvodnju i daje veliki doprinos smanjenju i globalnom zagađenju životne sredine.

Glavna prepreka za komercijalnu proizvodnju biodizela je cena proizvodnje tog goriva. Nabavka biljnog semenog ulja, transport, skladištenje i ekstrakcija su 75% od proizvodne cene biodizela. Na primer cena biodizela dobijenog iz uljane repice je oko 2.56\$ po galonu, iz otpadne masti oko 1.30\$ po galonu, a oko 2.00\$ po galonu ili više za

biodizel dobijen iz ulja sojinog zrna. Mešanjem goriva 20% biodizel i 80% naftni dizel može se redukovati proizvodna cena na oko 1.10\$ po galonu pri čemu je cena dizela 90 centi, a biodizela iz sojinog ulja 1.80\$. Korišćenjem jeftinije sirovine, kao otpadno prehrambeno ulje ili loj, cena biodizela kao i mešavine goriva može se redukovati.

BIOMASA U SRBIJI

Procenjeno je prema podacima Centra za razvoj ekološke svesti "Izvor" da svake godine u Srbiji proizvedemo 12,5 miliona tona biomase, a najveći deo se ne koristi na razuman i racionalan način. Energija koja bi se godišnje mogla dobiti korišćenjem biomase u Srbiji procenjena je na 2,68 miliona tona ekvivalentne nafte. Od toga se 1,66 miliona tona ekvivalentne nafte odnosi na poljoprivredu, a oko milion tona na šumsku biomasu. Ukupni godišnji energetske potencijal biomase u Srbiji je na nivou od 40 % energetske vrednosti uglja koji se godišnje proizvede u našim rudnicima. U Srbiji postoji značajan energetske potencijal obnovljivih izvora energije u iznosu od više od 3 miliona tona ekvivalentne nafte godišnje. Oko 80 % ovog potencijala čini biomasa. Istovremeno, ukupna potrošnja fosilnih goriva je na nivou od 12 miliona tona ekvivalentne nafte. Kada bi se iskoristilo samo deset odsto potencijala biomase u iznosu od 2, 6 miliona tona ekvivalentne nafte radi obezbeđenja toplotnih energetske usluga u sektoru domaćinstava, za šta se godišnje u Srbiji potroši oko 2, 5 miliona tona ekvivalentne nafte, ušteda na račun smanjenog uvoza iznosila bi oko 60 miliona evra godišnje.

Može se očekivati da će korišćenje drvene biomase imati veoma važnu ulogu u proizvodnji energije u Srbiji u narednim godinama, imajući u vidu i da će ratifikacijom

Kjoto protokola naša zemlja biti u obavezi da smanji količinu ugljen - dioksida koji se emituje pre svega sagorevanjem fosilnih goriva.

LITERATURA

1. Andrej Steiner, Henrieta Martonakova i Zuzana Guziova, Vodič za dobro upravljanje u oblasti životne sredine Ekologija za Evropu – Ministarska konferencija o zaštiti životne sredine, Kijev, 2003. godine.
2. OECD Publication Service, Biomass and agriculture: Sustainability, Markets and Policies, Paris, septembar 2004.
3. Askew, M.F. and C.A. Holmes (2001), The potential for biomass and energy crops in agriculture in Europe in land use, policy and rural economy terms, Biomass and Energy Crops II, Aspects of Applied Biology, 65, pp. 365-374
4. <http://www.oregon.gov//ENERGY>

**IN SITU TRETMAN ZEMLJIŠTA I PODZEMNIH VODA ZAGAĐENIH
ORGANSKIM TEČNOSTIMA**

*IN SITU TREATMENT OF SOIL AND UNDERGROUND WATER
CONTAMINATED WITH ORGANIC POLLUTANTS*

Milan I. Čekerevac¹, Liljana Nikolić Bujanović¹, Petar Rakin²

¹IHIS Istraživačko-razvojni institut, Batajnički put 23, Beograd,

²IHIS Naučno-tehnološki park Zemun, Batajnički put 23, Beograd.

ihis@eunet.yu

IZVOD: Prikazan je pregled mogućnosti tretmana zemljišta i podzemnih voda zagađenih organskim tečnostima na mestu incidenta. Iznete su osnovne karakteristike nekoliko oksidacionih jedinjenja koja se uspešno mogu primeniti u postupku dekontaminacije *in situ*. Detaljnije je razmotren postupak dekontaminacije primenom vodonik-peroksida katalizovanog jonima gvožđa. Date su osnovne karakteristike i mehanizam delovanja takvog reagensa u postupku uklanjanja zagađivača i diskutovana problematika praktične primene.

Ključne reči: Prečišćavanje zemljišta i podzemnih voda, *in situ* hemijska oksidacija, organske tečnosti.

ABSTRACT: The possibility for treatment of contaminated soil and underground water with organic liquid pollutants is reviewed. Basic characteristics of several oxidation species that might be successfully applied in process of in situ decontamination are discussed. Process of decontamination with application of hydrogen peroxide catalyzed with iron (II) species is discussed in more details. Main characteristics and mechanism of action of such reagent in decontamination procedure is presented and problematic of practical application is discussed.

Key words: Decontamination of soil and underground water, in situ chemical oxidation, organic liquids.

UVOD

Izliveni derivati nafte, dodaci za benzin, razna druga organska jedinjenja, kao što su organski rastvarači (posebno oni koji sadrže hlor), tečni eksplozivi (TNT) i slično predstavljaju veliku i trajnu opasnost po životnu sredinu. Posebno je opasno kada se takva jedinjenja razliju po velikim površinama obradivog zemljišta, pošumljenog terena, gradskih i seoskih naselja i u reonima vodosnabdevanja. Obzirom da se radi o vrlo postojećim jedinjenjima koja su slabo biorazgradiva ona postaju trajan i opasan izvor zagađenja. Čišćenje terena i njegova dekontaminacija klasičnim, fizičkim, metodama može da bude skupo, neefikasno i nedovoljno. Zato je razvijen niz efikasnih postupaka hemijske oksidacije zagađivača na mestu incidenta – *in situ* – koji u kombinaciji sa klasičnim metodama mogu da daju veoma dobre rezultate i da zagađenje u relativno razumnoj vremenu (mereno mesecima) može da dovede u propisane dozvoljene granice.

Diskusija

Jasno je da, ako se uzmu u obzir ekološki kriterijumi izbor oksidansa je ograničen. Poznato je više takvih postupaka od kojih praktičnu primenu imaju oksidacije zagađivača kalijum-permanganatom, solima persulfatne kiseline, ozonom, vodonik-peroksidom i katalizovanim rastvorom vodonik-peroksida solima Fe^{2+} - Fentonovim reagensom. U tabeli 1 prikazane su neke osnovne osobine navedenih ekološki prihvatljivih oksidanasa.

Tabela 1: Poređenje različitih tehnologija za dekontaminaciju zemljišta od organskih jedinjenja

Osobine tehnologije	Fentonov reagens	Permanganat	Persulfat	Ozon
Agregatno stanje po injektiranju	Tečnost	Tečnost	Tečnost	Gas
Ključni oksidant	OH^{\bullet}	MnO_4^-	SO_4^{\bullet}	O_3
Oksidacioni potencijal	2,8V (najviši)	1,7 V	2,5 V	2,07 V
Brzina oksidacije	Velika	Mala	Umerena	Velika
Sporedni proizvodi	Fe^{3+} , O_2 , H_2O	Rastvoreni Mn	Sulfat	Kiseonik
Potencijal da se poboljša biloško obnavljanje	Da, poboljšani reagens	Ne	Ne	Da
Kapitalni troškovi	Niski	Niski	Niski	Visoki
Troškovi za reagens	Umereni	Umereni (KMnO_4), visoki (NaMnO_4)	Umereni	Umereni
Dubinsko prljanje zemljišta	Ne (poboljšani Fenton). Moguće (konvencionalni)	Da zbog stvaranja MnO_2	Ne	Ne

Fentonov reagens (H. J. H. Fenton, 1894), koji je autor koristio za oksidaciju vinske kiseline, može da se efikasno primeni u otklanjanju posledica kontaminacija zemljišta različitim organskim rastvaračima, naftnim derivatima i njihovim aditivima, kao što su: benzen, etilbenzen, toluen, total ksilekseni, metil-tercijarni-butiletar (dodatak kao antidetonator i oksidans za poboljšano sagorevanje bezolovnog benzina), naftalen, cis-1,2-dihloreten, trihloreten, trans-1,2-dihloreten, tetrahloreten, vinilhlorid i slično, i sve više se nameće kao jedna od veoma praktičnih tehnika za izlječenje (dekontaminaciju) hemijski zagađenog zemljišta ili vode¹⁻⁵. Reagens je razblaženi rastvor vodonik-peroksida i odgovarajućeg katalizatora, po pravilu gvožđa (II) ili elementarnog gvožđa u kiseloj sredini pri čemu je vrednost $\text{pH} < 4.5$, zato što pri višim pH vrednostima nastaje ferihidroksid u obliku gela što ima za posledicu imobilizaciju jona gvožđa i smanjenje efikasnog radijusa dejstva. Da bi se pojava imobilizacije katalizatora sprečila i povećao radijus dejstva primenjuje se modifikovani katalizator.

Modifikacija se sastoji u vezivanju jona gvožđa u helatni kompleks, čime se sprečava formiranje ferihidroksida i povećava mobilnost jona gvožđa. Helatori koji sadrže kiseonične ligande, deferoksamin, stabilišu Fe(III) , dok helatori koji sadrže azotne

ili sumporne ligande, fenantrolin, stabililšu Fe(II) i povećavaju redoks potencijal gvožđa.³

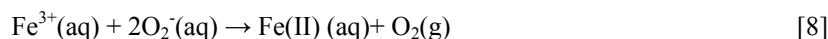
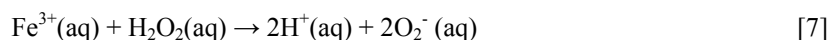
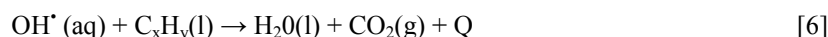
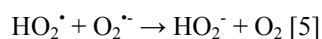
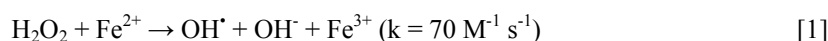
U tabeli 2 prikazane su neke karakteristike procesa uklanjanja organskih zagađivača zemljišta i podzemnih voda putem oksidacije slobodnim radikalima poteklih iz vodonikperoksida razloženog u reakciji sa Fe²⁺.

Tabela 2: Osobine tehnologija dekontaminacije zasnovanih na primeni vodonik peroksida

Osobine tehnologije	Vodonik preoksid	Klasičan Fentonov reagens	Poboljšan Fentonov reagens
Povećana kiselost zemljišta	Ne	Da	Ne (pH 5-7)
Nastajanje hidroksil radikala	Ograničeno	Da, ako je pH < 3	Da
Nastajanje superoksid radikal anjona	Ne	Ograničeno	Da
Kontrolisana reakcija	Ne	Ne	Da
Stimulacija biološke regeneracije	Da	Ograničeno	Da

Veoma bitna karakteristika ovog postupka dekontaminacije zemljišta i podzemnih voda je što su produkti reakcije voda, kiseonik, ugljendioksid, Fe(OH)₃ i u nekim slučajevima sirćetna kiselina i alkoholi, tako da se kontaminirano zemljište može biološki regenerisati, odnosno sprečiti njegova dugotrajna kontaminacija.

Jako oksidaciono dejstvo Fentonovog reagensa je posledica nastajanja radikalskih vrsta *in situ* u reakciji vodonikperoksida i katalizatora Fe(II) u nizu reakcija:



gde su

OH[•] = hidroksil radikal
 O₂^{•-} = superoksid radikal anjon,
 HO₂⁻ = hidroperoksid anjon,
 HO₂[•] = perhidroksil radikal.

Reakcije [1], [2], [3] i [4] predstavljaju ciklus oksido-redukcija gvožđa, u kome se gvožđe ponovo vraća u dvovalentan oblik pogodan za dekompoziciju vodonikperoksida u hidroksil radikal OH•. Nastali radikali kao delimično redukovane kiseonične vrste lako mogu da oksidišu organske molekule. Oni sa organskim jedinjenjima reaguju veoma brzo ($k = 10^7$ do $10^9 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$), pa im je vreme poluživota kratko, tako da je potrebno osigurati da se reakcija njihovog nastajanja odvija na mestu gde oni treba da stupe u reakciju sa organskim jedinjenjem. Reakcije su vrlo brze i burne uz oslobađanje velike količine toplote, pa ako su radikalske vrste prisutne u dovoljnim koncentracijama doći će do potpunog razlaganja organskih jedinjenja.¹⁻⁵ Najsnažniju oksidacionu moć ima hidroksil radikal, OH•, zatim superoksid radikal anjon, $\text{O}_2^{\bullet -}$, a najmanju među njima peroksil radikal, HO_2^{\bullet} , tabela 3.

Tabela 3: Oksidaciona moć snažnih oksidacionih vrsta

Oksidans	Stand.redoks potencijal E_0 (V)	Relativna oksidaciona moć ¹
Fluor (F_2)	3,0	2,23
Hidroksil radikal (OH)	2,8	2,06
Kiseonik radikal (O_2) (Superoksid)	2,4	1,76
Ozon (O_3)	2,1	1,54
Vodonikperoksid (H_2O_2)	1,8	1,31
Permanganat (MnO_4)	1,7	1,24
Hloridioksid (ClO_2)	1,6	1,15
Hlor (Cl_2)	1,4	1,00
Kiseonik (O_2)	1,2	0,86
Brom (Br_2)	1,1	0,80
Jod (I_2)	0,8	0,54

¹ = Normalizovana na hlor, gde je $\text{Cl}_2 = 1.0$

Prisustvo radikala može detektovati i analizirati preko njihove reakcije sa određenim jedinjenjima sa kojima oni formiraju stabilna jedinjenja. Slobodni radikali mogu da se vežu selektivno sa dimetilsulfoksidom, 5,5-dimetil-1-pirolin-noksidom (OH radikal kao stabilno jedinjenje DMPO-OH), p-hlorbenzolska kisenina (koja reaguje sa OH i reaktivnijim radikalima).

U Fentonovom reagensu katalizator je fero jon koji se lako oksidiše u feri jon u prisustvu kiseonika ili kiseoničnih vrsta, reakcije [1] i [2], i koji pri $\text{pH} > 3$ prelaze u nerastvornu fazu, tako da se njihova migracija u zemljištu praktično zaustavlja posle svega nekoliko centimetara. Prelazak u nerastvornu fazu može da se spreči povećanjem kiselosti zemljišta, ali zbog velikog puferskog kapaciteta zemljišta to je nepraktičan i skup postupak, i nepovoljan za životnu sredinu. Taj problem može da se prevaziđe upotrebom praha gvožđa ili ferosulfata (pirita FeS) kao katalizatora, ali bolje je i efikasnije ako se fero jon putem pogodnog helirajućeg agensa prevede u rastvorljivi helatni kompleks, naročito su pogodni nitrilotriacetat, N-(2-hidroksietil)iminodiacetat i EDTA. Takav reagens lako se dozira u zemljište i lako u njemu migrira, što obezbeđuje postizanje potrebne koncentracije radikalskih vrsta za reakciju *in situ*.

Tabela 4 Uticaj helacije na brzinu i stehiometriju autooksidacije Fe(II)^{6,7}

<i>Helator</i>	<i>Konstanta brzine oksidacije Fe^{a,k} (s⁻¹)</i>	<i>Fe (II) / O₂^b</i>
Bez helatora	1.2	3.4 ± 0.4
EDTA	> 11.5 ^d	2.1 ± 0.1
Nitrilotriacetat	> 11.5 ^d	2.2 ± 0.1
Limunska kiselina	7.2	2.5 ± 0.3
Oksalna kiselina	2.3	3.4 ± 0.5
Histidin	2.0	3.8 ± 0.5
Histamin	1.0	3.3 ± 0.3
Glicin	1.5	3.3 ± 0.2
Deferoksiamin	> 11.5 ^d	2.1 ± 0.1
Hidrohinon	1.2	2.9 ± 0.2
Benzohinon	10.7	Nema utroška O ₂ . ^c

^a Brzina oksidacije gvožđa data je kao konstanta brzine reakcije prvog reda, ^b Odnos Fe (II) / O₂ odnosi se na broj F(II) oksidovanih po potrošenom O₂, ^c Nije utrošen O₂, ^d Konstanta brzine reakcije je veća od navedene.

U radu sa Fentonovim reagensom mora se obratiti velika pažnja na propisanu zaštitu radnika obzirom na upotrebu jakih oksidacionih sredstava i oslobađanje velike količine toplote tokom reakcije oksidacije organskih jedinjenja, jer se postižu temperature i do 100°C. Brzina reakcije može da se uspešno kontroliše pogodnim izborom koncentracije supstanci i brzinom njihovog doziranja na mestu dekontaminacije.

ZAKLJUČAK

Pravilnim izborom helirajućeg jedinjenja, koncentracije vodonik-peroksida i Fe(II) jona i brzine doziranja, može se uspešno primeniti modifikovani Fentonov reagens u dekontaminaciji zemljišta i podzemnih voda zagađenim tečnim organskim jedinjenjima, posebno derivata nafte i aditiva za bezolovni benzin. Prednost ovog postupka, u odnosu na fizičke metode, je u jednostavnosti tehnologije i pogodnosti primene na mestu incidenta i relativno niskoj ceni troškova postupka.

LITERATURA

1. Kakarla Prasad K. et al., Modified Fenton's Processes for Effective In-Situ Chemical Oxidation – Laboratory and Field Evaluation, Remediation Autumn 2002, 23-36.
2. Jonathan P. Waddell and Gregory C. Mayer, Proceedings of the 2003 Georgia Water Resources Conference, held April 23–24, 2003, Kathryn J. Hatcher, editor, The University of Georgia, Athens, Georgia.
3. Simonnot Marie-Odile et al., Degradation of phenanthrene and pyrene in soil: Fenton's reagent versus potassium permanganate. 18th World Congress of Soil Science July 9-15, 2006 - Philadelphia, Pennsylvania, USA, <http://iuss.colostate.edu/18wcss/index.html> (Visited 22.02.2007.)

4. Barbusiński K., Filipek K., Use of Fenton's Reagent for Removal of Pesticides from Industrial Wastewater, Polish Journal of Environmental Studies, **10**(2001)207-212.
5. Stuart M. Peters et al., Proceedings 54th Canadian Geotechnical Conference, Calgary, 2001, p. 1170 -1177.
6. Miller, D.M., Buettner, G.R., and Aust, S.D. Free Radic. Biol. Med. **8**(1990)95-108.
7. Welch, K.D., Davis, T.Z., and Aust, S.D., Arch. Biochem. Biophys. **397**(2002)360-369.

UTICAJI SISTEMA PODZEMNE EKSPLOATACIJE LEŽIŠTA UGLJA NA DEGRADACIJU POVRŠINE TERENA

INFLUENCE SYSTEM OF UNDERGROUND MINING COAL DEPOSITS SURFACE DISINTEGRATION TERRAIN

Mirko Ivković, Dražana Tošić, Jelena Trivan,
Tehnološki fakultet BL-Rudarski odsek u Prijedoru
drmirko@ptt.yu

IZVOD: Najvidljivija i jedna od najvećih štetnosti koje sa sobom nose sistemi eksploatacije ugljenih slojeva je degradacija životne sredine i posebno je izražena kod površinskih sistema eksploatacije. Također i pri podzemnoj eksploataciji ovaj vid narušavanja životne sredine je značajan i iziskuje preduzimanje niza preventivnih mera.

U osnovi eksploatacija dovodi do ubrzavanja procesa propadanja životne sredine i to se čini sa tri aspekta: iscrpljivanjem rezervi, degradacijom životne sredine i zagađivanjem faktora sredine.

U ovom radu obrađeni su neki specifični uticaji sistema podzemne eksploatacije ugljenih slojeva na degradaciju površine terena.

Ključne reči: ugalj, rudarstvo, deformacija površine terena.

ABSTRACT: The most seen and one of the most damages which with it carries the system of coal mining layers is weathering life environment and is especially visible with surface system mininig. Also during underground mining this way of destroying the life environment of a series of preventive measures.

In the base of mining comes to the fact of hurrying up the proces of the daun fall of the life environment and that is done with three aspects: wearing out reserves, weathering the life environment and poluting the factor of the environment.

In this work are treated some specific influences of the system of underground mining coal layers on surface disintegrstion.

Key words: coal, mining, deformations of ground surface.

UVOD

Pri eksploataciji uglja i oceni uticaja na životnu sredinu najčešće se izdvajaju tri izvora štetnih uticaja izraženih kvantitativno i kvalitativno na promenu životne sredine:

- proizvodni pogoni (površinski kopovi i jame),
- objekti za preradu uglja (separacije, klasirnice, briketnice, sušare...),
- transport uglja od proizvodnog pogona do prerađivačkih objekata i objekata potrošnje (termoelektrane, toplane, kotlarnice).

Također se izdvajaju i tri grupe posledica eksploatacije:

- degradacija površine zahvaćene eksploatacijom i pratećim rudarskim aktivnostima,
- štetna dejstva u pripreмноj, eksploatacionoj i posteksploatacionoj fazi,
- narušavanje prirodne ravnoteže geološke sredine.

Značajni faktori za sve tri grupe su:

- početak delovanja na prirodnu sredinu,
- intenzitet delovanja,
- dužina trajanja delovanja,
- prostor zahvaćen uticajem,
- vrsta delovanja,
- mogućnost ublažavanja, saniranja i otklanjanja uticaja delovanja koje izazivaju promene.

Pod pojmom degradacije zemljišta usled obavljanja rudarske delatnosti podrazumeva se umanjeње kvaliteta zemljišta kao i njegovo prevođenje za druge namene. Pod degradacijom se podrazumeva i promena reljefnih karakteristika, deformacije površine terena kao i promena sastava zemljišta.

Za radove eksploatacije uglja zakonodavac je propisao obavezu primene zaštitnih mera. Tako je rudnicima propisana obaveza planiranja i izvršavanja mera zaštite životne sredine, njene rekultivacije i sanacije, kao i vođenja evidencije o opasnim i štetnim materijama koje se ispušaju ili odlažu u životnu sredinu.

Takođe je propisana i obaveza sprečavanja ugrožavanja voda, vazduha, biljnog i životinjskog sveta, a u skladu sa parametrima definisanim unutar studije uticaja na životnu sredinu, čija je izrada obavezna uz projekat eksploatacije.

2. UTICAJ SISTEMA PODZEMNE EKSPLOATACIJE UGLJA NA DEGRADACIJU POVRŠINE

Podzemnom eksploatacijom uglja nastupaju geomehanički procesi u krovinskim stenama, što se ogleda putem raspucavanja sloja ispred otkopa, raslojavanje i zarušavanje krovine, povećanje vodopropusnosti krovinskih stena, formiranje rasedanja i pukotina iz otkopnog prostora do površine terena, propadanje i sleganje na površini terena, pojava vetrikalnih i znatno manjih horizontalnih pokreta i deformacija na površini terena.

Oblik, veličina i tok deformacije površine terena zavise od niza faktora, kao: fizičko-mehaničkih i strukturnih osobina krovinskih stena, dubine zaleganja, debljine i nagiba slojeva, tehnike i tehnologije otkopavanja, dimenzija i oblika otkopa, izgleda površine terena i dr.

Uticaj podzemne eksploatacije mineralnih sirovina na površinu terena predmet je deceniskih istraživanja i merenja radi sagledavanja mehanizma pojave deformacija stenskog masiva i površine terena u cilju prognoziranja i ograničenja njenih negativnih efekata.

Problematika uticaja podzemne eksploatacije mineralnih sirovina na površinu terena postala je veoma interesantan predmet za proučavanje u XX veku, a naročito posle II svetskog rata. Urađena su mnoga terenska merenja, eksperimentalna istraživanja i teoretska razmatranja, uglavnom radi eksploatacije delova ležišta koji se nalaze u sigurnosnim i zaštitnim stubovima ispod industrijskih i građevinskih objekata ili ispod manjih ili većih urbanih celina. Kao rezultat pomenutih radova, pojavile su se mnoge

eksploatacionog dela ležišta dovoljno velika, tada se na površini terena formira tzv. puno korito sleganja koje karakterišu tri zone, sl. 1.

- centralna zona AA'
- rubna unutrašnja zona AB i A'B'
- rubna spoljna zona BC i B'C'.

Ove zone su ograničene uglovima uticaja β i β' i međusobno se razlikuju veličinom pojedinih tačaka površine terena koja se mogu, u vertikalnoj ravni, podeliti na:

- vertikalna pomeranja W,
- horizontalna pomeranja U.

U centralnoj zoni pomeranja su ravnomerna i pri nepostojanju horizontalne komponente, verikalna pomeranja (sleganje terena) dostižu najveću vrednost W_{max} .

U robnim zonama korita sleganja, pomeranja pojedinih tačaka površine terena imaju neravnomerni karakter. Na granici rubnih zona spolja i iznutra, postoje mesta pregiba krive odgovarajućih pomeranja, pri kojem horizontalna pomeranja dostižu najveću vrednost U_{max} .

Da bi se opisale kvalitativne razlike pomeranja površine u rubnim zonama korita sleganja neophodno je obratiti pažnju na karakter krivine. U unutrašnjoj rubnoj zoni, ova krivina ima oblik udubljenja u vertikalnoj ravni upravljena u pravcu pomeranja površinskih tačaka. U spoljašnjoj rubnoj zoni korita, krivina ima karakter ispupčenja, te je slučaj obrnut.

U svim podzemnim rudnicima Srbije prate se deformacije terena po zadatim profilskim linijama, po pružanju i padu otkopanih površina, tako da je formirana odgovarajuća fandovska dokumentacija, koja daje čvrst osnov za realnije prognoziranje deformacije površine terena pod uticajem radova otkopavanja.

ZAKLJUČAK

Pred stručnjacima koji se bave eksploatacijom uglja stoji najvažniji zadatak: maksimalno ekonomično i sigurno eksploatisati ležišta, uz minimalno ugrožavanje životne sredine. Da bi se ovo realizovalo neophodno je dobro kvalitativno i kvantitativno poznavati štetnosti koje nastaju pri eksploataciji, kako bi se one umanjile. Najvidljivija i jedna od najvećih štetnosti koja sa sobom nosi eksploatacija uglja je degradacija površine terena. I pri površinskoj i pri podzemnoj eksploataciji ležišta uglja degradacija površine terena je neminovnost, ali se dobrim poznavanjem uslova i načina eksploatacije može ublažiti i svesti na prihvatljiv nivo.

Ovde se posebno ističe potreba visokog stepena stručnosti u oblasti teoretske i primenjene geomehanike što je osnov za sigurnu, ekonomičnu eksploataciju sa minimalnim uticajem na životnu sredinu, posebno na degradaciju površine terena.

Problematika narušavanja potkopanog terena posebno je izražena u jami rudnika "Soko", gde se na površini iznad zone otkopavanja nalaze regionalni put Sokobanja - Knjaževac, stalni vodotoci objekti rudnika (okna, upravna zgrada), a na određenim delovima seoski objekti. Iz tog razloga pri eksploataciji uglja vrši se ostavljanje zaštitnih stubova uz redovna praćenja pomeranja potkopanog terena.

U konkretnim uslovima u otkopnom bloku otkopava se ugljeni sloj debljine cca 30 m sa padom 35° i srednjom dubinom 320 m.

Izvršenim merenjima i svestranom analizom utvrđeno je da veličina max. pomeranja iznosi $W_{\max} = 3,598$ m a uglovi $\beta = 50^\circ$ i $\beta' = 35^\circ$. Ovo su najbitniji elementi za analizu pomeranja potkopanog terena, dimenzionisanje zaštitnih stubova i ponašanja izgrađenih objekata, a što čini osnovu istraživanja datih u ovom radu.

LITERATURA

1. Ljubojev M., Popović R. Osnove geomehanike, Bor, 2006
2. Popović N. Naučne osnove projektovanja površinskih kopova, Sarajevo, 1984
3. Stević M. Mehanika tla i stijena, Tuzla, 1991
4. Ljubojev M., Popović R. Ivković M. Deformisanje stenskog masiva i sleganje površine terena uzrokovanom podzemnom eksploatacijom mineralnih sirovina, Časopis Rudarski radovi 1/2001, Resavica, 2001
5. Ivković M. Ocena uticaja eksploatacije uglja podzemnim sistemom na životnu sredinu u rudnicima JP PEU, Zbornik radova Konferencije Electra IV, Tara, 2006
6. Ivković M. Stanje sigurnosti i tehničke zaštite u rudnicima sa podzemnom eksploatacijom uglja u Srbiji, Beograd, 1988

HEMIJSKA ANALIZA TOKSIČNIH ELEMENATA KONCENTRATA BAKRA KOJI SE PRERAĐUJE U BORU

CHEMICAL ANALYSIS OF TOXIC ELEMENTS OF COPPER CONCENTRATE PROCESSED IN BOR

Nevenka Petrović, Renata Kovačević

Institut za bakar Bor

e-mail: institut@ibb-bor.co.yu

IZVOD: Opisane su metode za određivanje As, Se, Sb, Hg, Cd, Pb, Zn, i Ni u koncentratu bakra. Ispitani su uslovi rastvaranja uzorka, izbor analitičke metode i parametri snimanja za svaki element. Arsen, selen i antimon rađeni su metodom atomske emisije spektrometrije sa indukovano kuplovanom plazmom (AES-ICP), živa analizatorom žive injektiranjem u protoku (FIMS), a olovo, cink, kadmijum i nikl atomsko apsorpcionom spektrofotometrijom (AAS). Utvrđene su i donje granice određivanja. Pored koncentrata iz Bora i Majdanpeka, u radu je prikazano deset uvoznih koncentrata koji se prerađuju u Topionici. Metodom slučajnog izbora urađena je uporedna analiza uvoznog koncentrata bakra. Rezultati analize opisanih metoda pokazuju dobro slaganje sa rezultatima kuće Alex Stewart, jedne od najpoznatijih za arbitražu koncentrata bakra.

Ključne reči: koncentrat bakra, kontrola, ekološki elementi, instrumetalne optičke metode

ABSTRACT: This paper gives a description of methods for determination of As, Se, Sb, Hg, Cd, Pb, Zn and Ni in copper concentrate. Conditions for sample dissolving, selection of analytical methods and recording parameters for each element were investigated. Arsenic, selenium and antimony were analyzed by the use of method of atomic emission spectrometry with inductively coupled plasma (AES-ICP), mercury was analyzed by the use of mercury analyzer by injection into flow (FIMS), and lead, zinc, cadmium and nickel were analyzed by the use of atomic absorption spectrophotometry (AAS). Lower limits of determination were also evaluated. Besides concentrate from Bor and Majdanpek, this paper also presents ten imported concentrates processed in the Smelter. Comparative analysis of import copper concentrate was carried out by the use of method of accidental selection. The obtained results of the described methods have shown a good agreement with the results from Alex Stewart company, one of the most famous company for copper concentrate arbitration.

Key words: copper concentrate, control, ecological elements, instrumental optical methods

UVOD

Postoje dve vrste hemijske analize uzoraka koncentrata bakra koji se prerađuje u Boru. Prva je „komercijalna“ analiza kojom se utvrđuje sadržaj Cu, Ag i Au. Druga je "ekološka" analiza, kojom se utvrđuje sadržaj štetnih elemenata i to: As, Se, Sb, Hg, Pb, Zn, Cd i Ni. U ovom tekstu zadržaćemo se na analizi toksičnih elemenata.

U 2006. godini ukupna proizvodnja koncentrata bakra iz Bora, Velikog Krivelja i Majdanpeka bila je 93000 t. Prerada uvoznog koncentrata bakra za isti period je 114000 t. Lako se može izračunati da je odnos domaćeg i uvoznog koncentrata 45% prema 55%.

Ovo želimo da naglasimo, jer se kontrola kvaliteta našeg, domaćeg koncentrata radi stalno, po smenama, godinama [1], i u glavnom se sadržaj ispitivanih elemenata bitno ne menja.

To je sasvim drugačije kod uvoznog koncentrata. Dolazi iz raznih zemalja, različitih sadržaja elemenata koji su bitni kako za tehnologiju, tako i za ekologiju.

Zato je i cilj ovog rada bio pronaći i primeniti odgovarajuće hemijske metode, koje će tačno, jednostavno i brzo izvršiti analizu uvoznog koncentrata bakra, pre nego što dođe u Topionicu. To su instrumentalne optičke metode: ICP i AAS. Razaranje uzoraka mineralnim kiselinama je jednostavno i brzo. Uvozni koncentrat Cu dolazi kamionima ili železnicom. Da ne bi plaćali ležarinu železnici, vreme izrade analize mora biti što kraće. Zato smo izborom predloženih analitičkih postupaka pored preciznosti, morali postići i brzinu izrade analize i cele organizacije kontrole.

EKSPERIMENTALNI DEO

Reagensi

Kiseline: HCl : HNO₃ (1 : 3), HCl 10% (V/V)

Standardni rastvori za Zn, Pb, Cd, Ni i Hg : komercijalni rastvori za AAS od 1000 ppm. Serije standardnih rastvora napravljene razblaživanjem primarnih standarda od 1000 ppm za As, Se i Sb, firme SPEX, Metuchen, USA.

Rastvor za redukciju žive : 1.1% SnCl₂ u 3% HCl

Sve hemikalije koje se koriste su visoke čistoće

Aparature

Atomsko apsorpcioni spektrofotometar firme Perkin Elmer 2380 za analizu Zn, Pb, Cd i Ni

Analizator žive, Flow injektor mercury sistem, FIMS-100, automatski uzorkivač AS-90, PC snabdeven programom AA win Lab firme Perkin Elmer

Atomski emisioni spektrometar sa induktivno kuplovanom plazmom, SPECTRO CIROS VISION^{CCD} je korišćen za simultanu analizu sadržaja As, Se i Sb.

Postupak rastvaranja

Izmeriti 0.2000g uzorka, rastvoriti sa 8 cm³ obrnute carske vode, i rastvor kompletirati u odmerni balon od 100 cm³. Rastvor profiltrirati i odmah snimati nabrojane elemente.

Određivanje Zn, Pb, Cd i Ni

Odgovarajuće kalibracione rastvore, nulu uzorka i ispitivane uzorke uvoditi u plamen vazdu / acetilen, gde se joni prevode u aerosol. Slobodni atomi apsorbuju energiju određene talasne dužine za svaki element posebno [2], koja se emituje iz monohromatskog izvora. Na osnovu oslabljene prvobitne energije zraka koja je proporcionalna koncentraciji elementa koji se snima, odrediti sadržaj cinka, olova, kadmijuma i nikla.

Određivanje As, Sb i Se

Za snimanje As iz uzoraka koncentrata bakra koristiti talasnu dužinu od 193.759 nm, za Se 196.090 nm i za Sb 217.518 nm. Uslovi snimanja As, Se i Sb iz uzoraka koncentrata bakra metodom induktivno kuplovane plazme dati su u Tabeli 1. As, Se i Sb su snimljeni istovremeno

Tabela 1. – Uslovi snimanja As, Se i Sb za AES-ICP

USLOVI SNIMANJA	
Power	1400 W
Coolant flow rate	13 l/min
Auxiliary flow rate	0.9 l/min
Nebulizer flow rate	0.9 l/min

Određivanje Hg

Neophodno je da živa bude u jonskom obliku, Hg^{2+} i kiseljoj sredini [3,4] . Uvek istu zapreminu analiziranog uzorka ($V=0.5cm^3$) jednim crevom nosi 10% rastvor HCl. Drugim crevom dolazi rastvor za redukciju Hg, 1.1% $SnCl_2$ u 3% HCl. Sve rastvore pokreće peristatička pumpa. Redukovanu živu, zajedno sa rastvorom nosi struja argona u separator, gde se odvaja tečnost od živinih para. Otpadni rastvori idu u drenažu, a gasovi Hg u kvarcnu čeliju, gde apsorbuju svetlost koju emituje Hg lampa na $\lambda = 253.7nm$.

REZULTATI I DISKUSIJA

Opisanim postupkom za razaranje uzorka i samim određivanjem pojedinih elemenata, postigli smo da vreme dobijanja rezultata bude što kraće. U tabeli 2 prikazani su rezultati sadržaja pojedinih elemenata u domaćem koncentratu i koncentrata iz uvoza.

Tabela 2. Prosečan sadržaj elemenata u koncentratu bakra iz RTB-a i uvoza za 2006 godinu

POREKLO KONCENTRATA	% As	% Se	% Sb	% Cd	% Zn	% Pb	% Ni	g/t Hg
Bor	0.25	0.016	<0,005	<0,002	0.21	0.040	<0,002	3.3
Veliki Krivelj	<0,003	0,022	<0,005	<0,002	0,11	0,016	<0,002	0,2
Majdanpek	0,026	0,012	0,018	0,004	1,8	0,45	0,019	4,0
Bugarska 1	0,018	0,014	<0,005	<0,002	0,20	0,064	<0,002	0,3
Rumunija	0,021	0,015	<0,005	0,005	0,90	0,64	<0,002	0,7
Čile	0,15	<0,004	0,017	<0,002	0,38	0,09	<0,002	3,8
G.Milanovac	0,046	0,008	0,007	0,036	4,96	4,04	0,032	0,2
Makedonija	0,024	0,010	<0,005	<0,002	0,02	0,23	<0,002	0,1
Budarska 2	0,026	0,013	0,027	0,007	1,62	0,47	0,020	0,3
Turska	0,047	<0,004	<0,005	0,010	2,82	4,66	<0,002	1,0
Gruzija	0,038	0,008	<0,005	<0,002	0,28	<0,01	<0,002	0,1
Jermenija	0,039	0,092	0,007	<0,002	0,17	0,047	<0,002	0,3

Od svih rezultata, prekoračenej maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) za Pb, Zn i Cd javlja se kod uzoraka Rudnik iz Gornjeg Milanovca Količina koncentrata „Rudnik“ koja se prerađuje u Topionici je mala, a i meša se sa koncentratom iz Bora i Majdanpeka.

Kao proveru tačnosti dobijenih rezultata opisanih u ovom tekstu, jedan uzorak uvoznog koncentrata Cu, analizirao je Alex Stewart, u Evropi najpoznatija kuća za arbitražu koncentrata. Usporedni rezultati analize rađeni u našol laboratoriji i Londonu prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Usporedni rezultati koncentrata bakra A-2 između naše laboratorije i Alex Stewart

Laboratorija	% Cu	% As	% Cd	% Sb	% Pb	% Zn	% Se	% Ni	g/t Hg	g/t Ag	g/t Au
Institut za bakar	24.69	0.02	<0.002	<0.005	0.07	0.14	0.02	<0.002	0.3	28	5.8
Alex Stewart	24.68	0.03	Trag	0.04	0.08	0.16	0.03	Trag	<5	25	6.2

Iz izveštaja firme Alex Stewart, trag znači <0.01%

Iz tabele 3 se vidi da rezultati i za „komercijalnu“ analizu (Cu,Ag, Au) i za ekološku analizu (svi ostali elementi), pokazuju međusobno dobro slaganje

Kontrolu koncentrata Cu radimo iz „ekološkog“ uzorka. To je kompozitni uzorak od onoliko vagona ili kamiona koliko čini isporuka. U tabeli 4 navodimo primer analize uzoraka iz 10 kamiona koncentrata iz Bugarske na sadržaj Cd. Ovoj pojedinačnoj analizi predhodila je analiza kompozitnog uzorka u kojoj je dobijen sadržaj za kadmijum od 0.049% Znajući da je MDK za Cd 0.01% , morali smo dodatno izvršiti analizu svakog kamiona ponaosob.

Tabela 4. Analiza sadržaja Cd u koncentratu bakra iz Bugarske po kamionima

Broj kamiona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x}
% Cd	0.050	0.042	0.045	0.055	0.051	0.049	0.048	0.046	0.057	0.040	0.049

Srednja vrednost 10 određivanja pokazuje isti sadržaj kao i u kompozitnom uzorku. Zbog povećanog sarržaja Cd, svih deset kamiona je vraćeno, jer je analiza rađena u Sofiji potvrdila povećan sadržaj kadmijuma. .

ZAKLJUČAK

Razvijene su instrumentalne optičke metode (AAS i ICP) za brzu kontrolu ekoloških hemijskih elemenata u koncentratu bakra. Pored brzine izrade analize, dobijena je visoka tačnost i preciznost za određivanje niskih sadržaja elemenata. Utvrđena je i donja granica određivanja: %As= 0,003; %Se=0,004, %Sb=0,005;

g/tHg=0,05; %Cd=0,002; %Zn=0,001; %Pb=0,01; %Ni=0.02. Kontrola se vrši u Institutu za bakar u Boru. Grupa ljudi Zavoda za hemijsko tehničku kontrolu svakodnevno, 24 časa, pripravna je i dežura radi kontrole koncentrata bakra.

LITERATURA

1. Z.Živković, N.Petrović, B.Nešić "Određivanje niskih sadržaja elemenata u koncentratu bakra" XXX OSRIM, D.Milanovac, knjiga saopštenja (1998), 559
2. Perkin Elmer, Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry, 1990
3. Recommended analytical conditions and general information, Perkin Elmer, 1994
4. Nevenka B.Petrovic, Slobodan R Cokić, Čerim S Abazi "Određivanje žive injektiranjem u protoku atomske apsorpcionom spektrofotometrijom" Bakar 26 (2001) 77

UTICAJ FLOTACIJSKOG JALoviŠTA NA DEGRADACIJU ŽIVOTNE SREDINE U LEPOSAVIĆU I MERE REKULTIVACIJE

INFLUENCE OF TAILINGS DISPOSAL SITE IN DEGRADATION ENVIRONMENT AT LEPOSAVIC AND RECLAMATION EFFORT

Radiša Janković¹, Ljubinko Savić², Srđa Kovačević³

¹JPPK "Kosovo" Obilić, ²FTN, Kosovska Mitrovica

rjadisa@beotel.yu, ljsavic@bitinfo.co.yu, energoprims@yubc.net

IZVOD: Razvojem rudarstva u „Trepči“ za poslednjih 50. godina, došlo je do pojave oštećenja i degradacije eko – sistema na području opštine Leposavić, kao i šire okoline. Usled podzemne i površinske eksploatacije olovo – cinkane rude i odlaganjem enormnih količina flotacijske jalovine, došlo je do pogoršanja kvaliteta vazduha, površinskih i podzemnih voda i degradacije zemljišta.

Degradirane površine flotacijskih jalovišta su ostavljene spontanom prirodnom oporavku, gde su uslovi za spontanu obnovu vegetacije minimalni, a na pojedinim mestima nemogući. Flotacijske jalovište „Do“ je prestalo sa radom pre 20 godina, gde je isušivanje potpuno izvršeno i rekultivacija jalovišta može se započeti i sprovesti u celini.

Ključne reči: flotacijsko jalovište, degradacija, rekultivacija

ABSTRACT: By the mining development in Trepca for the last fifty years, the damaging and degradation of the environment occurred – on the area of Leposavic Municipality, as well as in wider region. The quality of air, surface and ground waters was decreased and the soil degradation occurred by the subway and surface exploitation of lead-zinc ores and deposition of enormous mass of floatation waste.

Degraded surfaces of floatation waste depots were left behind to the spontaneous natural recovery. The conditions for the spontaneous recovery of vegetation are minimal, and somewhere even impossible. The waste depot Do finished its activities 20 years ago, where the drying process was completed and the re-cultivation of waste depot could be started and completed immediately

Key words: floatation waste depot, degradation, re-cultivation

UVOD

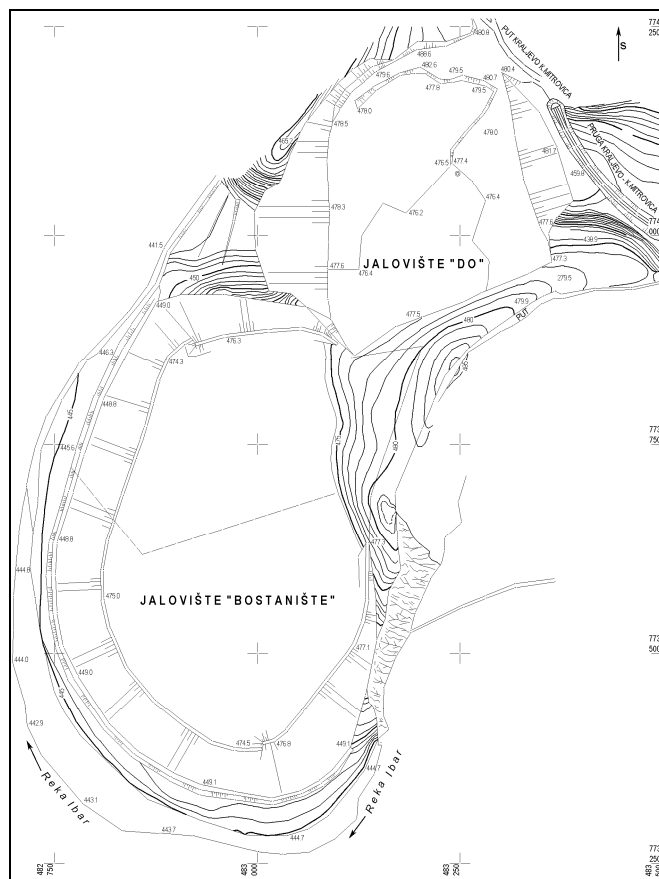
Tokom izgradnje proizvodnih pogona „Trepče“ nije se vodilo dovoljno računa o ekološkoj zaštiti, čime je poremećena ekološka granična linija između prerađivačke zone i urbane sredine Leposavića. Ogromne količine otpadnih materijala deponovane su pored samog vodotoka reke Ibra. Kada se radi o flotacijskom jalovištu u Leposaviću, tu postoje dva jalovišta i to pasivno jalovište „Do“ i aktivno „Bostanište“.

Prema geodetskim merenjima i geomehaničkim ispitivanjima jalovište „Do“ zauzima veliku površinu sa ogromnim masama. Jalovište ima pružanje dužu osu u pravcu „istok – zapad“ od 400 m, i kraću u pravcu „sever – jug“ koja iznosi 380 m. Najviša kota jalovišta ja 478 m, a najniža 447 m, na zapadnoj strani i 460 m; na istočnoj strani. Iz ovga se vidi da je visina jalovišta na zapadnom delu 31 m; sa završnom kosinom od 18⁰, a na istočnom delu 18 m; sa završnom kosinom od 20⁰. Ukupna površina jalovišta iznosi 9,22 ha; a na njemu je deponovano 1.200.000 [t] flotacijske jalovine.

2. FIZIČKO – HEMIJSKE KARAKTERISTIKE FLOTACIJSKOG JALoviŠTA

U postrojenjima flotacijske koncentracije vrši se obogaćivanje olovo – cinkane rude. Mineralni sastav rude je: galenit (PbS), sfalerit (ZnS), pirit (FeS₂), pirotin (FeS), magnetit (Fe₃O₄), argentit (Ag₂S), halkopirit (CuFeS₂), arsenopirit (FeAsS) i dr. Proces selektivne koncentracije izvodi se, tako da nastaju s jedne strane koncentracije olova i cinka, a sa druge strane otpadne materije sa preliva zgušnjivača i otoka procesa flotiranja, koje se pumpama prebacuju preko hidrociklona na jalovište.

Flotacijska jalovina kao produkt flotiranja sulfidnih ruda iz Kopaoničkih rudnika – sa podzemnom eksploatacijom Belo Brdo, Žuta Prla i Crnac i površinskog kopa Koporić, uslovlila je formiranje jalovišta u priobalnom delu reke Ibra. Lokalitet je „uvala“, veoma zaštićena prirodnim bedemima bez izdani, a nalazi se neposredno pored magistralnog puta Kraljevo – Kosovska Mitrovica, (slika 1).



Slika 1. Situaciona karta jalovišta

Na osnovu uvida u tehničku dokumentaciju rudnika Trepča, utvrđene su opšte fizičko – hemijske karakteristike jalovišta. Na osnovu pojedinačnih hemijskih analiza utvrđen je srednji sadržaj ispitivanih elemenata i jedinjenja na flotacijskim jalovištima (tabela 1).

Tabela 1. Fizičko – hemijske karakteristike jalovišta

	Jalovišta „Do“		Jalovište „Bostanište“
Hemijski sastav [%]	Fe	12 – 15	Sličan hemijskom sastavu Jalovišta „Do“
	S	10	
	Al ₂ O ₃	8	
	SiO ₂	18	
	Pb	0,36	
	Zn	0,33	
	MgO	1,50	
	As	0,60	
	Cu	0,10	
	Ag	0,30 [g/t]	
Količina	1.200.000 [t]		3.000.000 [t]
Površina	9,22 [ha]		30 [ha]
pH vrednost	4,6		4,6
Lokacija	pored vodotoka Ibra		pored vodotoka Ibra

U toku flotacijske koncentracije minerala olova i cinka upotrebljavaju se različite vrste reagenasa. Jedan od prosečnih režima reagenasa dat je u (tabeli 2).

Tabela 2. Prosečan režim reagenasa

Vrsta reagenasa	Potrošnja [g/t]
Na ₂ CO ₃	620
Zn ₂ SO ₄	550
Na ₂ SO ₃	500
KEX	25
KAX	90
NaCN	40
D – 200	105
CuSO ₄	700
Ca(OH) ₂	3.500

3. ISPOLJENI UTICAJ JALoviŠTA NA DEGRADACIJU ŽIVOTNE SREDINE

Praćenjem efekta koji se ispoljavaju na okruženje u toku i nakon prestanka sa radom jalovišta, iskazuju se kroz tri osnovna vida i to:

1. zagađenje vazduha;
2. zagađenje zemljišta i
3. zagađenje podzemnih i površinskih voda.

1. Zagađenje vazduha ispoljava se u vidu aeracije, hemijskih reagenasa sa jalovišta, kao i razvejavanje jalovine – eolacije. Eolska erozija se manifestuje raznošenjem sitnih frakcija sa deponije jalovišta. Ruže vetrova imaju dominantnu ulogu na stvaranje procesa eolacije, a time i vrtložnih zona koje raznose čestice sa teškim metalima (Pb, Zn, Cd, Fe, Co, Ni, As, Mn...), direktno u pravcu komunalne sredine, samog naselja Leposavić i ostalih sela u okruženju (Gornji Krnjin, Kajkovo, Kutnje), stvarajući tzv. eolacionu zavesu.

2. Poljoprivredno zemljište u blizini jalovišta pored visoke bonitetne vrednosti, predstavlja u lokalnim uslovima i veoma ograničen prirodni resurs. Pod uticajem različitih toksičnih komponenata teških metala i nemetala dovodi do različitih intenziteta kontaminacije zemljišta. Kao posledica negativnih zagađenja dovodi do pogoršanja fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava zemljišta. Ono postaje sve manje pogodno za gajenje poljoprivrednih i šumskih kultura. Ovaj proces oštećenja zauzima značajne razmere i tlo deformiše u degradirano stanje.

3. Direktna uticaja na zagađenje vodotoka prouzrokovano je lošim stanjem bočnih kosina aktivnog i pasivnog jalovišta sa erozionim zonama. Oksidirane površine putem atmosferilija spiraju se i direktno otiču u vodotok reke Ibra.

4. MERE TEHNIČKE I BIOLOŠKE REKULTIVACIJE

Rekultivacija jalovišta „Do“ se može započeti odmah. Jalovište je prestalo sa radom pre 20 godina, gde je isušivanje potpuno izvršeno. Ovim je otklonjena mogućnost klizanja bočnih kosina, i deo oko kolektora za odvodnjavanje je potpuno isušen. Odvodni sistem (drenaže, odvodni kolektor i obodni kanali) potrebno je zadržati u celini.

Uslovi za spontanu obnovu vegetacije na profilu jalovišta su minimalni, a na pojedinim mestima nemogući. Na ovu konstataciju, upućuju dosadašnja iskustva u ovoj oblasti. Koristeći praktična iskustva u ovoj oblasti analizirane su tehničke rekultivacije koje u uslovima pomenutih ograničenja pružaju zadovoljavajuće efekte. U ovom slučaju zadovoljavajući rezultati bi se postigli nasipanjem sloja zemlje 0,3 – 0,5 m, i mogla bi se koristiti zemljišta slabijeg kvaliteta uz odgovarajući tretman.

Tehnička rekultivacija obuhvata radove kojima se pravilno formiraju kosine jalovišta, zatim nadvišenja flotacijskog platoa i formiranje vododelnice zbog zabarivanja pojedinih delova jalovišta, kao i izravnavanje terena kako bi se obezbedio blagi prelaz iz ravnog dela jalovišta prema kosini.

Sa biološkog aspekta rekultivacije izvršen je izbor kultura na osnovu analize jalovine, ispoljenih mikroklimatskih uslova, kao i konačne geometrije jalovišta. Za biološku rekultivaciju koristi će se žbunasta vegetacija (glog, dren, trn, kleka), drvenasta (grab, bagrem) i trave i leguminoze u vidu mešavina (zvezdan, mačiji rep, lucerka itd.). Žbunaste i drvenaste vrste unose se na površinama gde je kao supstrat dominantna jalovina, a trave i leguminoze na površinama gde supstrat predstavlja ziradna zemlja ili mešavina iste sa drugim materijalima.

ZAKLJUČAK

Pošumljavanje i zatravljivanje jalovišta ima za cilj očuvanje eko sistema. Efekti rekultivacije ogledaju se u tome da šumski zasadi omoguće razvoj flore i faune. Zasađene sadnice sprečavaju razvejavanje prašine usled lokalnih vazdušnih strujanja, zatim poboljšavaju mikroklimu i estetsko uređenje periferije naselja Leposavić.

Uslovi uređenja flotacijskih jalovišta nakon prestanka sa radom proizilaze iz osnovne namene zemljišta. Površine treba privesti ambijentalnim kulturama i biljnim naseobinama i namenski ih koristiti kao građevinsko zemljište ili u druge svrhe. Posledice na eko sistem i životnu sredinu raznovrsnih uticaja toksičnih elemenata i materijala sa jalovišta su katastrofalne, pa je rešenje rekultivacije jalovišta od neprocenjivog ekonomskog, društvenog, prostornog, ekološkog i zdravstvenog značaja ne samo za ovo područje već i šire.

LITERATURA

1. Lazić A., Projektovanje površinskih kopova sa modeliranjem sistema eksploatacije, RGF-Beograd, 2006.
2. Tehnička i projektna dokumentacija RMHK „Trepča“ - Leposavić

PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA NASTALIH U HIDROMETALURŠKOM PROCESU PRERADE ANODNOG MULJA

PURIFICATION OF WASTE WATER OBTAINED IN HIDROMETALLURGY PROCESS FOR ANODE SLIME TREATMENT

**Radojka Jonović¹, Radmila Marković¹, Ljiljana Avramović¹,
Milorad Petković², Miloš Janošević²**

¹Institut za bakar Bor, ²TIR Bor

radojkaj@ibb-bor.co.yu

IZVOD: Hidrometalurški postupak prerade deseleniziranog anodnog mulja predlaže se u cilju povećanja stepena iskorišćenja plemenitih metala. U radu su definisane vrste otpadnih voda koje nastaju u predloženom procesu. Predlog tehnološkog rešenja prečišćavanja otpadnih voda usledio je na osnovu rezultata poluindustrijskih istraživanja izvedenih u RJ za proizvodnju plemenitih metala u Boru, a sastoji se od sledećih faza: cementacija bakra i ostalih metala gvožđem u prahu iz kiselih otpadnih voda, neutralizacija kiselih otpadnih voda sa baznim otpadnim vodama i separacija čvrsto- tečno. Na osnovu usvojenog tehnološkog postupka prečišćavanja otpadnih voda predloženo je tehničko rešenje procesa.

Ključne reči: anodni mulj, otpadne vode, cementacija, neutralizacija.

ABSTRACT: In the aim of increasing the precious metals exploiting degree, hydrometallurgical treatment of deselenization anode slime is proposed. In this paper, the type of waste waters which are obtained in this process, are defined. Propose of technological procedure for waste water purification is formed on the results of semi-industrial testing which were done in the Plant for precious metals production. The waste water treatment process is consist of the next phases: cementation of copper and other metals using iron powder, neutralization of acid waste water with alkaline waste water, separation of solid-liquid phases. Adopted technological procedure was used for technical solution proposes.

Key words: anode slime, waste water, cementacion, neutralisation.

UVOD

Anodni mulj, koji predstavlja sirovinu za dobijanje plemenitih metala, nastaje kao sekundarni produkt pri elektrolitičkoj rafinaciji bakra⁽¹⁾. Nedostaci pirometalurškog procesa dobijanja plemenitih metala iz anodnog mulja, koji se primenjuje u RTB Bor, su niska iskorišćenja plemenitih metala i dugo zadržavanje istih u nezavršenoj proizvodnji. U cilju prevazilaženje uočenih nedostaka u primenjenoj tehnologiji, istraživanja su bila usmerena na razvoj novih postupaka prerade mulja^(2,3,4). U Institutu za bakar u Boru izvršena su preliminarna laboratorijska ispitivanja procesa hidrometalurške prerade anodnog mulja iz RTB Bor, nakon čega su usledila poluindustrijska ispitivanja u RJ za

proizvodnju plemenitih metala, koja su pokazala pozitivne rezultate u pogledu iskorišćenja i kvaliteta plemenitih metala⁽⁵⁾.

U tehnološkom lancu prerade anodnog mulja početne tehnološke faze su odbakrivanje i deselenizacija, nakon čega se dobija deselenizirani anodni mulj koji predstavlja sirovinску bazu u procesu hidrometalurškog dobijanja plemenitih metala.

Proces dobijanja plemenitih metala iz deseleniziranog anodnog mulja hidrometalurškim postupkom, sastoji se iz sledećih tehnoloških faza:

- selektivnog izdvajanje srebra luženjem sa rastvorom azotne kiseline i dobijanje srebra čistoće 99.99 % Ag
- luženje zlata, platine i paladijuma i selektivno izdvajanje zlata čistoće 99.99 % Au
- dobijanje platine i paladijuma iz rastvora nakon izdvajanja zlata.

U toku hidrometalurškog procesa dobijanja plemenitih metala nastaju kisele i bazne otpadne vode. Cilj ovog rada bio je definisanje vrsta otpadnih voda nastalih u procesu dobijanja plemenitih metala i predlog tehnološkog postupka za njihovu neutralizaciju radi nesmetanog ispuštanja u postojeće vodotokove.

REZULTATI RADA

U RJ za proizvodnju plemenitih metala izvršena su poluindustrijska ispitivanja hidrometalurškog postupka dobijanja plemenitih metala na uzorku od 100 kg deseleniziranog anodnog mulja.

U toku postupka luženja deseleniziranog anodnog mulja u cilju izdvajanja srebra, zlata, platine i paladijuma nastaju kisele otpadne vode. Sadržaj pojedinih elemenata u kiselim otpadnim vodama je: 0.5-10 % Cu, 0.04-0.2 % Fe, 0.6 % Si, 0.07 % Se, 1-1.5 % Te, 0.008 % Mg, 0.05 % Pb, 0.002 Sn, 0.2 % Bi, 0.05 % As, Cl⁻, SO₄²⁻ i dr. Kiselost otpadnih voda je u opsegu vrednosti pH = 1-2.

Bazne otpadne vode, pH vrednosti 12-14, koje nastaju nakon izdvajanja srebrohlorida iz amonijačnog rastvora srebra i u procesu redukcije paladijum jona iz amonijačnog rastvora, sadrže amonijum-hidroksid, natrijum-hlorid i deo neproreagovalog hidrazin-hidrata i natrijum-hidroksida.

Sagledavanjem sastava nastalih otpadnih voda predloženo je tehnološko rešenje i neophodna oprema.

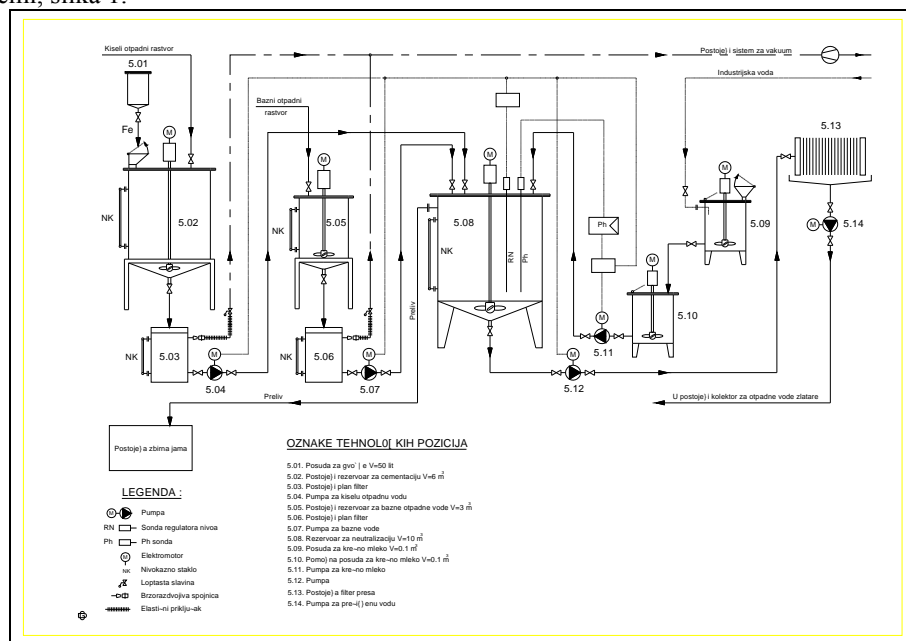
Cementacija bakra i ostalih elektropozitivnijih metala korišćenjem gvožđa u prahu se predlaže kao prva faza u ukupnom tretmanu kiselih otpadnih voda. Proces cementacije će se obavljati u postojećem rezervoaru RJ za proizvodnju plemenitih metala Bor. Razdvajanjem čvrste od tečne faze na plan filtru, čvrsta faza-cementni mulj sa sadržajem bakra i do 90 % biće transportovana u topionicu bakra a tečna faza- kiselu rastvor u rezervoar za neutralizaciju.

Bazni otpadni rastvori koji se sakupljaju u rezervoaru za bazne rastvorekoriste se za neutralizaciju kiselih otpadnih voda a prisutan hidrazin-hidrat za redukciju ostatka jona metala. Neutralizacija kiselih i baznih otpadnih voda odvijaće se uz intenzivno mešanje i stalnu kontrolu pH vrednosti.

Količina baznih otpadnih voda je funkcija sadržaja srebra u deseleniziranom anodnom mulju koji je varijabilan dok je količina kiselih otpadnih voda posledica odnosa čvrsto-tečno u procesu luženja. Iz tog razloga ukoliko celokupna količina baznih voda nije dovoljna za neutralizaciju, predlaže se dodatna neutralizacija sa 10 % krečnim mlekrom do postizanja pH vrednosti 6.5 – 7.5.

Prečišćene otpadne vode, nakon filtriranja na filter presi, transportovace se u kolektor otpadnih voda RJ za proizvodnju plemenitih metala. Predlaže se diskontinualno priključivanje otpadnim vodama pogona elektrolitičke rafinacije bakra. Čvrsti ostatak nakon separacije čvrsto-tečno biće prebačen na deponiju za čvrsti otpad.

Predloženi tehnološki proces tretmana otpadnih voda dat je na tehnološkoj šemi, slika 1.



Slika 1. Tehnološka šema prečišćavanja otpadnih voda u hidrometalurškom procesu dobijanja plemenitih metala

ZAKLJUČAK

Na osnovu poluindustrijskih ispitivanja hidrometalurškog procesa dobijanja plemenitih metala iz deseleniziranog anodnog mulja, pored osvajanja tehnologije za

dobijanje plemenitih metala, paralelno je definisan i proces prečišćavanja otpadnih voda koji se sastoji iz sledećih tehnoloških faza:

- cementacija bakra i ostalih metala gvoždem u prahu iz kiselih otpadnih voda
- neutralizacija kiselih otpadnih voda sa baznim otpadnim vodama
- separacija čvrsto-tečno

LITERATURA

1. Baimakov, Elektrolizy v Hidrometallurgy, 1984.
2. N.I.Antonov, Cvetnie metali, N°1, 1999, 40-42
3. A.M.Belenkij, G.V.Petrov i dr., Cvetnie metali, N°1, 1999, 43-44
4. Jones E.Hoffman, JOM, Avgusr 1990, 33-50
5. R.Jonović i dr., Idejni projekat hidrometalurškog procesa dobijanja plemenitih metala iz deseleniziranog anodnog mulja, 2006, Institut za bakar Bor.

DEFORMACIJA POVRŠINE TERENA U FAZI OBUSTAVE IZLUŽIVANJA TUZLANSKOG SONOG LEŽIŠTA

SURFACE DEFORMATION IN THE PHASE OF HALTING OF TUZLA ROCK SALT DEPOSIT LEACHING

Ruža Čeliković, Mevludin Avdić, Izudin Bajrektarević

Rudarsko geološko-građevinski fakultet Tuzla, BiH

ruza.celikovic@untz.ba

IZVOD: U radu su analizirane pojave deformacije površine terena u gradu Tuzli, registrovane u fazi obustave eksploatacije tuzlanskog sonog ležišta metodom nekontrolisanog izluživanja. U sklopu projekta obustave eksploatacije metodom nekontrolisanog izluživanja vršena su, pored klasičnih geodetskih mjerenja, i mjerena relativnih pomjeranja na površini terena. U cilju utvrđivanja zona većih prirasta deformacija analizirani su podaci navedenih mjerenja.

Ključne riječi: deformacije, ekplotacija, mjerenje, IGG- monitoring

ABSTRACT: Phenomenon of the surface deformation in Tuzla area, registered in a phase of halting salt exploitation by uncontrolled leaching, was analysed in this paper. Besides classical geodetic measurements, made within a process of halting of exploitation by uncontrolled leaching, relative displacement of measurement points at the surface were performed. Data gained by mentioned measurement were utilized for establishment of the zones with serious deformations.

Key words: deformations, exploitation, measurement, IGG- monitoring

UVOD

Pojave deformacije površine terena su prateće pojave rudarske eksploatacije. Za grad Tuzlu karakteristične su velike deformacije i degradacija površine terena u zoni uticaja eksploatacije sonog ležišta metodom nekontrolisanog izluživanja. Eksploatacija ovom metodom traje od kraja 19 vijeka, a u drugoj polovini 20. vijeka eksploatacija je bila značajno intezivirana. Posledica je bila deformacija površine terena na određenim lokacijama u samom gradu. Na površini terena uočavaju se frakture i nabori. Budući da se deformacije dešavaju u užoj gradskoj zoni, to je konačno donesena odluka o obustavi eksploatacije tuzlanskog sonog ležišta. Trenutno je u toku obustava eksploatacije.

Obustava eksploatacije znači i podizanje nivoa podzemnih voda do kvazi-prirodnog stanja. Da bi se izbjeglo naglo podizanje nivoa podzemnih voda, a time i moguće neželjene posledice, predviđeno je postupno smanjenje proizvodnje tokom određenog vremenskog perioda. U sklopu projekta obustave eksploatacije predviđeno je, pored ostalog, i praćenje ponašanja površine terena tokom i nakon obustavljanja eksploatacije. U tom cilju predviđena su geodetska mjerenja za određivanje apsolutnih pomjeranja određenog broja tačaka, kao i mjerenja relativnih pomjeranja u vertikalnoj i horizontalnoj ravni tkz. inženjersko-geodetsko-geološki monitoring (IGG- monitoring).

Budući da su IGG-mjerene linije locirane na mjestima najvećih deformacija, odnosno na mjestima fraktura i nabora, to će ovdje biti dat prikaz rezultata IGG mjerenja. U skladu sa projektom, na određenim lokacijama trajnim biljegama označeni su dužinski intervali, na kojima se mjeri promjena rastojanja krajnjih tačaka kako u

vertikalnoj tako i u horizontalnoj ravni. Na osnovu podataka periodičnih mjerenja mogu se izdvojiti zone najvećih deformacija površine terena tokom obustave cepljenja slanice. Izdvajanjem zona najvećih deformacija, faktički su određena područja u kojima se može očekivati nastavak degradacije terena.

2. STABILIZACIJA IGG MJERNIH LINIJA

Mjerne linije na kojima se prate relativna pomjeranja locirane su na lokalitetima već postojećih površinskih fraktura. Budući da se radi o gradskoj zoni krajnje tačke mjernih linija stabilizirane su najvećim dijelom ili u asfaltnu ili betonsku podlogu. Uglavnom su stabilizirane metalnim bolcnama dužine 8 cm. Sa ovako stabiliziranim mjernim linijama mogu se pratiti promjene površinskog sloja terena (u površinskom sloju tla/stijena). Stabilizacija je izvršena u martu 2006. neposredno prije početka redukcije eksploatacije sonog ležišta metodom nekontrolisanog izluživanja.

Na slici 3.1 prikazan je položaj mjernih mjesta na kojima su stabilizirane mjerne linije. Na slici je prikazano područje zahvaćeno većim pomjeranjima. Za orijentaciju, na istoj slici prikazan je položaj nekih ulica u gradu, položaj eksploatacionih bunara kao i izolinija ulijeganja sa vrijednošću ulijeganja od – 0,09 m za 1991. godinu. Praćenje pomjeranja terena geodetskim metodama, u gradu Tuzli počelo je 1956.godine.

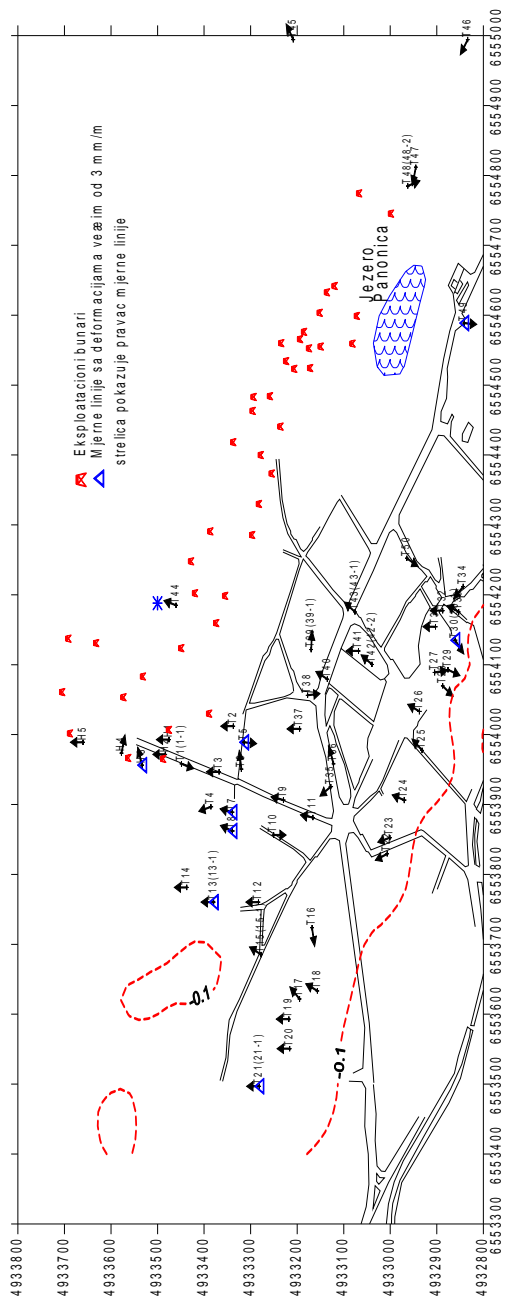
Do 1991. godine registrovano je maksimalno ulijeganje od oko 9 metara. Izolinija ulijeganja od -0,09 m približno odgovara 1% maksimalnog ulijeganja, što se može uzeti kao orijentaciona granica uticaja izluživanja /1/.

Sve mjerne linije su locirane na području unutar ove linije, budući da vidljivi 'ožiljci' terena nisu registrovani izvan područja ograničenog ovom linijom /1/. Postavljeno je preko šezdeset mjernih linija.

3. MJERENJE RELATIVNIH POMAKA

Prva mjerenja su počela nekoliko dana nakon stabilizacije mjernih linija. Sama mjerenja podrazumijevaju mjerenje rastojanja i visinskih razlika između krajnjih tačaka mjerne linije. Mjerenje horizontalnog rastojanja vršeno je mjernom pantljkikom, a visinskih razlika nivelirom. Prva mjerenja su, zavisno od mjernog mjesta, obavljena od 5.04. 2006 do 18.04.2006.godine. Prvobitnim programom bilo je predviđeno mjerene svake sedmice, tako da je vremenski razmak između susjednih serija mjerenja sedam dana. Za pojedine tačke/mjerne linije nije bilo moguće mjerenje svake sedmice, tako da sva mjerna mjesta nemaju isti broj serija mjerenja.

Ovdje će biti razmotreni podaci mjerena za vremenski period od pola godine (od 4.04.2006. do 11.11.2006).



Slika 1.2.

Ukupno je analizirano 56 mjernim mjesta na kojima su vršena mjerenja do novembra 2006.gpodine/2/. Dužina mjernih linija je u rasponu od 0,29 do 21,16 m.

Najveća promjena dužine registrovana je na mjernom mjestu H2 u iznosu 19 mm.

Najveća promjena po visini registrovana je na mjernom mjestu T49 u iznosu od 22 mm.

Budući da su mjerne linije različite dužine, to kao relevantan pokazatelj deformacija terena, treba relativne pomake svesti na istu jedinicu, odnosno promjene na jedinicu dužine. U ovom slučaju određivane su horizontalne deformacije ($\varepsilon = \Delta L/L$) (izduženje/ skraćenje) kao pokazatelj deformacija u horizontalnoj ravni i nagib ($N = \Delta H/L$) kao deformacija u vertikalnoj ravni.

Horizontalne deformacije do ± 1 mm/m ima 33 mjerne linije, od ± 1 do ± 2 mm/m ima 16 mjernih linija. Zbijanje veće od -3 mm/m imaju dvije dužine, a istežanje veće od 3 mm/m tri mjerne linije.

Nagib do ± 1 mm/m ima 40 tačaka, 12 dužina ima nagib od ± 1 do ± 2 mm/m i četiri dužine nagib veći od 2 mm/m.

Detaljnije će biti obrađeni podaci mjerenja za mjerna mjesta sa većim relativnim pomjeranjem. Na slici 3.1 mjerna mjesta, sa deformacijama većim od 2mm/m, označena su simbolom trokuta.

U tabeli 3.1 prikazani su vrijednosti ukupnih pomjeranja i deformacija za navedene mjerne linije, kao i veličine deformacija ($N = DU/L$, $HD = DL/L$). Iz podataka mjerenja vidljivo je da postoji prirast pomjeranja tokom cijelog perioda mjerenja, tj. veličine deformacija rastu u vremenu.

Tabela 3.1.

Oznaka	yDS	xDS	Broj mjer.	Kumul DH	Kumu. DL	Dužina Lin. L (mm)	Nagib mm/m	Horizon. Deform. HD (mm/m)
1	2	3	4	6	9	10	11	12
T8	6553862,1	4933339,1	24	-1	6	1753	-0,6	3,4
T13/1	6553760,2	4933379,5	21	-	14	2873	-	4,9
T21/1	6553496,9	4933281,5	18	-	-3	860	-	-3,5
H3	6553956,3	4933533,3	27	11	4	3964	2,8	1,0
T7	6553889	4933339,1	24	3	6	1832	1,6	3,3
T5	6553989	4933314,1	16	4	3	1727	2,3	1,7
H2	6553971,7	4933483,3	29	5	-13	2559	2,0	-5,1
T30/1	6554135,1	4932860,5	24	8	4	2486	3,2	1,6
T49	6554588,7	4932841,3	25	22	-6	3580	6,1	-1,7

ZAKLJUČAK

Prema prezentovanim podacima deformacija na površini terena može se zaključiti da su u samom gradu prisutne znatne deformacije terena, tako da je, u pojedinim zonama, prisutan problem održavanja urbane infrastrukture. Takođe, deformacije terena se nastavljaju i u fazi obustave eksploatacije. Za većinu mjerenih

dužinskih i intervala, promjene, kako u horizontalnoj tako i u vertikalnoj ravni, osciluju unutar par milimetara.

Navedene vrijednosti su nesigurne za određeni iznos koji se nemože procijeniti, budući da nije poznata tačnost mjerenja dužinskih intervala.

Tokom perioda obustave eksploatacije na pojedinim lokacijama prirast deformacija je znatan, pa je realno očekivati nastavak degradacije terena i u posteksploatacionom periodu. Samim tim dio gradskog područja će i nakon prestanka eksploatacije biti nepodesan za građevinske namjene.

LITERATURA

1. Čeliković R. (2005) 'Nulta linija' slijeganja u gradu Tuzli", XXIX/I Zbornik radova RGGF-a ISSN 1512-7044, strana 45-48, Tuzla
2. Dokumentacija rudnika 'Tušanj'

**PROCENA UTICAJA PODZEMNE EKSPLOATACIJE RUDNIKA
JAMA "BOR" NA ŽIVOTNU SREDINU**

*EVALUATION OF THE AFFECT OF UNDERGROUND EXPLOITATION OF
PIT "BOR" MINE ON HUMAN ENVIRONMENT*

Ružica Lekovski, Branislav Rajković, Miroslava Maksimović

Institut za bakar Bor

e-mail: ruzica@ibb-bor.co.yu

IZVOD: U radu se daju sve promene u vezi degradiranja površina, narušavanja režima površinskih i podzemnih voda i aerzagadenja životne sredine podzemnom eksploatacijom rude bakra u Boru koja se odvija preko 100 godina, kao i mere zaštite, a utvrđene u STUDIJU O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA PODZEMNE EKSPLOATACIJE RUDE BAKRA U RUDNIKU "JAMA" BOR urađene u Institutu za bakar Bor 2006.godine.

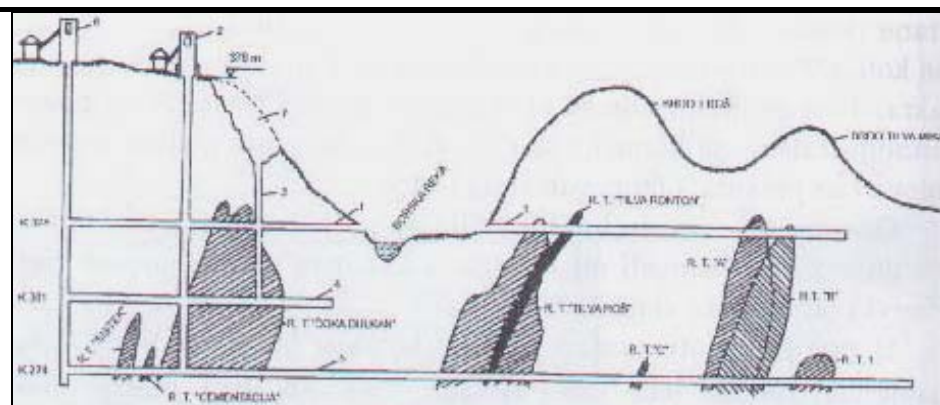
Cljučne reči: promene, podzemna eksploatacija, degradiranje površina, režim voda, životna sredina,

ABSTRACT: In the paperwork are given all changes concerning the degradation of areas, the degradation of underground and surface waters regimes and the air pollution of environment by exploitation of copper ore in Bor which has been going on for more then 100 years, as well as the safety measures, determined in STUDY ABOUT EVALUATION OF THE AFFECT ON ENVIRONMENT OF THE PROJECT OF THE UNDERGROUND EXPLOITATION OF COPPER MINE IN MINE "JAMA" BOR made in Copper Institute Bor in 2006.

Key words: changes, underground exploitation, degradation of area, waters regimes, environment

UVOD

Radovi na otvaranju borskog ležišta započeli su 1902. godine istražnim potkopom na desnoj strani Borske reke na koti 328. m (slika 1.), gde je nabušena ruda rudnog tela «Čoka Dulkan». Istražni potkop je služio i za izvoz rude i servisiranje sve do 1907. godine kada je završena izgradnja izvozno – servisnog okna «Franjo Šistek». Ova šema otvaranja korišćena je u Boru sve do 1926. godine kada je izgrađeno novo okno «Vajfert» sa površine K+384 m do III horizonta K+274 m. Eksploatacija rude bakra u Boru sve do 1924 godine bila je isključivo jamskim putem. Godine 1924. otkopane su prve tone borskog ležišta površinskim načinom. Istovremena proizvodnja rude se odvijala površinskim i jamskim putem sve do 1992 godine. Za više delove ležišta primenjena je površinska eksploatacija do K-5 m, dok se podzemna eksploatacija odvija i dalje na dubljim delovima ležišta prema GRP (2006.). Jamska eksploatacija u Boru razvijala se po fazama, odnosno sa doistraživanjem ležišta. Metode eksploatacije određivane su na osnovu položaja i veličine rudnih tela pa prema tome tako su izgrađena i okna određene namene.



Slika 1. Šematski prikaz otvaranja Borskog rudnika (1903 – 1925 godina)

1.1. Izvođenje rudarskih radova prema GRP -2006.godine u rudniku «Jama» Bor

Rudnik "Jama" Bor spada prema svetskim merilima u rudnike srednje veličine. Glavnim rudarskim projektom (GRP,2006.) predviđeno je da se proizvodnja odvija do K-235m na sledećim rudnim telima:

- RT "Brezonik" od K+90 do K+120 m (između IX i XV horizonta metodom komorno – stubnog otkopavanja sa zapunjavanjem otkopanog prostora hidroflotacijskom jalovinom iz flotacije "Veliki Krivelj"),
- RT "Tilva Roš" od K-16 do K-75 m (između XIII i XV horizonta metodom podetažnog otkopavanja sa zarušavanjem natkopnih stenskih masiva – Švedska varijanta),
- RT "P₂A" od K+45 do K-75 m (metodom podetažnog zarušavanja – Švedska metoda).

Rudna tela Tilva Roš i P₂A otkopavaju se podetažnom metodom sa zarušavanjem rude i okolnih stena – "švedska varijanta". Rudno telo Brezonik otkopava se komorno stubnom metodom sa zapunjavanjem otkopanog prostora.

Za nesmetano odvijanje podzemne eksploatacije na površini su građeni potrebni objekti: servisno okno "Vasa Drecun", kompresorska stanica, ventilaciona okna, upravna zgrada jame, kupatilo i ambulanta, objekat čete za spasavanje, pumpna stanica, trafostanica, telefonska centrala, stanica goriva D₂ i maziva, kotlarnica, mašinska radionica, postrojenja za spravljanje betona, postrojenje cementacije, magacini rezervnih delova, stolarska radionica, depo jamske građe, ELBA, Akva postrojenje itd.

Otvaranje ležišta po GRP (2006 god.) je sa servisnim i izvoznim oknom kao i sa dva ventilaciona okna, dok je razrada ležišta po GRP sledeća: Ležište se deli na horizonte visine 60 m. Rudna tela povezana su sa servisnim oknom horizontima čija je visinska razlika 60 m: VII (K +163), IX (K +107), XI (K +42), XIII (K –16), XV (K –75) i visinska razlika od 80 m: XVII (K –155), XIX (K –235). XIII horizont spaja servisno i izvozno okno, i služi kao prolazno-servisni-transportni hodnik. Projektovani

zahvat otkopavanja Borskog ležišta do K –235 obuhvata sledeća rudna tela: r.t. Tilva Roš (K –16/K –76), r.t. P2A (K +45/K –76), r.t. Brezanik (K +60/K +120).

Za odvodnjavanje jame koriste se dve pumpne stanice. Pumpna stanica XV horizont K-75 m i pumpna stanica izvoznog okna K-100 m (sva voda se izbacuje na površinu). Količina ispumpane vode iz jame iznosi 300 m³/h. Vode iz površinskog kopa odvodnjavaju se prema važećem Dopunskom rudarskom projektu odvodnjavanja površinskog kopa u Boru i zaštiti jame od vode sa površinskog kopa – Institut za bakar Bor 1992 god.

Ventilacija rudnika obezbeđuje povoljnu atmosferu u celokupnom podzemnom proizvodnom sistemu. Ulazna sveža vetrena struja za obezbeđenje povoljne radne atmosfere dobija se preko dva objekta: servisnog okna "Vasa Drecun" i izvoznog okna "Ing. Šistek". Sistemom hodnika, uskopa i okana, sva radilišta dobijaju dovoljne količine svežeg vazduha .

2.KVALITET ŽIVOTNE SREDINE

Narušavanje kvaliteta životne sredine u Boru podzemnom eksploatacijom započelo je krajem 1905. godine, kada se izrazito bogata ruda iz jame na otvorenom polju pržila u furunama sagorevanjem sumpora. Proces topljenja je trajao 7 – 8 nedelja. Sumporni dim se tom prilikom široko iznad površine zemlje utičući u punoj meri štetno na okolnu vegetaciju, kada je degradirano 12.000 ha i počela da se zagađuje Borska Reka.

Sve što je moglo uticati direktno ili indirektno na životnu sredinu usled podzemne eksploatacije u Boru desilo se do osamdesetih godina dvadesetog veka, tako da u budućoj eksploataciji prema GRP (2006 god) ne postoji opasnost na postojećoj lokaciji od prekoračenja dozvoljenih granica datih Zakonskom regulativom RS.

3.MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Zaštita životne sredine od uticaja podzemne eksploatacije sastoji se u:

- **Zaštiti** atmosfere od aerozagađenja prašinom i gasovima iz radne sredine tako što se u radnoj sredini primenjuju mokri postupci za obaranje prašine, a za smanjenje gasova koristi se konstantan elementarni sastav tečnog goriva D₂ za mehanizaciju na dizel pogon. Na vetrenim oknima vrše se stalna merenja kvaliteta izlazne vetrene struje .- monitoring sistem. Upoređivanjem dobijenih rezultata sa usvojenim nultim podacima, utvrđuje se da li je taj uticaj u toku godine povećan ili smanjen. Podaci dobijeni upoređivanjem ukazuju da li treba preduzeti dodatne mere zaštite od već preduzetih u radnoj sredini.

- **Zaštiti vodenih tokova od ispuštanja jamskih voda.** Jamske vode se dele na bakronosne plave vode i bistre ili bele vode. Dugogodišnja praksa u istraživanju kvaliteta jamskih voda, definisala je problem korišćenja jamskih voda, tako da se bele vode ispumpavaju iz jame na površinu preko Izvoznog okna i koriste se u Borskoj flotaciji kao tehnološke vode. Plave vode se iz jame na površinu ispumpavaju kroz Servisno okno i armirano –kiseloopotpornim betonskim kanalom se odvođe do rezervoara pumpne stanice odakle se pumpama i cevovodom Ø400 odvođe do bazena za odmuljivanje vode. Odmuljena (prečišćena) voda se prepumpava do cementacije. Posle

tehnološkog tretmana plavih voda u cementaciji se dobija bakronosni mulj koji se odvozi u topioniocu, a otpadne vode iz cementacije se cevovodom odvoze i ispuštaju u betonski kanal za hidrotransport flotacijske jalovine od flotacije "Veliki Krivelj" do flotacijskog jalovišta "Veliki Krivelj" kao tehnološka voda. Kvalitet jamskih voda se utvrđuje periodičnim uzorkovanjem.

- **Zaštiti terena** od sleganje primenom odgovarajuće metode otkopavanja (RT Brezonik se otkopava sa komorno stubnom metodom sa zapunjavanjem otkopanog prostora), određivanjem zaštitne zone od zarušavanja, zatim praćenjem i otkrivanjem potencijalnih klizišta u severozapadnom boku kopa instrumentalnim meračkim opažanjima.
- **Merenjem buke** u okolini ventilacionog okna 1. i određivanjem zaštitne zone oko okna 1., gde je domet buke iznad dopuštenog nivoa u životnoj okolini.
- **Prikupljanjem svih vrsta otpada** i njihovo pravilno skladiranje (čvrst komunalni otpad, otpadno rezano gvožđe, istrošeni akumulatori, otpadni gumeni delovi, jalovina - tehnogeni otpad, otpadni mulj iz vodosabirnika), plave vode i istrošena ulja i njihovo recikliranje.

ZAKLJUČAK

Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu projekta podzemne eksploatacije rude bakra u rudniku "JAMA" BOR procenjeno je: Da se Lokacija rudnika "Jame" Bor usklađuje sa Prostornim planom Bora koji je u proceduri i da u blizini rudnika "Jame" Bor nema: Zaštićenih prirodnih, kulturnih i istorijskih vrednosti (dobara), zona sanitarne zaštite, vodotokova i izvora vodosnabdevanja, močvara, površinskih voda, šuma, poljoprivrednog zemljišta, ribolovnih i lovnih područja, osetljivih objekata i osetljive flore i faune, važnih saobraćajnica ili objekata za javni pristup rekreacionim i drugim objektima, objekata za turizam, trgovinu i malu privredu.

Svi nadzemni i podzemni objekti na pogonu jame "Bor" su projektovani i građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) 9 stepeni Merkalijeve skale, čime su zaštićeni od zemljotresa.

Površine zemljišta (2,0ha) korišćene za jamsko dvorište rudnika "Jame" Bor nisu menjale svoj prvobitni izgled već su samo blokirane i poslužile su za podizanje neophodnih pratećih objekata radi normalnog funkcionisanja jamske proizvodnje. Pre korišćenja za jamsko dvorište, zemljište je bilo neplodno i bez katastarskog prihoda (P. list br. 843.) te je rudnik "Jama" Bor oslobođen plaćanja nadoknade za promenu namene zemljišta prema članu 10. stav 2. (Sl.gl.RS br. 49/95).

Površinskom eksploatacijom rude bakra iznad jamskih radova stvoren je otkopani prostor zapremine 240 000 000 m³. Zapunjavanjem ovog prostora jalovinom sa PK «V.Krivelj» stvaraju se nove degradirane površine u iznosu 1 477 400 m², koje će se rekultivirati. Deformacije terena usled podzemne eksploatacije RT "Tilva Roš" i RT "P₂A" su u okviru otkopanog prostora PK "Bor".

Jamska proizvodnja u Boru se odvija preko 100 godina i sve promene u vezi površinskih i podzemnih voda dogodile su se na početku eksploatacije i do 80 god 20 veka. Procenjeno je da do novih promena u vezi hidrologije pri ostvarenju rešenja data

Glavnim Rudarskim Projektom, 2006 godine ne treba da dođe, kao ni do zagađenja tokova površinskih voda ako se jamske vode selektivno odvodnjavaju iz jame, a posle hidrometalurškog tretmana plavih voda, prečišćene vode se odvođe u flotacijska jalovišta kao tehnološke vode, čime se ispunjava uslov zatvorenog ciklusa.

Na klimu životne sredine jamska eksploatacija u Boru nema uticaja, dok je uticaj na mikroklimu životne sredine nebitan i nema direktan uticaj na zdravlje ljudi u životnoj sredini.

LITERATURA

1. Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta podzemne eksploatacije rude bakra u Boru rudnika «Jame» Bor, Institut za bakar Bor, 2006.
2. Dr Rade Kojdić: Otkriće i eksploatacija borskog ležišta bakra, Bor 1999.

ZAGAĐENJE ZRAKA PRI RADU TRANSPORTNOG SISTEMA UGLJA NA PK "ČUBRIĆ"

AIR POLLUTION CAUSED BY COAL TRANSPORTATION SYSTEM AT OPEN PIT MINE «ČUBRIĆ»

Snežana Mičević¹, Abduselam Adilović², Jelena Marković³

¹Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli

²Rudarsko-geološko-građevinski fakultet, ³Univerzitet u Tuzli

snezam@hotmail.com

IZVOD: Transport uglja sa PK «Čubrić» se vrši trakastim transportnim sistemom do presipnog čvora u naselju «Draganja», odakle se ugalj dalje transportuje vagonima na separaciju Banovići. Trasa transportnog sistema dijelom prolazi kroz naselje «Podgorje» tangirajući okućnice, ukupno osam stambenih objekata, vršeći na taj način direktan uticaj na životnu sredinu ovog naselja, koji se ogleda u pojačanoj imisiji lebdeće i sedimentne prašine.

Mjerenja imisija sedimentne i lebdeće prašine, izvršena su u tri ciklusa mjerenja, koji karakteriziraju različite uslove efektivnog rada transportnog sistema.

Rezultati utvrđenih imisija sedimentne prašine ukazuju da postoji direktna zavisnost između imisija sedimentne prašine i efektivnog rada transportnog sistema, odnosno količine transportovanog uglja.

Ključne riječi: aerozagađenje, imisija sedimentne i lebdeće prašine, transport uglja.

ABSTRACT: Coal transportation system of the open pit mine "Čubrić" consists of belt conveyor up to settlement "Draganja", where coal is being emptying into wagons and delivering into the separation plant. Coal transportation line partly is passing through settlement "Podgorje" causing direct influence to the environment through increased emission of flying and sedimentary dust.

Measurements of the flying and sedimentary dust emission were performed within three cycles that distinguish different conditions of the coal transportation system operations.

Key words: air pollution, sedimentary and flying dust emission, coal transportation.

UVOD

Transport uglja, sa PK Čubrić do presipnog čvora u naselju Draganja, vrši se trakastim sistemom koji dijelom prolazi kroz naselje «Podgorje», tangirajući okućnice, ukupno osam stambenih objekata. Cilj rada je istraživanje uticaja transporta uglja na aerozagađenje ovog naselja.

Transport uglja je praćen emisijama prašine u radnu i okolnu atmosferu. Veličina emisija izdvojene prašine pri transportu uglja najvećim dijelom zavisi od stanja uglja u pogledu vlažnosti i usitnjenosti, te od meteoroloških uslova.

Uticaj transporta na opšte zagađenje naselja se reflektuje kroz povećanje nivoa imisija taložnog praha i lebdeće prašine na lokalitetu naselja. Na bazi izvršenih mjerenja rezultati su vrednovani u odnosu na granične vrijednosti za taložni prah - sedimentnu i lebdeću prašinu za naseljeno područje. Navedena mjerenja su vršena u tri ciklusa, koji karakteriziraju različite uslove efektivnog rada transportnog sistema.

2. METODOLOGIJA MJERENJA I ZAKONSKE ODREDBE

Mjerna mjesta

Lokacija mjernih mjesta (stanica) je odabrana tako da karakterizira prosječnu koncentraciju sedimentne i lebdeće prašine na mjernom mjestu – okućnici stambenih objekata. Mjerna stanica je postavljena na udaljenosti od 5 do max. 20 m od transportnog sistema.

Ukupno je postavljeno 8 mjernih mjesta za mjerenje taložnog praha i jedno mjerno mjesto za mjerenje lebdeće prašine.

Mjerenja imisija taložnog praha - sedimentne prašine su izvršena u tri ciklusa, koji karakteriziraju različite uslove efektivnog rada transportnog sistema.

Za prvi period mjerenja karakterističan je najmanji broj radnih sati transportnog sistema i transportovane količine uglja (ukupno 5 sati efektivnog rada i količine transportovanog rovnog uglja od 1.180 tona).

Drugi period mjerenja je karakteriziran sa većim brojem radnih sati transportnog sistema i većom količinom transportovanog uglja (ukupno 42 efektivna sata i količine transportovanog uglja od 5.900).

Treći period mjerenja je bio karakteriziran najvećom količinom transportovanog rovnog uglja u cijelom posmatranom periodu, za ukupno 50,5 efektivnih sati rada transportnog sistema transportovano je 10.060 tona rovnog uglja.

Mjerenja lebdeće prašine su vršena periodično, jedan puta u toku sedmice, tako da karakteriziraju stanje u pogledu imisija za posmatrani period. Cijeli period mjerenja nije bilo atmosferskih padavina, te se dobiveni rezultati odnose na tzv. «suhi» period.

Budući da su mjerenja izvršena jednokratno vrednovanje rezultata mjerenja se izvršilo prema normi za visoke vrijednosti prašine.

Definisanje kvaliteta vazduha vrši se na bazi Pravilnika o graničnim vrijednostima kvalitete vazduha (Službene novine Federacije BiH broj 12/2005).

Pravilnik uređuje granične vrijednosti kvalitete vazduha (GV) i ciljane vrijednosti kvalitete vazduha (CV), koji su indikatori planiranja kvalitete vazduha u prostoru, pragovi upozorenja i pragovi/granice uzbune za pravovremeno djelovanje u slučaju kratkotrajnih pojava nedozvoljeno zagađenog vazduha. Granične vrijednosti kvalitete vazduha – GV u cilju zaštite ljudi za lebdeću prašinu LČ-10 i ULČ i taložnog praha (sedimentne prašine) su date u tabeli 1.

Tabela 1.

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost	Visoka vrijednost
Lebdeće čestice			
LČ - 10	24 sata	50 µg/m ³	100 µg/m ³
ULČ	24 sata	150 µg/m ³	350 µg/m ³
Taložni prah – ukupno (sedimentna prašina)			
Taložni prah – ukupno	Jedan mjesec	200 mg/m ² dan	350 mg/m ² dan

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati mjerenja koncentracija taložnog praha – sedimenta i lebdeće prašine prikazani su tabelama 2. i 3.

Tabela 2.

TALOŽNI PRAH – ukupno, (SEDIMENTNA PRAŠINA) (mg/m ² dan)							
Mjerno mjesto	I mjerenje	II mjerenje	III mjerenje	Prosječna mjesečna vrijednost, γ_p	Ocijena u odnosu na γ_p	Visoka vrijednost γ_v	Ocijena u odnosu na γ_v
MS 1	122,7	157,0	548,0	275,9	Ispod	548,0	Prekoračena
MS 2	287,0	309,7	703,0	433,0	Prekoračena	703,0	Prekoračena
MS 3	453,0	569,5	696,0	527,8	Prekoračena	696,0	Prekoračena
MS 4	49,1	124,0	374,0	182,4	Ispod	374,0	Prekoračena
MS 5	441,9	472,4	682,6	532,3	Prekoračena	682,6	Prekoračena
MS 6	12.878	19.887	32.885	21.883	Prekoračena	32.885	Prekoračena
MS 7	63,8	87,0	384,8	178,5	Ispod	384,8	Prekoračena
MS 8	257,0	306,0	1016,5	526,5	Prekoračena	1016,5	Prekoračena

Tabela 3.

LEBDEĆA PRAŠINA (µg/m ³)					
LČ-10 prosječno	LČ-10 visoka vrijednost	Ocjena	ULČ Prosječno	ULČ visoka vrijednost	Ocjena
<i>I MJERENJE Uslovi mjerenja: Suho, transportni sistem radi</i>					
25,3	30,1	Ispod	49,4	74,8	Ispod
<i>II MJERENJE Uslovi mjerenja: Suho, transportni sistem radi</i>					
37,5	49,6	Ispod	56,7	85,5	Prekoračeno
<i>III MJERENJE Uslovi mjerenja: Suho, transportni sistem radi</i>					
51,5	86,8	Prekoračen	77,3	147,8	Prekoračeno

KOMENTAR

Mjerenja imisija sedimentne prašine su izvršena na 8 mjernih mjesta, odnosno u okućnicama stambenih objekata, postavljenih na udaljenosti od 5 do max. 20 m od transportnog sistema.

U prvom periodu mjerenja, koji je imao i najmanji broj efektivnih sati rada, koncentracije sedimentne prašine su se kretale od 63,8 do 287,0 mg/m²dan.

U drugom periodu mjerenja, koncentracije sedimentne prašine povećane su za cca 41% u odnosu na prvo mjerenje.

U trećem periodu mjerenja, koji se karakteriše i najvećim brojem efektivnih radnih sati transportnog sistema, koncentracije sedimentne prašine na svim mjernim mjestima su iznad dopuštenih vrijednosti od 350 mg/m² dan, odnosno oko 160 % su više u odnosu na drugi period mjerenja.

Koncentracije lebdeće prašine su mjerene na jednom reprezentativnom mjernom mjestu koje karakterizira stanje u pogledu zaprašenosti duž transportnog sistema u naselju «Podgorje». Rezultati mjerenja se odnose na jednokratna mjerenja, pa se vrednovanje istih vrši prema visokoj vrijednosti za LČ–10 i ULČ.

Prosječna koncentracija lebdeće prašine za prvi i drugi period mjerenja za LČ-10 i za ULČ je ispod graničnih vrijednosti imisije za ovaj polutant.

U trećem periodu mjerenja prosječna koncentracija LČ-10 iznosila je 51,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a za ULČ 77,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Povećanje koncentracija lebdećih čestica u odnosu na drugi period mjerenja iznosi za LČ-10 37,3 %, a za ULČ 36,3%.

ZAKLJUČAK

Veličine emisija izdvojene prašine pri transportu uglja u okolnu atmosferu u direktnoj su zavisnosti od efektivnog vremena rada transportnog sistema, vlažnost i usitnjenost uglja, te meteoroloških uslova. Održavanje nivoa koncentracija lebdeće i sedimentne prašine ispod graničnih vrijednosti može se postići jedino preduzimanjem tehničkih mjera za smanjenje zapašenosti, kao što su: orošavanje uglja koji se transportuje, ugradnjom prskalica na prvom presipnom mjestu u naselju «Podgorje». Uređaj za orošavanje potrebno je konstruisati tako da se automatski uključuje samo kada transport radi.

LITERATURA

1. Pravilnika o graničnim vrijednostima kvalitete vazduha, Službene novine Federacije BiH broj 12/2005
2. S. Mičević, J. Marković, S. Bajrić, «Elaborat o uticaju prašine i buke transportnog sistema Čubrić na objekte i okoliš», Tuzla, 2006.

**PRILOG ANALIZI UGROŽENOSTI ŽIVOTNE SREDINE
PRODUKTIMA PROCESA SAGOREVANJA ZAPALJIVIH TEČNOSTI**

*ANEX TO ANALYSIS OF ENDANGER OF THE LIFE ENVIRONMENT WITH
PRODUCTS OF PROCESS OF COMBUSTION
OF THE INFLAMMABLE LIQUIDS*

Stanimir Živanović,

MUP Srbije, Odsek za zaštitu i spasavanje u Boru

s.zivanovic@sezampro.co.yu

IZVOD: Načini, mesta i uzroci dospevanja zapaljivih tečnih materija u životnu sredinu su različiti, često nepredvidivi i iznenadni. Dospeli produkti procesa sagorevanja zapaljivih tečnih materija u životnoj sredini izazivaju čitav niz različitih i međusobno zavisnih posledica.

U radu je analizirana ugroženost životne sredine produktima procesa sagorevanja zapaljivih tečnih materija dospelih u vazduh na osnovu sledećih parametara:

- oslobođenom toplotom i visokim temperaturama
- štetnim produktima, i
- utrošenom količinom kiseonika potrebnom za proces sagorevanja.

Gljučne reči: zapaljive tečnosti, požar, produkti sagorevanja, životna sredina.

ABSTRACT: Methods, places and causes of arriving the inflammable liquids in the life environment are various, very often unexpected and sudden. Arriving products of process of combustion the inflammable liquids in life environment cause the whole series of various and interdependence consequences.

In this work is analysed endanger of life environment with products of combustion of the inflammable liquids that reach the air on the basis of the following parameters:

- the liberated heat and high temperatures
- harmful products
- used amount of oxygen which is necessary for process of combustion.

Key words: inflammable liquids, fire, product of combustion, environment.

UVOD

Materija neprekidno kruži kroz životnu zajednicu, i na tome kružnom procesu, sa njegovim osnovnim fazama, stvaranjem organske materije i njenom mineralizacijom, počiva čitava dinamika životne zajednice. Svaka strana materija utiče na normalan tok kruženja materije i menjaju ga u određenom pravcu. Sam mehanizam tog uticaja neobično je složen i on uslovljava ne samo promene uslova pod kojima se on odigrava i promeni kvalitativnog i kvantitativnog sastava životnih zajednica u zagađenim sredinama.

Gorenje tečnosti na otvorenom (u otvorenom sudu, rezervoaru ili razlivena) predstavlja difuzioni proces sagorevanja tj. brzina sagorevanja para određena je brzinom difuzije kiseonika (vazduha) ka frontu plamena. U frontu plamena dolazi do njihovog mešanja i sagorevanja. Sagorevanjem zapaljivih tečnosti oslobada se toplota, čija

količina zavisi od hemijskog sastava gorive tečnosti i načina sagorevanja (potpuno ili nepotpuno). Istovremeno sa oslobađanjem toplotne energije odvija se proces odvođenja u okolinu produkata sagorevanja zapaljivih tečnosti u obliku dima.

Površina ugrožene zone zavisna je od mase i fizičko hemijskih i toksikoloških karakteristika zapaljive tečne materije, vertikalne stabilnosti prizemnog sloja atmosfere, brzine vetra, klimatskih uslova terena, topografskih karakteristika lokaliteta i td. Postoji neposredan uticaj pojedinih parametara na ugroženost. Ponašanje zagađivača u vazduhu je različito i zavisi od fizičko hemijskih osobina kao i stanja i karakteristika same okružujuće sredine. U slučaju detonacionog sagorevanja dolazi do ekstremnih pritisaka koji mogu izazvati snažne eksplozije i razaranja, sa teškim posledicama. Oslobođena energija i emitovane opasne materije, u obliku tečnosti ili gasova, izazivaju zagađenja eko-sistema u okolini mesta udesa i šire.

2. ANALIZA UGROŽENOSTI ŽIVOTNE SREDINE PRODUKTIMA PROCESA SAGOREVANJA ZAPALJIVIH TEČNOSTI DOSPELIH U VAZDUH

Ugroženost životne sredine produktima procesa sagorevanja zapaljivih tečnih materija dospelih u vazduh može se analizirati na osnovu sledećih parametara:

- oslobođenom toplotom i visokim temperaturama
- štetnim produktima, i
- utrošenom količinom kiseonika potrebnom za proces sagorevanja.

2.1 Ugroženost toplotom i visokim temperaturama

U toku gorenja gorivih tečnosti dolazi do znatnog oslobađanja toplote. Deo oslobođene toplote se predaje okolini a deo se troši na zagrevanje tečnosti. Intenzivno toplotno zračenje cepa molekule gorivih para u različite radikale. Nastali radikali uticajni su za nastajanje, produžavanje i grananje lančanih reakcija kod plamenog gorenja. Kod gorenja tečnosti javlja se intenzivno plameno gorenje - difuziono gorenje letećih gasova i para koje unosi vazдушna turbulentna struja. Brzina gorenja zavisi od procesa usisavanja svežeg vazduha u zoni mešanja, podgrevanja i gorenja. Usled velikih razlika u temperaturi i gustini, u zoni gorenja i okolini javlja se znatna brzina kretanja gorivih para i gasova i razređuje podnožje plamena usisanim svežim vazduhom. To ubrzava proces difuzije vazduha u konvektivni okrenuti zarubljeni konus.

Dimenzije "vatrene lopte" se izračunavaju prema empirijskom izazu:

$$R_0' = 27,5 m^{1/3}$$

gde su: R_0' - poluprečnik "vatrene lopte", m

m – masa sagorele opasne materije, t

Bezbedno rastojanje čoveka od vatrene lopte zavisi od doze toplotnog zračenja. Pri temperaturi $t = 44$ °C nastaje bolan temperaturni prag na kožu čoveka.

Zavisno od uslova, gorenje zapaljivih tečnosti može biti potpuno ili nepotpuno. Potpunim sagorevanjem kao krajnji produkti procesa nastaju proizvodi koji dalje ne mogu sagorevati uz oslobađanje maksimalne količine toplote. Kod nepotpunog sagorevanja javljaju se produkti sagorevanja koji dalje mogu izgarati uz oslobađanje manje količine toplote. Zapaljive tečnosti većeg sadržaja vodonika (parafinska) imaju veću toplotnu vrednost u odnosu na tečnosti većeg sadržaja ugljenika (aromatska). Gradacija tečnih gorivih materija u zavisnosti od oslobođene toplote kreće se od alifatskih ugljovodonika, sa najvećom toplotnom vrednošću, slede olefini, aromatici, ketoni, aldehidi i alkoholi.

Tečne gorive materije sa većom specifičnom masom su teže zapaljive, sa užim područjem zapaljivosti, zahtevaju veću energiju za paljenje ali oslobađaju veću količinu energije po jedinici površine razlivenene tečnosti od nižih ugljovodonika. Tako, na primer, neke vrste lož ulja oslobađaju i do 40% više toplote od nekih lakih benzina. Gorivo u sebi nema mnogo toplote ali ima veliku toplotnu moć. Stvarna toplotna moć derivata pada sa porastom specifične mase.

Pri sagorevanju ma kog naftnog derivata se oslobađa velika količina toplote koja dovodi do visokog zagrevanja produkata sagorevanja i formiranja fronta plamena sa odgovarajućim pritiskom. U slučaju detonacionog sagorevanja dolazi do ekstremnih pritisaka koji dovode do snažnih eksplozija i razaranja.

Temperatura sagorevanja, tj. toplotni potencijal produkata sagorevanja normalno dostiže vrednosti od 1000 do 3000 °C. Temperatura sagorevanja je utoliko veća ukoliko je brzina sagorevanja veća, a odnos gorive smeše bliži teoretskom.

Paralelno sa oslobađanjem toplotne energije odvija se i proces odvođenja u okolinu te je stvarna temperatura gasova za 30 - 50% niža od teoretske. To znači da će temperatura sagorevanja biti različita u svakom konkretnom slučaju zavisno od brzine oslobađanja i odvođenja toplote.

U razvijenom požaru sa plamenim gorenjem oko 30% razvijene toplote prenosi se zračenjem na okolinu odnosno u polusferu. Stvoreni toplotni potencijal u većoj ili manjoj meri doprinosi globalnom zagrevanju i negativnog uticaja na čitav niz stvorenih životnih procesa i uravnoteženosti.

2.2. Ugroženost štetnim produktima

Za vreme požara mogu da nastanu zone potpunog sagorevanja, gde je temperatura visoka i ima dovoljno vazduha (kiseonika). Ovakve pojave su veoma kratkotrajne, jer zbog nastanka produkata sagorevanja dolazi do smetnji u dovodu vazduha u zoni gorenja. Bez obzira na pad temperature dolazi do termooksidacionih procesa bez potpune oksidacije. U slučaju paljenja zapaljivih tečnosti nastaje dim kao produkt sagorevanja. Dim ima ogromno značenje kako zbog vizuelnog, tako i zbog fizičko-hemijskih, toksikoloških i psiholoških učinaka. Pored optički vidljivog dela u dimu je prisutan i nevidljivi deo, smeša različitih gasova čiji broj, količina i koncentracija zavise od čitavog niza uticajnih elemenata. Poznato je da pri potpunom sagorevanju nastaje ugljen-dioksid i voda, a pri nepotpunom sagorevanju pre svega ugljen-monoksid. Pored navedenih produkata u dimu su često, a u zavisnosti od materije koja gori i toka požara, prisutne i smeše drugih gasova od kojih neke mogu biti jako

štetne. Štetna dejstva dima na ljude manifestuju se pre svega u zatvorenim prostorijama i u oblaku dimnog gasa u neposrednoj blizini požara.

Iz određenih jednačina sagorevanja se može izračunati odnos vazduh - gorivo i količina i sastav produkataa sagorevanja određene količine tečnog goriva poznatog elementarnog sastava.

2.3. Utrošak kiseonika u procesu sagorevanja

Vazduh učestvuje u celom procesu sagorevanja i to u velikim količinama. Potpuno sagorevanje goriva nastaje u uslovima sagorevanja goriva u dovoljnoj količini kiseonika pri čemu nastaju ugljendioksid, vodena para i toplota. Kod nepotpunog sagorevanja goriva stvara se i dim, nesagoreli ugljenmonoksid, vodena para i vodonik, kao i mnogi drugi proizvodi.

Produkti sagorevanja CO, CO₂, SO₂, SO₃, N₂, direktno ugrožavaju životnu sredinu. Analiza minimalne količine vazduha potrebna za sagorevanje goriva dobija se sabiranjem potrebnih količina pojedinih elemenata.

Stvarna količina vazduha za sagorevanje se određuje na osnovu stehiometrijskih jednačina i poznatog sastava vazduha za uslove potpunog sagorevanja. U praksi se potpuno sagorevanje ne može obaviti jer je proces složen na šta utiče i vreme za sagorevanje kao i čestice inertnih materija koje sprečavaju reakciju između aktivnih molekula goriva i kiseonika te je stvarna količina vazduha potrebna za sagorevanje jedinice mase goriva veća od teorijske. Za razliku od sagorevanja u gasnom stanju koje je blisko idealnom potrebna količina vazduha kod sagorevanja tečnih gorivih materija je veća za 10 do 20%.

Minimalna količina vazduha koja je potrebna za potpuno izgaranje jedinice mase (kg) gorive tečnosti naziva se teoretski potrebna količina i označava sa V_o. U tabeli 2.1 navedene su neke od minimalno potrebnih količina vazduha za neke najčešće korišćene zapaljive tečnosti pri 0 °C i 1013 mbara.

Tabela 2.1 Količina vazduha potrebna za izgaranje 1 kg gorive tečnosti

Tečnost	količina vazduha (kg)	količina vazd. m ³
Aceton	9,45	7,35
Benzen	13,2	10,25
Benzin	14,3	11,1
Kerozin	14,85	11,5
nafta	13,9	10,8
toluen	12,9	10,0

Dobivene vrednosti, prikazane u tabeli 2.1 , su prosečne obzirom da benzin, nafta, kerozin nemaju stalan sastav.

ZAKLJUČAK

U cilju očuvanja biološke ravnoteže potrebno je racionalno korišćenje prirodnih resursa u interesu današnjih i budućih generacija. Procesi sagorevanja zapaljivih tečnih materija u većoj ili manjoj meri negativno utiču na biosferu. Dospeli produkti sagorevanja negativno utiču na već poremećenu prirodnu ravnotežu i izazivaju zagađenja eko-sistema u bližoj i široj okolini mesta udesa. Iz tih razloga, neophodno je da se predvide i preduzmu potrebne mere na sprečavanju nastanka i efikasnom prekidu nekontrolisanog procesa sagorevanja zapaljivih tečnih materija

LITERATURA

1. Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskih udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (Sl. glasnik RS, br. 60/94)
2. Zakon o zaštiti životne sredine "Službeni glasnik RS", br. 135/2004
3. Milošević. D., Čovek, nafta i životna sredina, Verzalpress, Beograd, 1999.

**RAZVOJ NOVIH TEHNOLOŠKIH POSTUPAKA ZA
SMANJENJE PRODUKCIJE TAR-a I CO U DUVANSKOM DIMU**

*DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGICAL PROCEEDINGS FOR
DECREASE OF TAR AND CO PRODUCTION IN TOBACCO SMOKE*

Vesna Radojičić, Miroslava Nikolić
Poljoprivredni fakultet, Zemun
Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Zemun
mntabacco@agrifaculty.bg.ac.yu

IZVOD: U ovom radu ispitivani su efekti primene novog tehnološkog postupka – dodavanja zeolita direktno u mešavinu za cigarete – na promene elemenata duvanskog dima, koji najviše doprinose zagađenju okolne sredine.

Ispitivan je uticaj dva tipa zeolita (zeolit tipa Y, zeolit tipa pentasila) na odstranjivanje TAR-a i CO iz duvanskog dima cigareta. Sve cigarete su rađene pod industrijskim uslovima, a zatim pušene na veštačkom pušaču RM 20/CSR, po ISO 3308. Sadržaj TAR-a određivan je prema standardnoj CORESTA metodi. Sadržaj CO je određivan po infracrvenoj spektrofotometrijskoj metodi (NDIR) ISO 8454.

Rezultati eksperimenta pokazali su da je primena oba tipa zeolita uzrokovala redukciju sadržaja TAR-a i CO u glavnoj struji duvanskog dima cigareta. Dobijeni rezultati ukazuju da se tehnološki postupak dodavanja zeolita direktno u duvansku mešavinu može uspešno koristiti za modifikovanje sastava duvanskog dima.

Ključne reči: duvanski dim, TAR, CO, zeoliti.

ABSTRACT: In this paper we have been doing research on the effects of the usage of the new technological proceeding – addition of the zeolites directly to tobacco blend – on changes in elements of the tobacco smoke, which are mostly dangerous to the environment.

The influence of two types of zeolites was researched (zeolite type Y, and zeolite type Pentasy) on the elimination of TAR and CO from the tobacco smoke of the cigarettes. All the cigarettes have been made on the industrial conditions and the smoked in the artificial smoker RM 20/CSR, under the ISO 3308. The content of TAR was measured by the standard CORESTA method. Content of CO was measured by infra red spectrum photo metric method (NDIR) ISO 8454.

The results of the experiment have shown that the usage of both zeolite types caused decrease of the content of TAR and CO in the main stream of the tobacco smoke. These results imply that the usage of the new technological proceeding of adding zeolites directly to tobacco blend can be used successfully for the modification of tobacco smoke content.

Key words: tobacco smoke, TAR, CO, zeolites

UVOD

Duvanski dim je promenljiv i veoma složen aerosol, koji se formira tokom nepotpunog sagorevanja duvanske mešavine i čije su komponente raspoređene u čestičnoj i gasovitoj fazi [1,2]. Sadrži preko 6000 komponenata, koja svojim hemijskim svojstvima treba da zadovolje potrebe pušača [9]. Međutim, za mnoga jedinjenja iz duvanskog dima je ustanovljeno da su štetna po ljudsko zdravlje, a neka od njih su čak i

kancerogena [8]. Svi štetni elementi čestične faze dima nalaze se u TAR-u, a kao najštetniji elemenat gasovite faze izdvaja se CO [5].

Iz navedenih razloga svaki tehnološki postupak koji dovodi do smanjenja sadržaja TAR-a i CO u duvanskom dimu, od izuzetnog je značaja. Većina mera koje se, u savremenoj proizvodnji cigareta, primenjuje sa ciljem izmene duvanskog dima, odnosi se na već formiran dim. Ovde se pre svega misli na filtraciju i perforaciju papirnih elemenata cigarete [4]. Međutim, stepen efikasnosti ovih mera zavisi od čitavog niza tehnoloških parametara, te je njihova primena uglavnom ograničena. Pored toga, pomenute mere se odnose na neselektivno odstranjivanje čestične faze, tako da dovode do relativnog porasta udela štetnih komponenta dima, kao što su benzopireni i nitrozamini. Zbog toga je neophodna primena novih tehnoloških rešenja, kojim bi se procesi sagorevanja mogli predvideti i kontrolisati i na taj način smanjiti produkcija elemenata dima koji najviše doprinose zagađenju životne sredine.

Uvođenjem katalitički aktivnih vrsta direktno u mešavinu za cigarete, u ovom istraživanju pokušano je da se procesi pirolize usmere tako, da blokiraju ili favorizuju procese sinteze pojedinih grupa jedinjenja. Na ovaj način, kontrolom uslova pirolize materijala u cigareti, može se uticati na izmenu elemenata dima već pri njegovom formiranju, i posebno smanjivati koncentracija štetnih supstanci [10]. Ovakav pristup predstavlja uvođenje novog tehnološkog postupka, kojim se i hemija materijala koji sagoreva i sami procesi sagorevanja mogu delimično predvideti i kontrolisati.

Postupak odstranjivanja TAR-a i CO, nanošenjem zeolita direktno u duvansku mešavinu, predstavlja novi tehnološki postupak, još uvek u fazi ispitivanja. Podataka o redukciji TAR-a i CO primenom zeolita ima veoma malo [9]. Međutim, efikasnost namenski sintetisanih zeolita već je dokazana u drugim oblastima hemijske i tehnološke industrije [8]. Pored toga, razlozi za korišćenje zeolita su i njihova dostupnost, prihvatljiva cena jer se dodaju u malim količinama, kao i činjenica da će nakon sagorevanja ostati u pepelu, što je sa aspekta zaštite pušača i prihvatljivosti proizvoda i najvažniji razlog.

MATERIJAL I METOD RADA

Kao početni materijal za istraživanje korišćena je gotova duvanska mešavina iz proizvodnog programa Fabrike duvana u Vranju (BAT), na koju su nanešeni zeoliti u koncentraciji od 3%, po shemi prikazanoj u tabeli 1.

Tabela 1. Šema eksperimenta

Tab. 1. Scheme of experiment

zeoliti	koncentracija dodatog zeolita	oznaka cigarete
zeolit tipa Y	3%	L ₁
zeolit tipa pentasila	3%	C ₁

Zeoliti su nanošeni u prahu, ručno i uz stalno mešanje. Nakon egalizacije (odležavanja na sobnoj temperaturi 3 sata, u najlonskim džakovima), izrađene su cigarete tipa "Modifikovan američki blend", na mašini za izradu cigareta tipa MOLINS -

9. Na ovaj način dobijeno je dva uzorka "test" cigareta i "kontrolna" cigareta (\emptyset). Za izradu svih cigareta korišćen je isti repromaterijal. Sadržaj TAR-a u dimu obračunat je kao razlika količine suvog kondenzata (DPM) i sadržaja nikotina. Količina sirovog (TPM) i suvog (DPM) kondenzata određivana je prema CORESTA standardnom metodu N⁰10. Sadržaj nikotina u dimu određivan je po standardnoj CORESTA metodi N⁰12.

Sadržaj ugljenmonoksida (CO) određivan je na aparatu CO Analyser C-21, proizvođača Heinr. Borgwaldt. Aparat CO-Analyser C 21 je sastavni deo automatskog pušača Heinr. Borgwaldt RM 20/CS [3]. Merenje se vrši (NDIR) fotometrijskom metodom (Non Dispersive InfraRed) po standardu ISO 8454. Procenat redukcije (DR) za ispitivani TAR i CO, određen je prema jednačini:

$$DR(\%) = \frac{C_o - C_i}{C_o} \times 100$$

gde je :

C_o - količina ispitivane komponente u glavnoj struji duvanskog dima cigarete bez katalizatora,

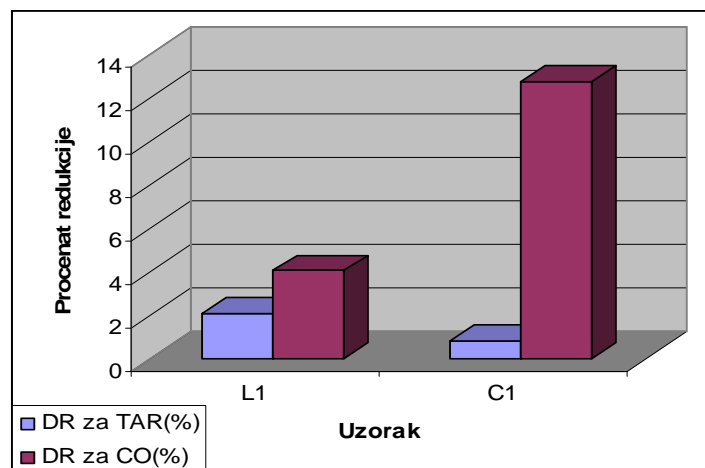
C_i - količina ispitivane komponente u glavnoj struji duvanskog dima cigarete sa katalizatorom.

REZULTATI I DISKUSIJA

U cilju utvrđivanja uticaja dodatih zeolita na promene u sadržaju TAR-a i CO, izvršene su analize a dobijeni rezultati predstavljeni u tabeli 2 i na slici 1.

Tabela 2. Sadržaj TAR-a i CO i procenat redukcije pri dodavanju 3% zeolita
Tab.2 . TAR and CO content and degree of reduction with zeolite addition of 3%

UZORAK	TAR (mg/cig)	DR (%)	Sadržaj CO(mg/cig)	DR (%)
\emptyset	11.89		17.01	
L ₁	11.85	2.11	16.32	4.06
C ₁	11.79	0.84	14.83	12.82



Slika 1. Procenat redukcije TAR-a i CO pri dodavanju 3% zeolita
Fig.1. Degree of TAR and CO reduction with zeolite addition of 3%

Pregledom literature ustanovljeno je da, obzirom na dijametar molekula CO (3,76Å), ne postoji prepreka da njegovi molekuli difunduju kroz kanale svih silikatnih materijala koji su dodavani, kao i da se potom adsorbuju na aktivnim centrima.

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 2 i na slici 1, jasno se uočava da je primena svih zeolita uzrokovala smanjenje sadržaja TAR-a i CO u glavnoj struji duvanskog dima cigareta. Najbolju efikasnost u smanjenju sadržaja CO (12,82%) pokazao je zeolit tipa pentasila (cigareta C₁). Zeolit tipa Y (cigareta L₁) je smanjio sadržaj CO za 4,06%. I promene u sadržaju TAR-a su vrlo očigledne. Oba tipa zeolitskih katalizatora uticala su na smanjenje sadržaja TAR-a i to od 0,84% do 2,11%.

ZAKLJUČAK

Dodavanje zeolita direktno u duvansku mešavinu dalo je veoma dobre rezultate u cilju smanjenja produkcije TAR-a i CO. Primena oba tipa zeolita uzrokovala je redukciju sadržaja TAR-a od 0,84% do 2,11%, i CO od 4,06 do 12,82% u glavnoj struji duvanskog dima cigareta. Može se zaključiti da korišćenje zeolita za modifikovanje sastava duvanskog dima predstavlja novo tehnološko rešenje, na čijem razvijanju treba raditi i dalje, i to pre svega u rešenju tehničkih problema oko načina dodavanja u mešavinu. Takođe treba ispitati i uticaj ovakve katalize *in cito* na promenu sadržaja ostalih elemenata u duvanskom dimu.

LITERATURA

1. Baker, R.R.: Mechanism of Smoke Formation and delivery, *Rec.Adv.Tob.Sci.*, 16, 184-224, 1980.
2. Baker, R.R.: A Review of Pyrolysis Studies to Unravel Reaction Steps in Burning Tobacco, *J.Anal.Appl.Pyrolysis*, 11, 555-573, 1987.
3. Borgwaldt CO-Analyser C-21 - Uputstvo za rukovanje.
4. Durocher, D.F.: The choice of paper components for low tar cigarettes, *Rec.Adv.Tob.Sci.*, 10, 52-71, 1984., 6.Hampl, V.: The role of cigarette paper in side-stream smoke reduction, 43rd Tob.Chem.Res.Conf., Richmond, 1989.)
5. Federal Trade Commission: TAR, Nicotine and Carbon monoxide of the smoke of 993 varieties of domestic cigarettes; Washington DC, FTC, 1994.
6. Jenkins, R.W. and Mc Rae, D.D.: Fifty years of research on cigarette smoke formation and delivery, *Rec.Adv.Tob.Sci.*, 22, 337-92, 1996.
7. Rabo, J.A.: Zeolite Chemistry and Catalysis, A.C.S. Monograph 172 American Chem.Soc, Washinton, 1976.
8. Tobacco Encyclopedia: The Standard Reference Work for the Tobacco Industry
9. Wynder E.L., Hoffman D.: Tobacco and tobacco smoke; Academic Press, New York, USA, 1967.
10. Yang Xu, Jian Hua Zhu: Removing Nitrosamines from Mainstream Smoke of Cigarettes by Zeolites, Microporous and Mesoporous Materials, 60, 125-138, 2003.

PRIMENA ELEKTROFLOTACIJE U PROCESIMA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

APPLICATIONS OF ELECTROCHEMICAL TECHNOLOGIES IN WASTEWATER TREATMENT

Vojka Gardić, Aleksandra Milosavljević, Suzana Stanković

Institut za bakar Bor

e-mail: sleepers@verat.net

IZVOD: U radu je dat pregled primene elektroflotacije u procesu prečišćavanja otpadnih voda. Takođe, razmatrana je i primena elektrohemijskih tehnologija u slučajevima zagađenja vode refraktorskim polutantima. Dat je i pregled elektroda koje se preporučuju u pojedinačnim slučajevima.

Ključne reči: otpadne vode, elektroflotacija

ABSTRACT: In the paper, the applications of electroflotation in wastewater treatment are presented. The electrochemical technologies for purification of water polluted by refractory materials are described, too. Although its given arrangement of the electrodes in specific cases.

Key words: waste water, electroflotation

UVOD

Primena električne struje u procesima prečišćavanja otpadnih voda do skora je bila skupa metoda koja se nije praktično primenjivala, ali je bila predmet velikog broja istraživanja. U poslednje dve decenije elektroflotacij nalazi sve veću praktičnu primenu u tretmanima otpadnih voda

Elektroflotacija je jednostavan proces u kome se polutanti odvajaju na površini vode uz pomoć malih mehurova vodonika i kiseonika koji nastaju tokom elektrolize vode. Primarna primena metode je u koncentraciji minerala iz rude, ali sve češće nalazi primenu u procesima prečišćavanja otpadnih voda.

2. FAKTORI KOJI UTIČU NA EFIKASNOST ELEKTROFLOTACIJE

Opravdanost primene elektroflotacije se može sagledati preko sledećih parametara: efikasnosti uklanjanja polutanata (zavisí od veličine mehurova), potrošnje energije (zavisí od izgledom uređaja, vrste i rasporeda elektroda, gustina struje, provodljivost efluenta i dr.). Parametri koji se mogu izdvojiti kao najbitniji su sledeći:

pH vrednost

Veličina mehurova u direktnoj je vezi sa pH vrednosti otpadne vode. U neutralnoj sredini mehurovi vodonika koji se formiraju su najmanji. Za kiseonik važi pravilo da sa povećanjem pH vrednosti raste i veličina mehurova. Treba napomenuti da

veličina mehurova zavisi i od materijala od koga su izrađene katode i anode. Zavisnost veličine mehurova vodonika od pH vrednosti prikazan je u tabeli 1.(važi pri gustini struje od 500A/m²)

Tabela 1. Zavisnost veličine mehurova vodonika od pH vrednosti

pH vrednost	Veličina mehurova vodonika
2	23 μm
4	16±2 μm
6	27 μm

Tokom rada se u sistem dodaje puferski rastvor radi održavanja pH vrednosti. Bez prisutnih pufera, u blizini katode dolazi do brzog povećanja pH vrednosti, a u anodnom delu do smanjenja.

✓ **Gustina struje**

U zavisnosti od gustine struje i stanja površine elektroda varira količina i veličina mehurova koji se generišu u sistemu. U tabeli 2 prikazana je zavisnost veličine mehurova od parametara u sistemu.

Tabela 2. Zavisnost veličine mehurova od gustine struje i materijala elektrode

Elektrodni materijal	Gustina struje (A/m ²)				
	125	200	250	300	375
	Prečnik mehurova vodonika (μm)				
Nerđajući čelik	34	32	29	26	22
200 mreža	39	35	32	31	28
100 mreža	45	40	38	30	32
60 mreža	49	45	42	40	37
Elektrodni materijal	Prečnik mehurova kiseonika (μm)				
Platinska ploča	48		46		42
200 mreža	50		45		38

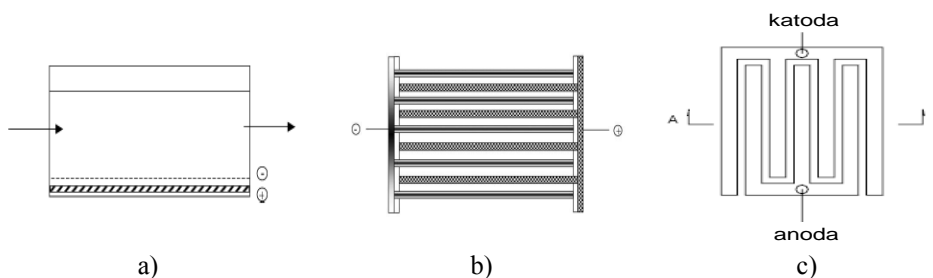
Istraživanjem je ustanovljeno da je veličina mehurova suprotno proporcionalna gustini struje u slučaju niskih područja gustina struje. Za područja većih gustina struje, većih od 200 A/m², ne postoji jasna teorija koja bi dala zavisnost ove dve veličine (tabela 3.).

Tabela 3. Prosečna veličina mehurova pri gustinama struje veće od 200 A/m²

Jonska jačina	Gustina struje (A/m ²)	gas	Prosečna veličina mehurova (μm)
0,1	52,3	O ₂	18,6
	98,5		21,2
	129,2		23,3
	196,7		17,1
	212,3		37,9
	295,4		20,0
	393,8		20,7
	492,3		28,7
	590,8		26,2
	689,2		20,7
	787,7		25,3
	886,1		31,5
	55,4	H ₂	29,7
	98,5		37,7
	196,9		19,3
0,01	33,8	O ₂	27,0
	46,2		24,7
	58,5		22,0
	36,9	H ₂	37,6
	43,1		37,3
	55,4		22,0

✓ **Raspored elektroda**

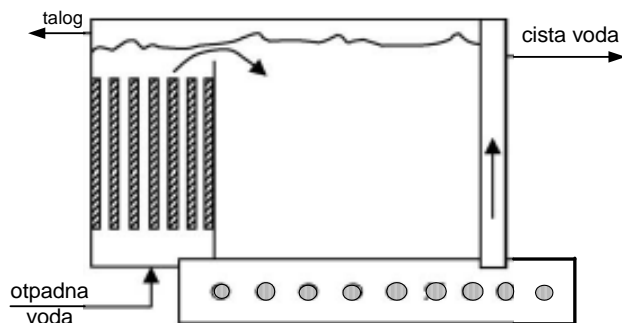
Položaj elektroda koji se najčešće može videti u praksi prikazan je na slici 1a). Alternativni raspored elektroda kojim se obezbeđuje uniformnost površine elektroda i povećana efikasnost prikazan je na slici 1b). Na slici 1c) prikazan je novi način rasporeda anoda koji omogućava brzu distribuciju malih mehurova u strujni tok otpadne vode.



Slika 1. Raspored elektroda a) konvencionalni; b) alternativni; c) rasporeda elektroda po Chenu

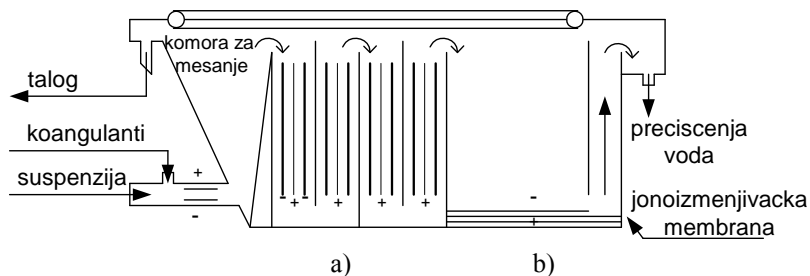
3. UREĐAJI ZA ELEKTROFLOTACIJU

Kombinacija elektroflotacije sa horizontalnim položajem elektroda i elektrokoagulacije prikazan je na slici 5.



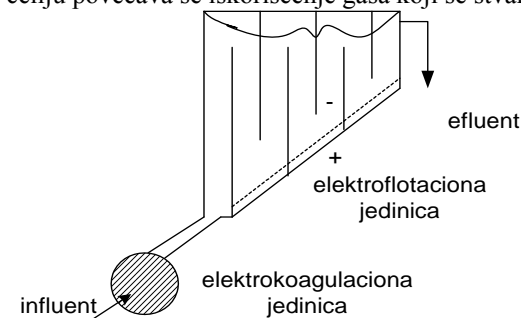
Slika 5. Kombinovani proces elektrokoagulacije i elektroflotacije

Uređaj sa fluidizovanim medijem poboljšava kontakt čvrste faze i koagulanata u delu za mešanje i pospešuje formiranje aglomerata suspendovanih čestica (slika 6.).



Slika 6. Elektroflotacija sa fluidizovanim medijem a) gruba elektroflotacija; b) fina elektroflotacija

Drugi stadijum, fina elektroflotacija, omogućava uklanjanje i finih dispergovanih čestica iz vode. Ugradnja jonoizmenjivačke membrane u delu fine elektroflotacije omogućava kontrolu pH vrednosti tretirane vode. Dodavanjem pregrada u elektroflotacionu ćeliju povećava se iskorišćenje gasa koji se stvara (slika 7).



Slika 7. Elektroflotaciona ćelija sa pregradama

4. PRIMENA ELEKTROFLOTACIJE

Elektroflotacija se primenjuje u procesima separacije, koncentracije suspendovanih čestica. Isti princip se primenjuje i prilikom primene elektroflotaciju u procesima prečišćavanja otpadnih voda. Otpadne vode iz rudnika, vode zaprljane uljima, vode iz koksara, zemljišne vode, vode nastale u industriji hrane ili iz restorana, otpadne vode iz mlekara, gradska kanalizacija, jamske vode, vode koje sadrže koloidne čestice, teške metale, vode sa sadržajem zlata ili srebra ili drugih plemenitih metala i prečišćavanju otpadnih voda iz industrije kože [3].

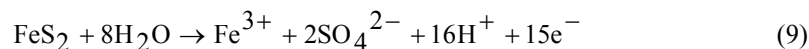
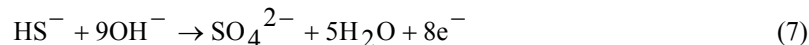
Jednačine kojima se može prikazati procesi elektroflotacije otpadnih voda sa sadržajem sulfida, sulfita i sulfata su sledeće:



Pošto tokom nekih reakcija koje će kasnije biti opisane nastaje i elementarni sumpor dolazi do sledeće reakcije:



Reakcije sulfida:



Elektroflotacija nalazi primenu i u procesima prečišćavanja zemljišne vode. [5,6].

ZAKLJUČAK

Opisani procesi elektroflotacije sa primenom u tretmanima otpadnih voda pokazali su veliku efikasnost uklanjanja toksičnih i kancerogenih komponenata iz vode.

Prisutni teški metali u otpadnoj vodi zahtevaju primenu kombinovanog procesa elektroflotacije i elektrokoagulacije radi povećanja efikasnosti.

Pre izbora procesa prečišćavanja otpadne vode neophodno je odrediti karakter vode, karakteristike zagađivača pa tek nakon toga pristupiti izboru procesa koji bi opravdao svoju primenu.

LITERATURA

1. B. K. Korbahti, A. Tanyolac, *Water Research* 37 (2003) 1505–1514
2. M. Muruganathan, G. B. Raju, S. Prabhakar, *Journal of Hazardous Materials B109* (2004) 37–44
3. M. Muruganathan, G. Bhaskar Raju, S. Prabhakar, *Separation and Purification Technology* 40 (2004) 69–75
4. X. Chen, G. Chen, *Electrochimica Acta* 50 (2005) 4155–4159
5. C. P.C. Poon, *Journal of Hazardous Materials* 55 (1997) 159-170
6. P. Gao, X. Chen, F. Shen, G. Chen, *Separation and Purification Technology* 43 (2005) 117–123

ENERGETIKA I ŽIVOTNA SREDINA

ENERGY AND ENVIRONMENT

Milanče Mitovski¹, Aleksandra Mitovski²

¹RTB-Bor, Republika Srbija,

²Tehnički fakultet u Boru Univerziteta u Beogradu

ekobor@ptt.yu

IZVOD: Najveći deo zagađivanja životne sredine potiče iz raznih procesa proizvodnje i potrošnje energije u svim sektorima privrede, uglavnom iz procesa sagorevanja goriva. Smanjenjem potrošnje fosilnih goriva smanjuje se zagađenje životne sredine. Mogućnosti za to su korišćenje geotermalne, eolske, solarne energije, hidroakumulacije, biomase, sekundarne energija i energije smeća. Korišćenjem navedenih energoresursa, osim smanjenja zagađenja životne sredine, postiže se i ekonomska efikasnost. Činjenica je da svaka ušteda na energetske i materijalnim proizvodnim inputima predstavlja direktno povećanje bruto dobiti u svim delatnostima. Konkretizacija ove tematike je skromno sagledana na slučaju opštine Bora.

Ključne reči: energija, geotermalna i solarna energija, energija vetra, biomasa, sekundarna energija, racionalno korišćenje energije.

ABSTRACT: The biggest part of pollutions Environment stokes from differently production processes and energy consumption in the economy all fields, mainly from the combustion fuels. With reduce consumption of the fuel it reduces pollutions of the Environment. The possibilities are existing in use of the geothermal, solar, wind energy, hydroenergetic source biomass, waste energy and energy of the waste materials. With using these energy resources, except reduce pollution Environment, to set a economic efficiency.

Key words: Energy, geothermal and solar energy, wind energy, biomass, waste energy, rational energy consumption.

UVOD

Biološka egzistencija čoveka nerazdvojno je vezana za biosferu u kojoj se javljaju supstance organskog i neorganskog porekla i u njoj se odvijaju životni procesi. Biosfera predstavlja globalni ekosistem Zemlje koji se pomoću prirodnih samoregulacionih procesa održava u stanju dinamičke ravnoteže. Svojom industrijskom aktivnošću čovek je počeo da narušava ravnotežu prirodnih biocenoza kao i materijalnih i energetskih tokova u biosferi, a da na taj način narušava svoju životnu sredinu i ugrožava svoj biološki opstanak. Naročito industrijsko-urbani ekosistemi su opterećeni ("zagađeni") velikim količinama otpadnih materija i energije, gde veći deo ove zagađenosti potiče iz procesa proizvodnje i potrošnje energije. Kod analiza zagađivanja životne sredine obično se polazi od osnovnih životnih medijuma biosfere, naime od vazduha, vode i tla, pa se, prema tome, razlikuju, sa aspekta energetike, sledeće oblasti: zagađivanje vazduha, zagađivanje vode, zagađivanje tla i na neki način zagađivanje okoline bukom.

U Boru i njegovoj okolini za potrebe industrije i stanovništva troše se sve vrste energenata: električna energija (*ona ne zagađuje okolinu, bar što se tiče Bora sa aspekta njene proizvodnje*), ugalj se troši u Topionici, Termoelektrani i pojedinim

domaćinstvima za potrebe toplifikacije, Krečani Zagrađe, drveni i retortni ugalj, kao i TNG u TIR-u, mazut u Topionici, Termoelektrani i Krečani u Zagrađu, dizel i ostala tečna goriva u industriji, za pogon motornih vozila i ogrevno drvo za tehnološke potrebe Topionice i pojedina domaćinstva za potrebe toplifikacije. Procena je da se, na teritoriji opštine Bor, godišnje troši gorivo, svedeno na ekvivalentni ugalj (*koji ima donju toplotnu moć od 8.141 kW_p/h/t*), u količini od 154 hiljade tona. Pri njegovom sagorevanju se oslobađa oko 400 hiljade tona ugljendioksida, 3.200 tona sumpordioksida i oko 300 tona ugljenmonoksida. U 2000. godini ukupna potrošnja energije u opštini Bor, svedena na ekvivalentni ugalj, ostvarena je u iznosu od 252.299,710 tona, od toga privreda učestvuje sa 83,48%.

1. ENERGETIKA KAO IZVOR ZAGAĐIVANJA ŽIVOTNE SREDINE

Najveći deo zagađivanja vazduha potiče iz raznih procesa proizvodnje i potrošnje energije u svim sektorima privrede, uglavnom iz procesa sagorevanja goriva. Glavni emitenti (*zagađivači vazduha*) su industrijska ložišta (*vrelovodnih i parnih kotlova, industrijskih peći*), ložišta u sektoru opšte i široke potrošnje (*ložišta individualnih kotlarnica, sušara, pušnica i sl.*). U zavisnosti od vrste korišćenog goriva, ovi zagađivači emituju sledeće štetne materije: ugljenmonoksid (CO), ugljendioksid (CO₂), sumpordioksid (SO₂), okside azota (NO_x), ugljovodonike (C_xH_y) i čvrste čestice-poletina (*čadi i leteći pepeo*).

Gasoviti produkti procesa sagorevanja utiču na egzistiranje fenomena "staklene bašte", smanjenje debljine ozonskog omotača i štetno deluju na floru i faunu, utiču na pojavu korozije metalnih i građevinskih konstrukcija i povećavaju kiselost zemljišta i vode u okolini.

Za razliku od zagađivanja vazduha, udeo energetike u zagađivanju vode štetnim materijama mnogo je manji. Jedino, toplotno opterećenje vodotokova i stajaćih voda u celini potiče iz energetske procesa.

Za razliku od zagađivanja vazduha i vode, u zagađivanju tla čvrstim otpacima energetske procesi veoma malo učestvuju (*primer, deponiranjem mulja iz procesa desulfurizacije i pepela iz ložišta*).

Na suprot tome, u nastajanju buke energetske procesi imaju veliki udeo, naročito pogoni saobraćajnih sistema (*automobili, veliki elektromotori, ispuštanje pare i vazduha i slično*).

2. MERE ZA SMANJENJE STEPENA ZAGAĐENOSTI ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu sagledavanja količine i kvaliteta energenata (*goriva*), stepena efikasnosti toplotnih i hemijskih procesa i stepena zagađenosti vazduha, vode i tla treba da se izradi spisak mera za smanjenje sadržaja zagađivača. Izbor mera zavisi od svojstva nosilaca zagađivača, procesa iz koga se oslobađa nosilac zagađivača, ekonomska mogućnost sprovođenja izabrane mere itd.

•• S obzirom da energetska postrojenja najviše zagađuju atmosferu gasovitim produktima i poletinom, prioritetne mere za reduciranje stepena zagađenja mogu biti:

- tehnički postupci za prečišćavanje otpadnih gasova (*odsumporavanje gasovitih produkata, neutralizacija sumpora u toku odvijanja procesa sagorevanja, mere za smanjenje azotnih oksida iz ložišta*);
- tehnički postupci za prečišćavanje goriva koja se koriste (*odsumporavanje uglja i tečnih goriva, separacija i mlevenja uglja*):
 - tehnički postupci za poboljšanje procesa prema ekološkim kriterijumima.
 - Korišćenje sekundarne (*otpadne*) toplote tehnoloških procesa i proizvoda.
 - Gasifikacija.
 - Mere za poboljšanje rada sistema daljinskog grejanja (SDG).
 - stimulisanje vlasnika stanova i individualnih zgrada, kao i privrednog prostora, da poboljšaju stanje termoizolacije, čime bi se smanjila potrošnja toplotne energije i više od 30%, kao što je urađeno u Skandinavskim zemljama;
 - kvalitetnije izvođenje termo i hidro izolacije razvodne mreže. Ova mera, osim smanjenja gubitaka toplote, produžiće vek eksploatacije SDG i smanjiće ulaganja sredstava za održavanje.
 - Smanjenje stepena zagađenja vode.
 - Smanjenje stepena zagađenosti tla od pepela i mulja iz energetskih postrojenja može se izvoditi pravilnim rukovanjem otpadnim čvrstim materijalima i eventualno njihovim korišćenjem nakon reciklaže (*povećanje baznosti plodnog zemljišta, izrada građevinskog materijala i slično*).
 - Supstitucija primarne energije korišćenjem drugih vidova energije (*obnovljive*).

3. EFEKTI RACIONALNOG GAZDOVANJA ENERGIJOM NA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Od druge energetske krize osamdesetih godina XX veka sve zapadne zemlje napravile su nacionalne programe za uštedu energije, racionalno korišćenje, povećanje energetske efikasnosti i supstituciju izvora energije onima koji se mogu obnovljati i koji minimalno zagađuju okolinu, a osnovale su i agencije za sprovođenje te programe, Srbija kasni u svemu tome. Može se reći da je štednja energije, grubo rečeno, samo povod, a pravi motiv je da se na jednom primeru različitim, nejčešće tehničkim merama modernizuje ne samo energetska tehnologija, već da se modernizuju i proizvodne tehnologije i da se poveća tržišnost i kvalitet proizvoda.

Da bi se ovakvo stanje prevazišlo, odnosno da bi država sprovela svoju politiku racionalnog korišćenja energije, ona će morati da preduzme niz institucionalnih, zakonskih, ekonomskih, tehničko-tehnoloških mera, ali i neke finansijske inicijative, kao što su krediti, razne olakšice, porezi i sl. Bez toga, na primer, teško da ćemo moći zameniti makar naše kućne aparate koji troše 2,5 puta više energije nego evropska "bela tehnika" koju njihovi vlasnici menjaju na 5 do 8 godina, a kamo li pratiti svetski trend razvoja kućnih aparata, koji pre svega uzima u obzir što manju potrošnju energije, ekološku prihvatljivost, nizak nivo buke i razvoja integrisanog komunikacionog modula za povezivanje aparata u kućni sistem.

Za realizaciju navedenih mera poboljšanja stepena zaštite životne sredine, sa aspekta oblasti energetike, potrebno je da se promeni postojeći odnos u proizvodnji i

potrošnji energije, da je energija roba, da energiju koristiti racionalno, da je naša zemlja siromašna energijama i da će sve manje biti primarna energija s jedne strane, a s druge veća potrošnja energije odnosi veliki deo prihoda (30÷60%), dovodi do povećanja stepena zagađenosti životne i radne sredine i povećava se zavisnost od spoljnog tržišta energije i energenata (*Rusija, Bliski Istok i drugih*).

3.1. Korišćenje geotermalne energije

Danas je geotermalna energija, posle hidroenergije i biomase, kao "klasični" obnovljivi izvor, od svih novih i obnovljivih izvora energije najznačajniji proizvođač toplotne i električne energije u svetskim razmerama. Stalna raspoloživost geotermalnim izvorima, nezavisnost od vremenskih uslova, pouzdanost snabdevanja i mogućnost skladištenja, predstavljaju veliku prednost geotermalne energije u odnosu na druge nove i obnovljive izvore. U sadašnjim uslovima se koriste samo prirodni termalni nosioci toplote (*hidrogeotermalna energija-topla i vrela voda, vlažna i pregrejana para*). U svetu su instalisani kapaciteti za korišćenje geotermalne energije 13.998 MW_t ili 5.550 Mt_{en}, a samo u Japanu su izgrađene geotermalne elektrane ukupne snage 215 MW_e.

Procenjena mogućnost korišćenja geotermalne energije u Srbiji iz postojećih izvora i bušotina temperature do 30°C raspolaže toplotnom snagom od 189 MW ili 1.658 dm³/s tople vode (*Centralna Srbija 90 MW-688 dm³/s, Vojvodina 85 MW- 741 dm³/s i Kosmet 14 MW- 229 dm³/s*).

Na teritoriji opštine Bor geotermalni izvori se nalaze u Brestovačkoj Banji (*čiji izvori imaju izdašnost od 3,0 kg/s tople vode temperature 30÷100°C*), u ataru sela Šarbanovac, u ataru sela Brestovac (*mesto Tople Vode*). Pouzdane podatke o količini, temperaturi i promenljivosti fizičkih parametara nepostoje.

3.2. Korišćenje eolske energije

Vetar je oblik sunčeve energije koji nastaje kao posledica nejednakog zagrevanja površine zemljine kore, kao i njenog rotiranja. Zemljina atmosfera je komplikovanog energetskog mehanizma koji se menja u mnogim razmerama u vremenu i prostoru. Energija vetra je obnovljiva i čista, osim pojave buke na lokaciji instalisanja. Ne zagađuje vazduh, ne prouzrokuje kisele kiše i ne emituje ugljendioksid. Za korišćenje energije vetra nisu potrebni ni rudnici, ni vode reka. Uz to, ne zrači i ne razara ozonski omotač. Iza korišćenja energije vetra nema nepoželjnih otpadaka. Ukupna energija vetra procenjuje se na 10¹³ TWh, što je daleko više nego bilo koja druga na Zemlji. U svetu danas vetar proizvodi električnu energiju koja može da podmiri potrebe deset miliona domaćinstava. Radi se o snazi od 24 GW_e, što je, kada se prevede na razumljiviji jezik, ekvivalentno 24 hidroelektrana veličine HE Đerdap. U Danskoj energija vetra podmiruje 18% potreba, a u Nemačkoj 3,5%. Predviđa se da će energija vetra obezbeđivati 15-20% električne energije u Evropi u roku od 20 godina. Nemačka sa više od 6.000 MW ima najveći kapacitet, ali Danska sa više od 2.000 MW ima najveći nivo po glavi stanovnika. Uobičajeni troškovi postavljanja vetroelektrana na kopnu (onshore wind farm) iznose 1.000 dolara po kW i za vetroelektrane u priobalnom pojasu mora (offshore wind farms) oko 1.600 dolara po kW. Buka, život ptica, vizuelni aspekti i integrisanje u mreži za snabdevanje predstavljaju pitanja koja treba uzimati u obzir prilikom planiranja

vetroelektrana. Zastupljenost obnovljivih izvora energije u Evropskoj uniji u 1995. godine iznosi: biomasa 45 Mt_{en}, fotonaponski sistemi 0,03 GW, solarni kolektori 6,5 Mm², vetar 2,5 GW i geotermalna energija (toplotne pumpe) 1,3 GW

U okolini Bora postoje dosta mesta za gradnju vetroelektrana (*"farme vetra"*) za proizvodnju električne energije. Pre toga, potrebno je da se uradi atlas vetrovih resursa za brzine vetra na oko 45 metara iznad zemlje, a zatim proceni broj lokacija i broj vetroturbina sa pratećim podlogama za projektovanje i ugradnju, pri tome, ne treba izgubiti iz vida produkciju buke ovih elektrana.

3.3. Ugradnja mini hidroelektrana na akumulacijama vode

Na teritoriji opštine Bor postoje mini hidroakumulacija i vodotokova na kojima mogu se ugraditi mini hidroturbine. U njihovu ugradnju potrebna su ulaganja 750÷1300 eura/kW instalisane snage, a novac bi se ulagačima vraćao za nekoliko godina. Za ovu svrhu potrebno je da se uradi studija o postojećim hidropotencijalima i eventualno izrade novih veštačkih akumulacija vode. Potrebna iskustva na eksploataciji minihidroelektrana, u Boru, postoje (*od 1980. godine radi uspešno MHE na Borskom jezeru snage 80 kW*). U Srbiji postoji prostor i mogućnost za izgradnju malih hidroelektrana na 1000 lokacija koje bi zajedno proizvodile 1500 GWh električne energije godišnje.

3.4. Korišćenje biomase

Energetski potencijal biomase kod nas je, kako su pokazala detaljna i sistematska izučavanja, značajan u tolikoj meri da nijedna energetska strategija ne bi trebalo da ga zanemari. Tim pre što u industriji prerade drveta kao i u ratarstvu otpadna biomasa najčešće se nalazi na samom ili u neposrednoj blizini mesta potrošnje energije čime se otvara mogućnost njenog korišćenja za podmirivanje lokalnih energetskih potreba. Posle uglja i nafte u svetskim razmerama je biomasa najveći klasični primarni energetski izvor. Biomasa je obnovljiva i široko rasprostranjena sirovina, za razliku od fosilnih goriva čije su količine ograničene i iscrpljive. Biomasa je, po svojim karakteristikama, veoma kvalitetno gorivo, ali se njeno korišćenje umnogome razlikuje od upotrebe uglja. Teškoće pri transportu i skladištenju, poteškoće pri sakupljanju, jer zauzima veliku površinu sa koje se sakuplja slama, kukuruzovina i drveni otpad u voćnjacima i šumama opada ekonomičnost njenog korišćenja.

Ono što biomasu kao energent čini vrednom je, svakako, to što ona ne spada u grupu zagađivača životne sredine. Biomasa ne sadrži sumpor, tako da se njenim sagorevanjem ne oslobađa sumpordioksid. Pri tome, treba imati u vidu da za razliku od pepela iz uglja, svrstanog u štetni otpad, onaj koji se oslobađa iz sagorevanja briketa biomase može se koristiti kao veoma dobro mineralno đubrivo. Praksa da se biomasa spaljuje na mestima nastanka, osim štete od požara, utiče na povećanje "efekata staklene bašte", osiromašuje zemljišta korisnih bakterija koje razgrađuju pojedine sastojke tla i bespotrebno se zagreva zemljište i na taj način umanjuje njegov kvalitet.

Trenutno se u svetu koristi 55 EJ (1EJ- eksa džul=10¹⁸ J). Energetski potencijal iznosi 4.500 EJ, godišnji potencijal bioenergije iznosi 2.90 EJ, ali je trenutno na raspolaganju samo 270 EJ na planu održivosti i po konkurentnim cenama.

Potencijalna količina biomase u Srbiji se procenjuje na oko 14 miliona tona godišnje, od toga oko 30% može se koristiti kao prostirka za stoku i da se kroz stajnjak vrati zemljištu u cilju povećanja njene plodnosti, 30% može se preraditi u stočnu hranu, oko 30% kao energent za proizvodnju toplotne i eventualno električne energije i oko 10% za ostale svrhe. Po jednom hektaru poljoprivrednog zemljišta može se, kao nus proizvod, dobiti 3t slame od pšenice, uljane repice ili soje, 5t kukuruzovine, 4t stabljike suncokreta itd. Briketi od biomase imaju energetska vrednost 15÷18 MJ/kg.

3.5. Korišćenje solarne energije

Energija sunčevog zračenja se rasprostire po površini Zemlje zavisno od geografske širine, godišnjeg doba i dužine dana. Dotok energije od zračenja Sunca do površine Zemlje iznosi u proseku $230 \text{ W}_t/\text{m}^2$, odnosno $5,52 \text{ kWh}/\text{m}^2$ dnevno, a što je zavisno od trajanja insolacije, oblačnosti, zagađenosti atmosfere itd. Na intenzitet i količinu globalnog sunčevog zračenja utiču razni astronomski, fizički, meteorološki, geografski i geometrijski faktori pa se, sledstveno tome, stvarne vrednosti mogu dobiti jedino na osnovu preciznih merenja.

Sunce obezbeđuje 173,000 TW, a u ovom trenutku se koristi 12,6 TW, u poređenju sa 2,5 TW koji se obezbeđuju od drugih obnovljivih resursa. Danas izvor solarne energije obezbeđuje oko 10% energije u svetu.

U Boru i okolini prosečno trajanje sunčevog zračenja iznosi oko 5 sati dnevno. Najveća vrednost insolacije je tokom leta, a najmanja zimi, dok jesen ima duže trajanje sunčevog sjaja od proleća. Maksimalna srednja mesečna vrednost insolacije je u julu oko 9 sati dnevno. Srednje dnevne sume globalnog sunčevog zračenja za Bor i okolinu se kreće u granicama od $1,150 \text{ kWh}/\text{m}^2$ u decembru do $6,5 \text{ kWh}/\text{m}^2$ u julu.

3.6. Korišćenje sekundarne (otpadne) toplotne energije

Tehnološki proces proizvodnje bakra u metalurško-hemijskom kompleksu RTB-BOR Grupe "produkuje" zavidne količine visokotemperaturske sekundarne (otpadne) toplotne energije, koja se nekontrolisano u većem delu "gubi" u okolini. Tako, u pirometalurškoj proizvodnji bakra "produkuje" se sekundarna toplotna energija $1,621 \text{ kWh}/\text{kg}$ suvog koncentrata ili raspoloživa toplota (*koja predstavlja razliku toplote na izlazu iz peći i toplote na temperaturi koja je iznad temperature tačke rose sumporne kiseline gasova*) $1,315 \text{ kWh}/\text{kg}$ suvog koncentrata. Za projektovani kapacitet topionice bakra u Boru raspoloživa toplotna snaga sekundarne energije je $92,111 \text{ MW}_t$, što je ekvivalentno snazi paro-turbinskog termopostrojenja, u kome se izvršava realni Rankine-Clausius-ov toplotni ciklus, u visini od $28,334 \text{ MW}_e$.

3.7. Energetska valorizacija komunalnog otpada

Aktivnosti i život ljudi na određenom području neizostavno dovode do stvaranja otpada, koji se može pojaviti u čvrstom, tečnom i gasovitom agregatnom stanju. Neuskladišten otpad zagađuje zemljišnu površinu, nadzemne i podzemne vode i vazduh okoline. U komunalnom otpadu uglavnom dominira papir sa 27%, plastika 10%, guma 1%, organski otpad 31%, metali 3% i ostalo 28%. S obzirom da je to uglavnom

sagorivi otpad, on poseduje i određenu energetska vrednost koja se kreće u granicama 6÷15 MJ/kg.

Opština Bor, po popisu iz 2002. godine, sa svojih 55.739 stanovnika dnevno proizvodi oko 22.853 kg komunalnog otpada. Ova količina smeća je ekvivalentna uglju, donje toplotne moći 15 MJ/kg, 9÷22 tona dnevno. Kod eventualno centralizovanog tretiranja otpada može se obuhvatiti njegovog korišćenja sa veće teritorije Srbije, što je i, u krajnjem slučaju, tehno-ekonomski opravdanije.

ZAKLJUČAK

Energetika, skupa sa tehnološkim procesima, predstavlja glavni faktor koji narušavaju željeni i potrebni kvalitet životne sredine. Zbog toga, u tekstu su navedene posledice korišćenja energije na narušavanje željenog kvaliteta životne sredine i mogućnosti i aktivnosti za smanjenje potrošnje fosilnih energoresursa sa alternativnim izvorima energije.

Realizacija navedenih aktivnosti mogu biti kratkoročne i dugoročne, zatim realizacija može biti sa manjim i velikim investicionim ulaganjima, a uglavnom manje ili više sve aktivnosti utiču na poboljšanje kvaliteta životne sredine. Za realizaciju ove aktivnosti potrebno je da se:

- uključiti svetska i domaća nauka i praksa iz navedenih oblast,
- obezbeđenje sredstava za snimanje, ispitivanje, izrada elaborata, projektovanje, gradnje i edukaciju kadrova za rad energetska postrojenja,
- informisanje i prezentiranje programa racionalnijeg gazdovanja energijom i time problematiku približiti širem krugu zainteresovanih i njihova permanentna edukacija,
- prikupljanje informacija o korišćenju obnovljivih vidova energoresursa (*primer: korišćenje eolske energije u Danskoj, solarne energije u SAD i Španiji, geotermalne energije u SAD, Japanu i Islandu*), smanjenje potrošnje energije za toplifikaciju poboljšanjem efikasnosti procesa i korišćenjem bolje i kvalitetnije termoizolacije grejanih objekata u Danskoj i Švedskoj, korišćenje sekundarne (*otpadne*) toplote u Finskoj i Japanu.
- uključivanje Agencije za energetska efikasnost Srbije u problematiku korišćenja energoresursa u cilju smanjenja zagađenosti životne sredine.

Pored finansijskih efekata, veoma je interesantan i ekološki efekat koji se može ostvariti smanjenjem potrošnje goriva. Pri sagorevanju 1t uglja, na primer, za potrebe toplifikacije i pripreme tople potrošne vode oslobađa se oko 2,5÷3,3 t CO₂ i ostalih zagađivača vazduha kao što su oksidi azota (NO_x), ugljenmonoksid, sumpordioksid i poletina. Dobro je poznato da ugljendioksid je jedan od glavnih uzočnika globalnog otopljanja atmosfere Zemlje kroz efekat "staklene bašte".

SOLVENTNA EKSTRAKCIJA PALADIJUMA I SREBRA KALIKS [4] ARENIMA

SOLVENT EXTRACTION OF Pd(II) AND Ag(I) WITH CALIX[4]ARENES

Vesna Fajnišević, Velizar Stanković
Tehnički Fakultet Bor Univerziteta u Beogradu
vfajnisevic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: U ovom radu je ispitana mogućnost primene kaliks[4]aren-tetramida (LBC) i kaliks [4] aren- tiotetramida (THIO) za ekstrakciju paladijuma i srebra iz kiselih rastvora. Na osnovu rezultata eksperimenata, pokazalo se da je THIO veoma efikasan ekstragens i, u slučaju ekstrakcije paladijuma i srebra, postiže se stepen ekstrakcije i do 100%. Kada su u rastvoru prisutni i paladijum i srebro, THIO kolektivno ekstrahuje oba ova jona iz nitratnih rastvora. LBC ne formira kompleks sa paladijumom, već samo srebrom kada se postiže stepen ekstrakcije i do 100%. LBC se može upotrebljavati za ekstrakciju srebra u prisustvu paladijuma, s obzirom da je stepen selektivnosti $\beta_{Pd/Ag}$ mnogo manji od jedinice.

Ključne reči: kaliksareni, solventna ekstrakcija, paladijum, srebro.

ABSTRACT: Solvent extraction of palladium and silver ions with calix[4]arene amide derivatives has been studied. Based on experimental data, it was pointed out that THIO is a very efficient extractant extracting almost quantitatively both Pd²⁺ and Ag⁺ -ions from nitric acid solutions. LBC does not form organo-metallic complex with Pd²⁺ but it does that with Ag⁺ -ions. LBC can be used to extract selectively silver over palladium.

Key words: calixarenes, solvent extraction, palladium, silver

UVOD

Jedan od važnih zadataka koji se sada razmatra, ali će biti i u budućnosti predmet razmatranja, je upotreba kaliksarena u ekstrakciji jona metala iz različitih industrijskih rastvora.

Derivativi kaliksarena amino-, amido- ili piridinskog karaktera sve se više ispituju poslednjih godina kao mogući ekstragensi za ekstrakciju jona plemenitih i teških metala iz vodenih rastvora [1-3]. Najčešće su ovakva ispitivanja vršena na srebru, ali takođe i na paladijumu i zlatu u jako kiselim sredinama [4]. Ispitivana je takođe sposobnost ekstrakcije alkalnih i zemnoalkalnih metala iz slabo kiselih rastvora [4-6].

Cilj ovog rada je bio da se ispita sposobnost dva tipa kalixarena amidnog karaktera – kalix [4] arena tetramida (LBC) i kaliks [4] arena tiotetramida (THIO) da ekstrahuju jone paladijuma i srebra iz kiselih nitratnih rastvora, kako bi se došlo do podataka o stehiometriji procesa kompleksiranja i ustanovili uslovi ravnoteže, te raspodela metala između organske i vodene faze. Drugi relevantni podaci kao što su kapacitet kaliks [4] arena, efikasnost ekstrakcije, selektivnost i druge veličine vezane za korišćenje ovih kaliks [4] arena, kao ekstragenasa za paladijum i srebro, su takođe izvedeni i biće prikazani u ovom radu.

2. EKSPERIMENTALNI DEO

U istraživanju ekstrakcije paladijuma korišćena su dva derivata kaliksarena u svrhu kompleksiranja:

Kaliks [4] arene-tetramid, formule 5,11,17,23 -tetra-butyl- 25,26,27,28-tetrakis (N,N-diethylaminocarbonyl)metoxycalix [4] arene- nazvan kolokvijalno LBC, i njegova tio-forma: kaliks [4] arene-thiotetramid formule: 5,11,17,23-tetra-t-butyl-25,26,27,28-tetrakis (N,N-diethylaminothcarbony)methoxycalix [4] arene-THIO.

LBC i THIO su sintetizovani u laboratoriji za organsku hemiju "HEV", Sion, Švajcarska. Za rastvaranje kaliksarena upotrebljen je dihlorometan.

Koncentracija kaliksarena je u početnom rastvoru iznosila $1 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³. Ovaj rastvor se dalje razblaživao dihlorometanom, da bi se pripremili rastvori nižih koncentracija, u području od $1 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ do $1 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³.

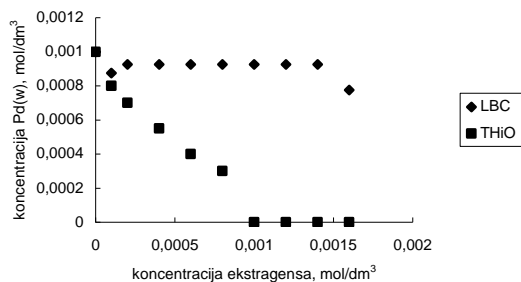
Korišćene koncentracije vodenih rastvora paladijumnitrata i srebronitrata bile su u području od $1 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ do $1 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³. Ove soli bile su rastvorene u 0.1 mol/dm³ azotne kiseline.

Solventna ekstrakcija jona paladijuma i srebra iz vodenih rastvora azotne kiseline je izvedena na klasičan način. To znači da su jednake zapremine vodene i organske faze (po 5 ml) pomešane i mučkane od 3 do 5 min. Potom su rastvori bili ostavljeni kako bi se faze odvojile. Posle razdvajanja faza uzeti su alikvoti vodene faze i određivana je koncentracija paladijuma i srebra atomskim apsorpcionim spektrofotometrom. Na osnovu materijalnog bilansa određivana je koncentracija ekstrahovanog metala i izračunavani i drugi podaci od interesa za ekstrakciju.

Ekperimenti su izvodjeni pri temperaturi od $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

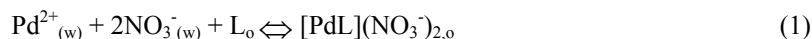
3. REZULTATI I DISKUSIJA

Da bi se dobili podaci o stehiometriji procesa i ravnoteži raspodele, izvedena je serija eksperimenata održavanjem konstantne koncentracije paladijuma od $1 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³, a menjanjem koncentracije ekstragensa od $1 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ do $1,6 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³. Na slici 1 prikazana je promena koncentracije jona paladijuma u vodenoj fazi u zavisnosti od koncentracije ekstragensa.

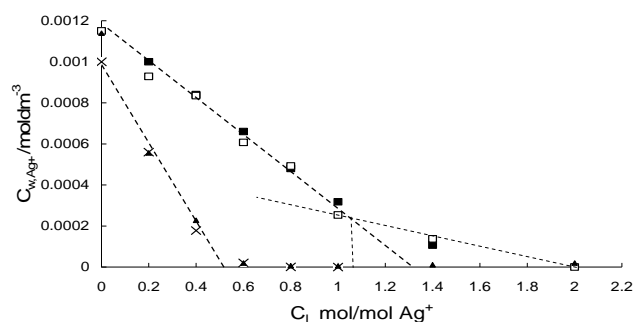


Slika 1 Promena koncentracije paladijuma u vodenoj fazi u funkciji od koncentracije ekstragensa

U slučaju ekstrakcije sa LBC koncentracija paladijuma u vodenoj fazi se vrlo malo menja, što znači da ne dolazi do formiranja kompleksa, već najverovatnije, usled rastvorljivosti vode u dihlorometanu, dolazi do prelaza jona paladijuma u organsku fazu. U slučaju ekstrakcije sa THIO, može se pretpostaviti da važi stehiometrijski odnos 1: 1, tako da se proces može predstaviti sledećom stehiometrijskom jednačinom:



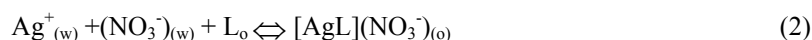
U jednačini (1) oznake w i o se odnose na vodenu i organsku fazu, a L označava kaliksaren. Sa slike 1 se takodje vidi da je THIO efikasan ekstragens i da se postiže visok stepen ekstrakcije. Za stehiometrijski odnos koncentracije ekstragensa prema jonima metala 1:1, stepen ekstrakcije je gotovo 100%. Podaci o ekstrakciji srebra sa pomenutim kaliksarenima prikazani su na slici 2.



Sl.2 Promena koncentracije srebra u funkciji od koncentracije ekstragensa

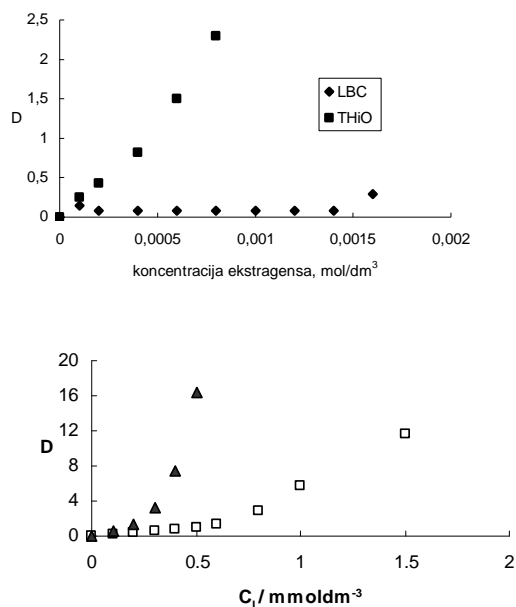
Evidentno je sa slike 2 da se srebro ekstrahuje uspešno i sa jednim i sa drugim ekstragensom, pri čemu je, saglasno prethodnom razmatranju, stehiometrijski odnos srebra sa THIO 2:1, a sa LBC 1:1. Ovo indicira dvostruko veći kapacitet ekstrakcije srebra sa THIO, nego sa LBC.

Na osnovu početnog nagiba, može se zaključiti da važi stehiometrijski odnos 1:1 u slučaju srebra, te se može pretpostaviti sledeća stehiometrijska jednačina:



U slučaju ekstrakcije srebra sa THIO, stehiometrija bi bila:



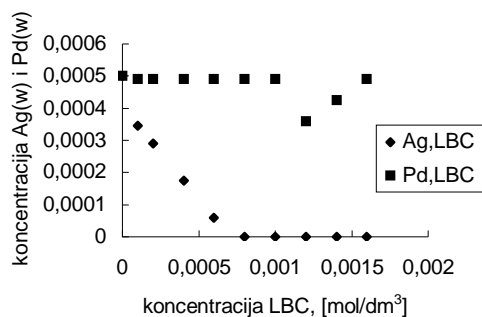


Sl. 3 Promena koeficijenta raspodele za Pd^{2+} i Ag^+ u funkciji od koncentracije ekstragenta

Na osnovu eksperimentalnih rezultata, određen je koeficijent raspodele D , kao mera efikasnosti solventne ekstrakcije. Na slici 3 je prikazana zavisnost koeficijenta raspodele D od koncentracije ekstragenta.

3.1 Efikasnost ekstrakcije i selektivnost kada se u početnom rastvoru nalaze istovremeno joni paladijuma i srebra

U ovoj seriji izvedeni su eksperimenati, u kojima je menjana koncentracija ekstragenta u području od $1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ do $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, a koncentracije paladijuma i srebra su bile $5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$. Na slici 4 prikazana je promena koncentracije jona paladijuma i srebra u vodenoj fazi u zavisnosti od koncentracije LBC.



Slika 4 Promena koncentracije srebra i paladijuma u vodenoj fazi u zavisnosti od koncentracije LBC

Promena koncentracije paladijuma u vodenoj fazi je vrlo mala, jer ne dolazi do formiranja kompleksa, već kao što je rečeno dolazi do prelaza paladijuma u organsku fazu zbog rastvorljivosti vode u dihlorometanu.

ZAKLJUČAK

Na osnovu izvedenih eksperimenata možemo zaključiti da je THIO dosta dobar ekstragens, jer u slučaju ekstrakcije paladijuma dostiže stepen ekstrakcije i do 100%. U slučaju kada su u rastvoru prisutni i paladijum i srebro dolazi do kolektivne ekstrakcije. LBC ne formira kompleks sa paladijumom, ali formira sa srebrom i dostiže stepen ekstrakcije i do 100%. U ovom slučaju je stepen selektivnosti dosta manji od jedinice, što znači da se LBC može upotrebljavati za ekstrakciju srebra u prisustvu paladijuma.

LITERATURA

1. R. Vataj, H. Ridaoui, A. Louati, V. Gabelica, S. Steyer, D. Matt, *Electroanalytical Chemistry* 519(2000)123
2. R. Vataj, A. Louati, C. Jeunesse, D. Matt, *Electrochemistry Communications* 2(2000)769
3. F. Danil de Namor, M. T. Goitia, A. R. Casal, J. Villanueva-Salas, *PCCP*3(2001)5242
4. K. Ohto, E. Murakami, T. Shinohara, K. Shiratsuhi, K. Inoue, M. Iwasaki; *Analytica Chimica Acta*; 341(1997) p.275
5. T. Yordanov, D.M. Roundhill *Coordination Chem. Reviews*; 170(1998) p.93
6. K.Ohto, H. Jamaga, E. Murakami and K. Inoue; *Talanta* 44(1997) p.1123

EKOLOŠKI ASPEKTI HIDROMETALURGIJE BAKRA

ECOLOGICAL ASPECT OF COPPER HYDROMETALLURGY

Zvonimir D. Stanković

Tehnički fakultet Bor, V. J. 12, Bor

zstankovic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: U tehnološkom procesu dobijanja bakra neminovno dolazi do intervencije u prirodnom okruženju i manjih ili većih poremećaja u njemu. U rudarskoj proizvodnji nastaju jalovina i prašina a u metalurškoj proizvodnji to su šljaka, prašina, dimni gasovi, otpadni rastvori. U hidrometalurškim procesima dobijanja bakra čini se da se problem nuz produkata može svesti samo na problem otpadnih rastvora.

Ključne reči: hidrometalurgija, bakar, ekologija

ABSTRACT: In the process of copper production some intervention in the environmental are occurred and more or less disturbance are inevitable happened. During mining of copper ore deposits the raw mining materials (dumps) and dust are generated, in hydrometallurgical production of copper dust, slag, gaseous products are generated but in hydrometallurgical production vast solution are generated.

Key words: (hydrometallurgy, ecology, copper)

UVOD

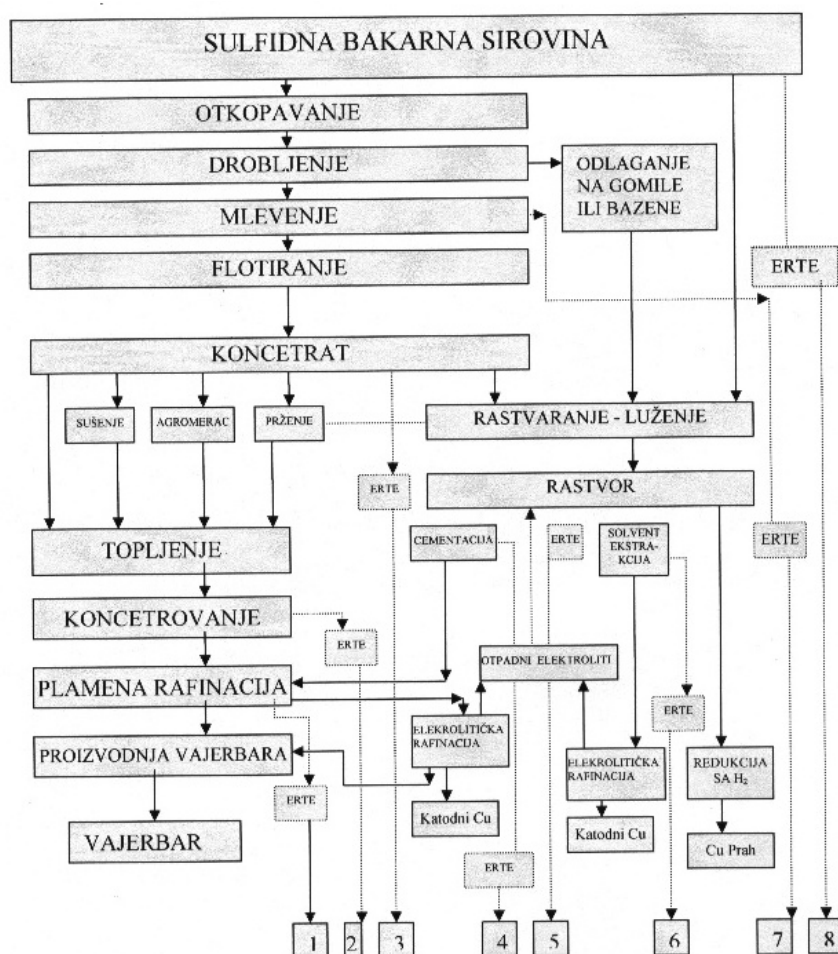
Savremeni procesi dobijanja bakra nastoje da moguće poremećaje u prirodnom okruženju svedu na najmanju moguću meru. I pored toga, zbog prirode tehnoloških procesa, dolazi do nastajanja određenih nuz produkata koji mogu predstavljati problem sa aspekta ugrožavanja životne sredine. Naime, čovek se još uvek ne ponaša onako kako to čini priroda u kojoj, zahvaljujući delovanju kružnih procesa i činjenici da se sve koristi, i nema suvišnog produkta.

Diskusija

U rudarskoj eksploataciji rudnih nalazišta nastaju jalovina i prašina a u metalurškoj proizvodnji to su šljaka, prašina, dimni gasovi, otpadni rastvori. U hidrometalurškim procesima dobijanja bakra čini se da se problem nuz produkata može svesti samo na problem otpadnih rastvora, ali se i taj problem, upravo ostvarivanjem zatvorenih kružnih tokova, može eliminisati. Otuda se hidrometalurški procesi ističu kao oni u kojima se prirodno okruženje ugrožava u mnogo manjoj meri nego što se to čini pirometalurškim procesima. Takođe, treba imati u vidu činjenicu, da je mnogo jednostavnije i lakše tehnološki kontrolisati samo tokove čvrste i tečne faze, što se ima kod hidrometalurških postupka, nego ako se istovremeno moraju kontrolisati tokovi čvrste, tečne i gasovite faze, što je slučaj kod prometalurških procesa. Što potpunije i kompleksnije korišćenje svih komponenti u tretiranim sirovinama je ono čemu terba težiti ne samo iz ekonomskih razloga nego i iz ekoloških i energetske.

To su bili neki razloga da se sagledaju potencijalne mogućnosti „uključenja“ elektrohemijskog reaktora sa trodimenzionalnom elektrodom (ERTE) kao osnovnog elementa hidrometalurškog tretmana, u pojedine faze procesa dobijanja bakra.

Na osnovu fizikohemijskih karakteristika bakronosnih sirovina i osobina elektrohemijskih reaktora sa trodimenzionalnom elektrodom, moguće je predvideti mesta mogućeg "uključenja" ERTE u pojedine faze piro- i hidrometalurških pos-tupaka dobijanja bakra. Na slici 1, arapskim brojevima označene su te mogućnosti. Postoji osam takvih mogućnosti i, u principu, isto toliko tehnoloških šema koje uključuju i korišćenje ERTE u postupcima dobijanja bakra.



Slika 1. Tehnološka šema dobijanja Cu iz sulfidnih bakarnih sirovina

Brojevima 1, 2 i 4 označene su mogućnosti korišćenja ERTE za procese elektrolitičke rafinacije plameno rafinisanog anodnog bakra (tkz. anodnog bakra),

blister bakra i cementnog mulja, respektivno. Za slučaj tretmana anodnog i blister bakra u ERTE podrazumeva se predhodno dispergovanje, odnosno granulisanje navedenih materijala.

Brojevima 2, 3, 7 i 8 označene su mogućnosti korišćenja ERTE za direktno dobijanje bakra iz njegovih sulfida, odnosno, belog mata, sulfidnog koncentrata, samlevene rude i samog rudnog tela, respektivno.

Brojevima 5 i 6 označene su mogućnosti primene ERTE za procese elektrolitičkog dobijanja bakra iz bakronosnih rastvora sa niskim sadržajem bakra (jamska voda, rastvori dobijeni luženjem koncentrata, odlagališta i ruda na licu mesta) odnosno, sa višim sadržajem bakra (lužni rastvori obradjeni ekstrakcijom i reekstrakcijom, otpadni elektroliti i elektroliti za regeneraciju), respektivno.

Iako se mogućnost pod brojem 8 čini najsmelijom, jer predviđa direktno tretiranje sulfidnog rudnog tela bakra, interesantno je istaći da već postoji američki patent¹ koji bazira na takvom postupku. Slična je situacija i sa mogućnošću pod brojem 7. Naime, kompanija "Eimco" iz Salt Lake City-ja SAD, razradila je tkz. "electroslurry process"², baziran na elektrohemijskoj ćeliji sa trodimenzionalnom elektrodom, pri čemu se kao finalni proizvod dobijaju katode kvaliteta 99.28% Cu. Uredaj je isproban na polundustrijskom nivou sa dnevnom proizvodnjom od 45 kg Cu.

Postupak direktne elektrorafinacije³, koji razvija kompanija "Kennecot Copper Corporation" najbolje ilustruje primenljivost ERTE za tretiranje siromašnih bakronosnih rastvora (koncentracije 6.3-31.5 mol • m⁻³).

ZAKLJUČAK

Postoji puno prostora za primenu elektrohemijskih reaktora sa trodimenzionalnom elektrodom u razvoju hidrometalurških procesa dobijanja bakra. Hidrometalurški procesi su takvih karakteristika da omogućavaju mnogo jednostavnije rešavanje ekoloških zahteva. Konaču reč, međjutim, kao i svuda daće ekonomski kriterijumi.

LITERATURA

1. Enginneering Minig Journal, August 1976, 112, Patent
2. Chemical Engineering 84(1977),s.72.
3. D.M. Rosenzweig, Chemical Engineering, 83(1977)7,s.78-80.

UTICAJ MELJIVOSTI TOPIONIČKE ŠLJAKE NA MAKSIMALNI PREČNIK KUGLE U MLINU

INFLUENCE OF SMELTING SLAG ON MAXIMUM BALL DIAMETER IN MILL

Milan Trumić¹, Aleksandar Petković², Ninoslav Pavlović¹

¹Tehnički fakultet Bor, VJ 12, Bor

² RBB, Borska flotacija

e-mail: mtrumic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Meljivost je jedna od osnovnih karakteristika mineralnih sirovina važna za proračun i izbor mlinova. Pod meljivošću mineralnih sirovina podrazumeva se otpor koji sirovina pruža mlevenju. Otpor sirovine prema mlevenju zavisi od čvrstoće, tvrdoće, teksturnih i strukturnih karakteristika sirovine, tipa kristalne rešetke mineralnih komponenata i drugih fizičko-mehaničkih osobina. Čvrstoća sirovine, po pravilu, ima glavni uticaj na meljivost, ali direktna proporcionalnost ova dva parametra nije ustanovljena.

Ovaj rad daje uticaj meljivosti topioničke šljake na maksimalni prečnik kugle u mlinu.

Ključne reči: meljivost, prečnik kugle, mlin sa kuglama.

ABSTRACT: Grindability is one of the basic characteristics of ores which is important for calculation and selection of mills. The term grindability of ores denotes the resistance exerted by ores to grinding. The resistance of the ores depends on hardness, solidity, textural and structural characteristics of the ore on the type of crystal grid of mineral components and other physical and mechanical properties. The solidity of the ore as a rule, has the major impact on grindability, but direct proportionality of these two parameters have not yet been established.

This paper shows influence of smelting slag on maximum ball diameter in mill.

Key words: grindability, ball diameter, ball mill.

1. UVOD

U poslednje vreme posebna pažnja se posvećuje procesu mlevenja topioničke šljake i to kako u pogledu kapaciteta mlinova tako i u pogledu granulometrijskog sastava proizvoda mlevenja i njegovog uticaja na tehnološke pokazatelje koncentracije korisnih komponenti (iskorišćenje i kvalitet koncentrata).

Krupnoća kugli u mlinu ima značajan uticaj kako na smanjenje normativa tako i na kvalitet granulometrijskog sastava proizvoda mlevenja, kapacitet mlina i specifičnu potrošnju energije.

Osnovni uslov koji treba da ispuni kugla za razaranje čestica sirovine je da napon koji se javlja u njoj pri udaru prelazi granice čvrstoće čestice. Stoga se maksimalni prečnik u mlinu određuje u zavisnosti od krupnoće, meljivosti i gustine sirovine.

Neki dosadašnji rezultati ukazuju da bi bolje efekte mlevenja topioničke šljake dale šarže kugli formirane šaržiranjem mlina sa kuglama prečnika većeg od 60 mm.

2. EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA

U ovom radu izvršena je analiza proračuna maksimalnog prečnika kugle za uzorke rude bakra i topioničke šljake korišćenjem bondove formule. Za proračun maksimalnog prečnika kugle uzeti su podaci snimanja procesa mlevenja rude i topioničke šljake u borskoj flotaciji. Određivanje granulometriskog sastava, gustine i Bondovog radnog indeksa, uzoraka izvedeno je u laboratoriji Tehničkog fakulteta u Boru standardnim postupcima.

U tabeli 1 dati su rezultati laboratorijskih istraživanja fizičko-mehaničkih karakteristika uzoraka rude bakra i topioničke šljake.

Tabela 1. Fizičko-mehaničke karakteristike uzoraka rude bakra i topioničke šljake

Uzorak	F (μm)	W_i (kWh/t)	ρ (kg/m^3)
Ruda bakra	1290	12,6	2650
Topionička šljaka	1290	36,3	3420

Karakteristike mlina sa kuglama iz borske flotacije koje su neophodne za proračun maksimalnog prečnika kugle po bondovoj formuli su sledeće:

- Relativna brzina mlina: $\psi = 75\%$
- Svetli prečnik mlina: $D_s = 3,6 \text{ m}$
- Mlevenje je na mokro sa centralnim pražnjenjem- koeficijent: $K = 350$

Maksimalni prečnik kugle je određen po formuli F.C. Bonda:

$$d_{mk} = 2,019 \sqrt{\frac{F}{K}} \sqrt[3]{\frac{W_i \cdot \rho}{\psi \sqrt{D}}}, [\text{mm}] \quad (1)$$

gde je:

- d_{mk} – maksimalni prečnik kugle, mm
- F – veličina otvora sita kroz koje prolazi 80% sirovine, μm
- W_i – Bondov radni indeks, kWh/t
- ρ – gustina sirovine, kg/m^3
- ψ – relativna brzina mlina, %
- D – svetli prečnik mlina, m
- K – koeficijent

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ako u formulu 1 zamenimo podatake za uzorak rude bakra i karakteristike mlina sa kuglama iz borske flotacije dobijamo sledeće:

$$d_{mk} = 2,019 \sqrt{\frac{1290}{350}} \sqrt[3]{\frac{12,6 \cdot 2650}{75 \sqrt{3,6}}}, [\text{mm}] \quad (2)$$

Proračunom dolazimo do podatka za maksimalni prečnik kugle za rudu bakra koji iznosi:

$$d_{mk} = 23,9 \text{ mm} \quad (3)$$

Ako u formulu 1 zamenimo podatke za uzorak topioničke šljake i karakteristike mlina sa kuglama iz borske flotacije dobijamo sledeće:

$$d_{mk} = 2,019 \sqrt{\frac{1290}{350}} \sqrt[3]{\frac{36,3 \cdot 3420}{75 \sqrt{3,6}}}, [\text{mm}] \quad (4)$$

Proračunom dolazimo do podatka za maksimalni prečnik kugle za topioničku šljaku koji iznosi:

$$d_{mk} = 37 \text{ mm} \quad (5)$$

U naučno stručnim krugovima je poznata činjenica da je proračunom po Bondu dobijeni maksimalni prečnik kugle daleko ispod realne veličine. Velikim brojem eksperimentalnih istraživanja na industrijskim mlinovima pri preradi rude bakra pokazalo se da najbolje rezultate daju kugle prečnika 60 mm. I u borskoj flotaciji pri preradi ruda bakra korišćene su kugle maksimalnog prečnika od 60 mm.

Upoređujući usvojeni prečnik kugle u industriji od 60 mm sa prečnikom koji je dobijen proračunom po bondovoj formuli (formula 3) za rudu bakra vidi se da je prvi veći za 2,5 puta.

Ako sa ovim koeficijentom pomnožimo maksimalni prečnik kugle koji je dobijen proračunom po bondovoj formuli (formula 5) za topioničku šljaku dobijamo sledeći podatak:

$$2,5 \cdot 37 = 92,5 \text{ mm}$$

Na osnovu prethodnog proračuna nameće se zaključak da je za preradu topioničke šljake u industrijskom mlinu sa kuglama u borskoj flotaciji neophodno povećati maksimalni prečnik kugle. Pored povećanja maksimalnog prečnika kugle trebalo bi ispitati i odrediti optimalni granulometrijski sastav šarže kugli u mlinu.

ZAKLJUČAK

Istraživanja u ovom radu pokazuju da meljivost i gustina sirovine utiču na maksimalni prečnik kugle u mlinu. Za industrijski mlin sa kuglama u borskoj flotaciji pri

preradi rude bakra, računskim putem, korišćenjem formule F.C. Bonda, dobija se maksimalni prečnik kugle od 23, 9 mm. Pri preradi topioničke šljake za isti mlin dobija se maksimalni prečnik kugle od 37 mm. Uzimajući u obzir koeficijent korelacije od 2,5 između računski dobijenog i u praksi korišćenog maksimalnog prečnika kugle, dobija se proračunom da je za preradu topioničke šljake u industrijskom mlinu neophodno uvesti maksimalni prečnik kugle od oko 90 mm. Da li je ovako dobijen maksimalni prečnik kugle i optimalan trebalo bi dokazati u industriji. Takođe je od velike važnosti odrediti i optimalni granulometrijski sastav šarže kugli u mlinu.

LITERATURA

1. Magdalinović N., Usitnjavanje i klasiranje, Nauka, Beograd (1999)
2. Magdalinović N., Meljivost mineralnih sirovina, Nauka, Beograd (1997)
3. Jacenko A.A., Bilenko L.F., Utočnaja metodika rasčeta optimalnogo granulometričeskogo sastava meljuščej zagruzki barabaninih meljnic, Obogashcenie rud, N°11, 1985, s. 5-8.
4. Belecki E.P., Vibor razmera šarov dlja šarovih meljnic, Obogashcenie rud, N°11, 1985, s. 40-42.
5. Trumić M., Magdalinović N., Radičević D., Uticaj granulometrijskog sastava šarže kugli na efikasnost mlevenja, XXX oktobarsko savetovanje, Donji Milanovac, 1998, s. 346-350.

ANALIZA STANJA ZAGAĐENOSTI ŽIVOTNE SREDINE U RTB-u BOR

ANALYSIS OF STATE POLLUTION ON ENVIRONMENTAL IN RTB BOR

Jovica Sokolović¹, Rodoljub Stanojlović¹, Sladana Barbulović²,
Zoran S. Marković¹, Zoran Štirbanović¹

¹Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru,

²RTB Bor –TIR

jsokolovic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Skoro sto godina, rudarsko-metalurški kompleks RTB Bor permanentno stvara ogromne količine otpada. Otpadi predstavljaju najvažniji ekološki problem i osnovni izvor zagađenja i rizik po životnu sredinu Bora i okoline. U radu je dat kratak prikaz potencijalnih opasnosti po životnu sredinu pri eksploataciji i preradi mineralnih sirovina u RTB-u Bor. Prikazana je osnovna analiza stanja zagađenosti životne sredine u Boru.

Gljučne reči: RTB Bor, zagađenje, rudarski otpad, zaštita životne sredine

ABSTRACT: Over 100 years the Copper and Smelting Basin Bor (RTB Bor), as an integrated mining and metallurgical company, produced large amounts of waste materials, whose storing, keeping and utilization become now the most important and an urgent ecological task in Bor and surrounding. This work gives a short review of probable dangers of environment pollution during the mining and processing ore. The basic analysis of quality and state pollution on environmental in Bor is shown, too.

Key words: RTB Bor, pollution, mining waste, environmental management

UVOD

Do pre nešto više od jednog veka, za selo Bor su znali njegovi meštani, meštani okolnih sela, poneki putnik koji bi sasvim slučajno zalutao u ovo područje, i poneki entuzijasta, koji bi, baveći se proučavanjem etnologije i geografije, ne slučajno, stigao u ovaj kraj. To je bilo „zatišje pred buru“. Dolaskom geologa, mineralologa i rudara u ovaj kraj, sve se menja. Mnogi imućni ljudi toga doba počinju da se interesuju za Bor. Od tada se za Bor zna, o Boru se priča.

Danas, Bor, kao Lokalna zajednica, sa stanovišta ekologije, nažalost, predstavlja jednu od crnih rupa Evrope. Da stanje u ovoj Lokalnoj zajednici bude još teže, pored ekoloških problema prouzrokovanih zastarelim i amortizovanim tehnologijama rudarsko-metalurškog kompleksa, zajednica se nalazi i u dubokoj ekonomskoj krizi.

IZVORI ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE

Uzroci i izvori zagađenja životne sredine u opštini Bor su [3]:

- Tehnološki procesi rudarsko-metalurškog kompleksa,
- Industrija izvan rudarsko-metalurškog kompleksa,
- Komunalni otpad,
- Drumski saobraćaj.

Početak rudarstva i metalurgije u Boru, njihov razvoj, stalno povećanje kapaciteta i zauzimanje novih prostora, vremenom su ostavili sve veće posledice po životnu sredinu. Njihov uticaj se prvenstveno ogleda u zastarelim tehnologijama i dotrajaloj opremi, koje neminovno dovode do zagađenja vazduha, vode i zemljišta.

Proizvodnju bakra u RTB-u Bor, od samog njenog početka pratilo je ekološko zagađenje: zemljišta, vode i vazduha.

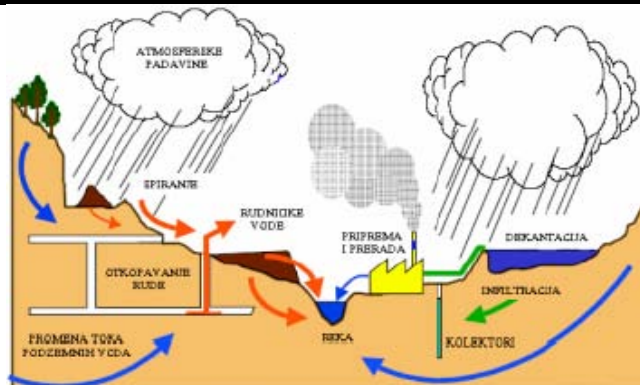
Tabela 1. Klasifikacija i količine otpada u rudarsko-metalurškom kompleksu RTB Bor [3]

Rudarski kompleks:	Metalurški kompleks:
<ul style="list-style-type: none">• Prostire se na 1795 ha površine,• Iskopano oko 1,8 milijarde tona materijala,• Na haldama deponovano oko 1,1 milijarde tona,• U jalovištima skladišteno oko 700 miliona tona,• Prašina pri bušenju, miniranju, utovaru, transportu, drobljenju i prosejavanju, sa haldi i jalovišta raznosi i do 100 km udaljenosti,• Gasovi iz procesa miniranja, pogona flotacije i dr. (ugljen-monoksid, sumpordioksid, azotni oksidi),• Rudničke i flotacijske otpadne vode (Borska reka, Kriveljska reka, Timok, Dunav, Crno more).	<ul style="list-style-type: none">• Plamene peći (gasovi, prašina, 1200000 Nm³/g)• Konvertor (gasovi, prašina, 100000-250000 Nm³/g)• Fabrika sumporne kiseline (gasovi, prašina, 40000-200000 Nm³/g)• Livnica (gasovi, prašina, 60000 Nm³/g)• Termoelektrana (gasovi, prašina, 60000-300000 Nm³/g)• Fabrika lak žice, bakrne žice, Fabrika soli, organski zagađivači (fenol, krezol, formaldehid...),• Otpadne vode elektrolize.

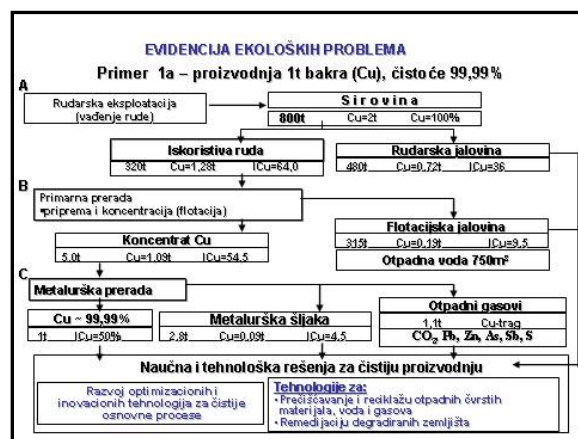
RIZICI PO PRIRODU KAO ŽIVOTNU SREDINU

Stogodišnje rudarenje, za sobom je ostavilo zagađen vazduh, bezživotne reke, oštećeno i uništeno poljoprivredno zemljište i preko 11000 t otpada po svakom stanovniku opštine [1].

Zagađenje i degradacija zemljišta, zagađenje vodenih tokova, kao i zagađenje vazduha emisijama gasa i prašinom su posledice dugogodišnjeg neefikasnog upravljanja životnom sredinom, i nedostatka ulaganja u čistije tehnologije.



Slika 1. Tokovi zagađenja pri eksploataciji i preradi rude



Slika 2. Količine otpada u kompleksu RTB-a Bor

Veliki ekonomski problemi prete da postanu još veći sa smanjenjem proizvodnje u RTB-u, rizik od ekoloških akcidenata je sve veći, a posledice tih akcidenata mogu biti katastrofalne za Zapadni i Centralni Balkan, Dunav i Crno more. Na taj način je ekološko zagađenje životne sredine poprimilo i međunarodne okvire.

ZAGAĐENJE I DEGRADACIJA ZEMLJIŠTA

Uzroci i izvori degradacije zemljišta nastali su otvaranjem površinskih kopova, formiranjem odlagališta raskrivki i flotacijskih jalovišta.

Višedecenijskom eksploatacijom i preradom rude bakra u Boru nastale su i ogromne količine otpada. Rudarstvo i metalurgija su veliki izvori otpada zbog zastarelih tehnologija i dotrajale opreme. Ogromna količina otpada iz rudarstva je opasan otpad jer sadrži teške metale koji procesom prirodnog luženja dospevaju u površinske i podzemne vode, zagađuju zemljište a preko biljaka dospevaju u lanac ishrane.

Kad posmatramo sa aspekta stvaranja otpada, postoji podatak da je za dobijanje jedne tone katodnog bakra, potrebno iskopati 320 - 450 t rude, i ukloniti 224 - 315 t raskrivke. Preradom rude nastaje 315 - 444 t flotacijske jalovine.

Količina otpada koji nastaje, prvenstveno zavisi od obima eksploatacije rudnih ležišta i kapaciteta kojim rade metalurški agregati. U proseku, stenskim odlagalištima i jalovištima zaposeda se 0,1 ha na svakih 1 000 tona rude, zauzimajući tako hiljade hektara pretežno plodnog zemljišta.

Indeks nastajanja čvrstog otpada, pokazuje količine raskrivke, flotacijske jalovine i topioničke šljake koja nastaje po stanovniku svakodnevno. Svakog dana tokom 1991 godine nastajalo je rudarenjem 3.315 tona otpada po stanovniku. Zbog smanjenja obima proizvodnje u 2001 godini ta količina je opala na 0.795 tona po stanovniku.

Deponije za otpad su takođe izvori raspadanja zemljišta i njegove visoke kiselosti, pa zahtevaju visok sloj humusa pre ponovne obrade. Zagađeno je oko 1300 hektara zemljišta. Program delimičnog oporavka započet je pre 1997. godine. Na 40 hektara je zasađen jedan i po milion stabala, a prosečno se oporavi 40% zemljišta.

RTB Bor predstavlja potencijalni rizik po ceo region, jer bi rušenje brana za jalovinu oslobodilo velike količine toksičnih materija, koje bi mogle stići u Dunav preko reke Bor i drugih pritoka. Postoje dve brane za flotacionu jalovinu u Boru: Bor (RTB) i Veliki Krivelj. Brana za jalovinu RTB je izgrađena u oblasti površinske jame RTB, a onda proširena na deo reke Bor, koja je pregrađena. Ukupna oblast koju pokriva jalovina RTB je 86,4 hektara. Izlivanjem jalovine iz flotacijskog jalovišta u Boru, uništeno je najplodnije zemljište u dolinama Borske reke i Velikog Timoka u Srbiji i Bugarskoj. Površine oštećenog zemljišta, procenjuju se na preko 25500 ha što čini 60,6% poljoprivrednog zemljišta opštine. Na svakog stanovnika dolazi 0,5 ha oštećenog zemljišta [2].

Brana za jalovinu u Velikom Krivelju se nalazi u dolini reke Krivelj i napravljena je skretanjem reke (tunel i kolektor), kao i nizvodnim i uzvodnim pregrađivanjem reke. Izgrađena su dva simetrična bazena za flotacionu jalovinu, sa zapreminom od 94,3 miliona m³ i 89,4 miliona m³.

Arsen i teški metali su prisutni u zemljištu. Po domaćim propisima dozvoljeni sadržaj bakra je 100 mg/kg, a arsena 25 mg/kg. Sadržaj bakra prekoračuje norme u Oštrelju, Slatini i Bučju. Na ostalim prostorima je veoma blizu graničnim vrednostima. Ovo ukazuje na neophodnost preuzimanja hitnih mera zaštite, rekultivacije i revitalizacije [2].

Većina negativnih uticaja na životnu sredinu ovih brana za jalovinu uključuje raspad površinskog sloja zemljišta, zbog promene prvobitne topografije, i zagađenje plodnog tla, vode i vazduha teškim metalima i visokim koncentracijama prašine u vazduhu.

ZAGAĐENJE VODA

Otpadne vode nastaju u domaćinstvima, rudarstvu, metalurgiji i industriji.

Godišnje ispuštene količine otpadnih voda, pokazuju da 75 % otpadnih voda potiču iz rudarstva i metalurgije (11 miliona m³/god) , a 25 % iz domaćinstava (2 miliona m³/god).

Otpadne vode iz rudarstva potiču iz: tehnoloških procesa, prirodnog luženja i podzemnih voda kopova. Potrošnja i zagađenje vode je oko 10 m³ na tonu dobijene mineralne sirovine. Pored iskorišćenih, a ne prečišćenih voda, u vodotokove se ispuštaju i vode koje nastaju prirodnim luženjem rudarskih kopova odlagališta i jalovišta. Količina otpadnih voda koja nastaje luženjem iz jame i sa kopova iznosi oko 9000000 m³, odnosno 45 % otpadnih voda rudarstva i metalurgije [2].

Površinske i podzemne vode u blizini bazena sa jalovinom se mogu kontaminirati teškim metalima kao što su olovo, cink, bakar i arsen, koji su već nađeni u zemljištu i biljkama u borskom regionu. Curenjem starog Borskog flotacijskog jalovišta, u Borsku reku i Veliki Timok, dospale su velike količine jalovine. Njihovo nekontrolisano izlivanje, uništeno je preko 2000 ha najplodnijeg poljoprivrednog zemljišta. slučaju da se brana za jalovinu pokvari, oko 60% toksičnog materijala u tečnom stanju bi iscurilo direktno u reku Bor, i dalje u Dunav, sa ogromnim posledicama po životnu sredinu u celom regionu. Zbog oštećenja kolektora ispod flotacijskog jalovišta Veliki krivelj, Balkanu preta nova ekološka katastrofa. Ako se ne opravi kolektor, brane (IA, IIA i IIIA) mogu prsnuti, kao i prouzrokovati ozbiljnu katastrofu u životnoj sredini.

Zbog tehnoloških kvarova u sistemu zatvorene vode, otpadne vode iz rudarstva i prerade se ispuštaju u reke Bor i Krivelj. Otpadne rudarske vode imaju visok sadržaj plutajućih supstanci, kao što su bakar i drugi teški metali, i nisku pH vrednost. Slično tome, metalurške vode koje se stvaraju u fabrici sumporne kiseline i rezervoaru su kisele i sadrže štetne elemente (Cu, As, Pb, Zn). Ove otpadne vode se ispuštaju netretirane u prihvatno jezero i dalje u reke Bor, Timok i Dunav. Oko 300-500 tona sumporne kiseline, 300-500 tona As, 30-100 tona Pb i 10-30 tona Zn se ispusti godišnje iz RTB Bor.

Reke, nizvodno od rudarsko-metalurškog kompleksa su otvoreni kolektori otpadnih voda. One su neupotrebljive i predstavljaju ograničenje privrednog razvoja i opstanka stanovništva sela na njihovim obalama. Ne postoji jedinstven sistem monitoringa otpadnih voda i kvaliteta površinskih vodotokova.

Otpadne vode Bora su prekogranični i regionalni problem. One ugrožavaju sva naselja na obalama zagađenih reka u Srbiji i Bugarskoj i bitno utičuna kvalitet vode Dunava, jer ih zagađuju ogromnim količinama sulfata, arsena i teških metala [2].

ZAGAĐENJE VAZDUHA

Glavni izvori zagađenja vazduha u Boru su peći za topljenje bakra, fabrika sumporne kiseline, termoelektrana i livnica bakra i bakarne legure. Sa ekološke tačke gledišta najveću uzbunu izazivaju gasovi (kao sto su sumporni gasovi i druga jedinjenja sumpora, oksidi ugljenika i azota) u količini od preko više stotina hiljada tona godišnje.

Zbog rada fabrike sumporne kiseline sa nižim kapacitetom smanjeno je iskorišćenje otpadnih gasova topionice što je dovelo do povećanja emisije arsena i teških metala. periodu od 1991 do 2001 god., proizvodnja sumporne kiseline je opala 6,4 puta, a njene zalihe u skladištu su porasle 4 puta.

Zbog veoma niskog obnavljanja SO₂ (20-30%) za vreme procesa topljenja, velike količine ovog gasa, oko 170.000 do 250.000 tona godišnje, se ispuste u atmosferu,

odnosno preko 3,5 tona po stanovniku opštine Bor [1]. Koliki je značaj ove emisije, pokazuju i podaci za Košice gde se u istom periodu, emitovalo 80 kg SO₂ po stanovniku, godišnje. Obnavljanje SO₂ bi se moglo povećati na preko 90% sa boljom topioničarskom tehnologijom, kao što je «topljenje vrelim gasovima i skupljanje u posebnim kolektorima».

Sa otpadnim gasovima u atmosferu se emituje prašina sa visokim sadržajem arsena i teških metala. Emisije prašine mogu da dostignu i 1300 tona godišnje, a ona sadrži visoke vrednosti teških metala kao što su bizmut, olovo, cink, kadmijum, mangan i titan. Merenja pokazuju da se po svakoj toni prerađenih sirovina emituje oko 2,25 kg prašine. Svake godine emitovano je 5,3-19,6 kg As po stanovniku, 4,86-7,99 kg Zn po stanovniku i 6,27-25,11 kg olova po stanovniku. Rešenjem problema emisije SO₂ rešava se problem emisije As i teških metala u vazduhu, u velikoj meri. Znatne emisije sumpordioksida i arsena su izuzetno veliki regionalni problem jer se prenose na velike udaljenosti i utiču na kvalitet vazduha čitavog regiona Balkana.

Otpad u vidu prašine, koja sadrži jedinjenja uvećani, desetak puta nadmašuje količinu emisija iz prirodnih izvora. Prašina je glavni problem za lokalne zajednice Bora, Krivelja i Ostrelja, pošto su površinski rudnici veoma blizu ljudskih naselja.

Odlagališta jalovine sa površinskih kopova i flotacijska jalovišta su najznačajniji izvori mineralne prašine, posebno u sušnim periodima godine. Sa brana flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj podiže se od 1,132 do 45,292 g prašine u sekundi. Njen domet je do 4,5 km. Indeks emisije, odnosno količine emitovane prašine po stanovniku sela Oštrelj koje je njoj izloženo iznosi 1789 kg/stanovniku/godišnje, a sela Veliki Krivelj je znatno manji i iznosi 22,5 kg/stanovniku/godišnje. Velike emisije prašine sa brane ovog jalovišta predstavlja veliki problem za stanovnike sela Oštrelj.

Miniranja predstavljaju, takođe, jedan od izvora emisije gasova i prašine iz rudarstva. Zapremina oblaka prašine koji nastaju miniranjem na površinskim kopovima može biti i nekoliko miliona kubnih metara a domet može biti i do više desetina kilometara, što može biti regionalni problem.

ZAKLJUČAK

Stogodišnji privredni razvoj Bora bio je baziran na na neobnovljivom prirodnom resursu – rudi bakra. Zapostavljeno je korišćenje obnovljivih prirodnih resursa kojima okolina Bora obiluje. Šume, termomineralni izvori, biodiverzitet, neobnovljivi geomorfološki oblici reljefa su vrednosti, čije održivo korišćenje i razvoj novih privrednih grana nudi priliku za ekonomski oporovak ovog kraja i opstanak stanovišta [1].

Međutim, zakoračivši u 21. vek pred rudarstvom i tehnogijama prerade sirovina postavljaju se novi i sve veći izazovi. Samo će kompetentni profesionalci koji poseduju sofisticirana znanja i potrebne veštine multidisciplinarnih nauka, moći da prihvate ove nove izazove. Pri tome je potrebno pridržavati se principima održivog razvoja – zadovoljenje potreba sadašnjih i budućih generacija uz očuvanje životne sredine. Kako bi se zadovoljio predviđeni porast potražnje, industrija se mora razvijati kao konkurentni sektor, podupret razvojem i novim tehnologijama. Prema tome budućnost Bora počinje održivim rudarstvom.

LITERATURA

1. EkoBor, Glasilo Eko kluba istraživača, br. 12-13, novembar-decembar 2004.
2. EkoBor, Glasilo Eko kluba istraživača, br. 14-15, januar-februar, 2005.
3. R. Stanojlović, Zoran S. Marković, Milan Trumić, Održivi razvoj i reciklažne tehnologije - faktor opstanka života na planeti, Plenarno predavanje, EkoIst '05, Bor, 2005.
4. Sladjana Barbulović, Seminarski rad, Analiza stanja zagađenosti u kompleksu RTB-a Bor, Seminar za inovaciju znanja, Bor, 2006.

E3

ISHRANA I ZDRAVLJE

NUTRITION AND HEALTH

STAPHYLOCOCCUS AUREUS U BRISEVIMA RADNIKA IZ PROIZVODNJE I PROMETA, RIZIK ZA POTROŠAČE

STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN SMEARS OF WORKERS FROM FOOD PRODUCTION AND MARKERS, RISK FOR CONSUMERS

Liljana Sokolova Đokić¹, Radoje Pantović², Jelena Zelić¹

¹Zavod za zaštitu zdravlja Sombor

²Tehnički fakultet u Boru, Univerziteta u Beogradu

nenami@eunet.yu

IZVOD: Kliconoše su zdrava lica koja nose klice zaraznih bolesti i mogu ih preneti okolini. Kliconoštvo se kontroliše sanitarnim pregledima, kliconoše se odstranjuju sa radnog mesta do obeskličenja. Lica koja rade u proizvodnji i prometu namirnica podležu zdravstvenom nadzoru koji sprovode organi sanitarne inspekcije. Zdravstveni pregled obuhvata i kliconoštvo na Stafilokok (bris nosa). Stafilokoki su veoma agresivni mikroorganizmi i izazivaju infekcije svih organa. Na Zapadno bačkom okrugu u prethodnoj, 2006-oj godini, sanitarnim pregledom je obuhvaćeno ukupno 13058 radnika. Unutar pregleda, uzeto je 1043 briseva nosa od kojih je 459-44% bilo pozitivno, izolovana je bakterija *Staphylococcus aureus* i to najviše među pekarima-29%, kuvarima- 18%, trgovcima- 15%, mesarima- 10%, radnicima u prehrambenoj industriji-10%, mlekarcima- 10%, konobarima- 5%. Skoro 50% neodgovarajućih briseva, odnosno kliconoša među radnicima koji proizvode i prodaju životne namirnice i predmete opšte upotrebe, je veliki rizik za zdravlje potrošača.

Ključne reči: kliconoša, namirnica, stafilokok

*ABSTRACT: Germ carrier is a healthy person who carries germs of infectious diseases and can transmit them in environment. Germ carriers are controlled on sanitary examinations and they are dismissed from working place till they are germless. Persons that works in food production and in food markets underlies health surveillance that is done by organs of sanitary inspection. Health check up includes germ carierism on *Staphylococcus aureus* (nose smear). *Staphylococcus* are very aggressive microorganisms and they are causing infections of all organs. On the western backa region total number of persons undergoing sanitary examination was 13058 in year 2006. 1043 nose smears were taken and 459 of them were positive on *Staphylococcus aureus*. Isolation of bacteria *Staphylococcus aureus* was frequent in smears of bakers, cooks and waiters, and workers in food markets, butchers and in food industry. Almost 50% of inadequate smears or presence of germ carriers among workers that produce and sell food and objects of common use is great risk for health of consumers.*

Kay words: germ carrier, food, Staphylococcus

UVOD

Kliconoše su zdrava, bez simptoma oboljenja, lica koja nose klice zaraznih bolesti i rasejavaju ih u manjoj ili većoj meri, u svojoj okolini. (Marjanović, 1992.)

Bolesne kliconoše su kliconoše u inkubaciji ili u rekonvalescenciji. Od posebne su opasnosti zdrave kliconoše od kojih se ne štitimo. Kliconoštvo se kontroliše sanitarnim pregledima, uzimanjem materijala kojim se klica izlučuju u spoljnu sredinu, odnosno pregledom stolice, mokraće, brisa grla, nosa, gnojnih promena na koži i

laboratorijskim ispitivanjem na prisustvo klica. Kliconoše se obavezno odstranjuju sa radnog mesta do obeskličenja, zabranom koja se izriče rešenjem nadležnog organa sanitarne inspekcije.

Sprečavanje i suzbijanje zaraznih bolesti predstavlja jednu od najvažnijih javnozdravstvenih mera za očuvanje kolektivnog zdravlja stanovništva.

Staphylococcus aureus, iako kod nekih ljudi normalni stanovnik nosne šupljine i grla (asimptomatske kliconoše), vrlo je važan patogen u mikrobiologiji namirnica jer je uzročnik stafilokoknog trovanja. Ova bakterija je najotpornija od svih nesporogenih bakterija. Ima sposobnost tolerancije visokog sadržaja soli, ekstremnih pH i visokih temperatura (60°C/60 min), preživljava sušenje i otporna je na delovanje mnogih dezinfekcionih sredstava i antibiotika. Sintetizira veliki broj toksina i enzima koji doprinose patogenosti. (Dinić, 2002.) Razlog su trovanja hranom.

Osobe koje su kliconoše predstavlja opasnost za ostale naročito kada su im zanimanja vezana za proizvodnju i/ili distribuciju hrane, koju mogu kontaminirati ovom bakterijom. Za mikrobiologiju namirnica najvažnija karakteristika ove bakterije je sposobnost stvaranja enterotoksina koji uzrokuje gastroenteritis. Inkubacija je veoma kratka, 1-6 h. Ovaj tip intoksikacije najčešće je poreklom iz sladoleda, kremastih kolača i mesnih proizvoda. Izvor ove bakterije u hrani je čovek- kliconoša.

CILJ

Rad razmatra učestalost dijagnostike stafilokoka u brisevima iz sanitarnih pregleda radnika koji rade sa namirnicama, te izloženost potrošača riziku od infekcije ovom bakterijom.

METOD

Radi obezbeđenja zaštite zdravlja stanovništva, *Zakonom* je propisan *nadzor nad proizvodnjom i prometom životnih namirnica i predmeta za opštu upotrebu*. Zdravstveni nadzor obuhvata:

- "...životne namirnice i određene predmete za opštu upotrebu kao i sirovine za njihovu proizvodnju, prostorije u kojima se proizvode, čuvaju i stavljaju u promet životne namirnice i predmeti za opštu upotrebu, postrojenja, uređaje, nameštaj...";

- lica koja na radnim mestima dolaze u neposredni dodir sa životnim namirnicama, moraju imati osnovna znanja o higijeni namirnica, ličnoj higijeni i principima opšte higijene.

Iz *Zakona o zdravstvenoj ispravnosti životnih namirnica i predmeta za opštu upotrebu*: " pod zdravstvenom ispravnošću se podrazumeva higijenska ispravnost namirnica i ispravnost njihovog sastava u smislu biološke vrednosti. Higijenski su ispravne namirnice koje ne sadrže patogene mikroorganizme, parazite ili njihove izlučevine, ili hemijske kontaminante....".

Namirnice i predmeti opšte upotrebe podležu zdravstvenom nadzoru koji obavljaju organi uprave nadležni za poslove zdravstva preko sanitarnih inspektora.

Na Zapadno bačkom okrugu laboratorijsko ispitivanje briseva unutar sanitarnog pregleda i laboratorijsku analizu namirnica i predmeta za opštu upotrebu na

mikrobiološku ispravnost, obavlja Zavod za zaštitu zdravlja Sombor. Prema standardnim laboratorijskim metodama potvrđuje se ili ne, prisustvo stafilokoka u materijalu.

REZULTATI I DISKUSIJA

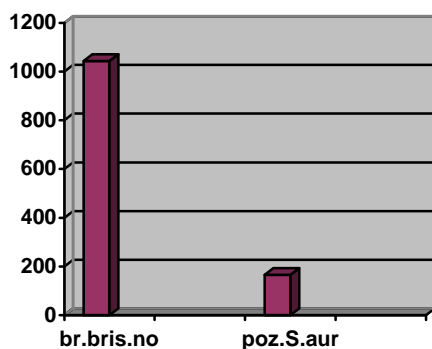
U toku 2006. godine, na Zapadno bačkom okrugu je obavljeno ukupno 13.058 sanitarnih pregleda radnika koji podležu ovom pregledu prema zakonskoj obavezi i to 7678 na terenu.

Od toga je uzorkovano 1043 briseva iz nosne šupljine i od njih 166 (15,9%) je bilo pozitivno na *Staphylococcus aureus* (iskustva iz R.Hrvatske- 18%). Grafikon 1.

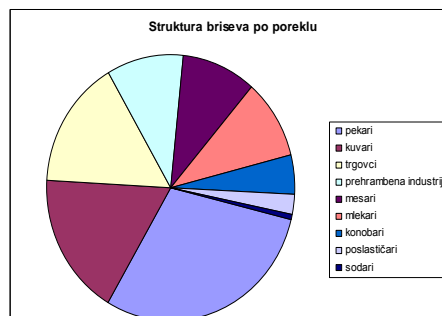
Najviše rešenja za odstranjenje sa radnog mesta je izdato pekarima- 29% ili 49 lica, zatim kuvarima- 29 ili 18%, pa trgovcima- 26 ili 15%, radnicima prehrambene industrije- 17- 10%, mesarima- 16- 10%, mlekarima- 16- 10%, konobarima- 8- 5%, poslastičarima- 4- 2,4%, sodarima- 1- 0,6%. Grafikon 2.

Najkompromitovaniji objekti za promet namirnica su pekare. Najugroženiji među potrošačima su konzumenti pekarskih proizvoda. Zatim su ugostiteljski objekti jer je među izolovanim *S. aureusima* u brisevima nosa, 18% se odnosilo na kuvare, a 5% na konobare. Od zanatskih objekata slede prodavnice mešovite robe, pa mesare, poslastičarnice pa i sodare. Ni industrijska proizvodnja nije sigurnija, 10% radnika u prehrambenoj industriji ima *S. aureus* u nosu, mlekarci se izdvajaju sa posebnim 10% učestalosti.

Zavod za zaštitu zdravlja Sombor je u svojoj laboratoriji za sanitarnu mikrobiologiju protekle, 2006. godine analiziralo 2170 namirnica na mikrobiološku ispravnost. Od toga industrijskog porekla 127 ili 5,85% i među ovim namirnicama 9 ili 7,1 % nije bilo ispravno i to 1 ili 11% od neodgovarajućih zbog *S. aureusa*. Grafikon 3.



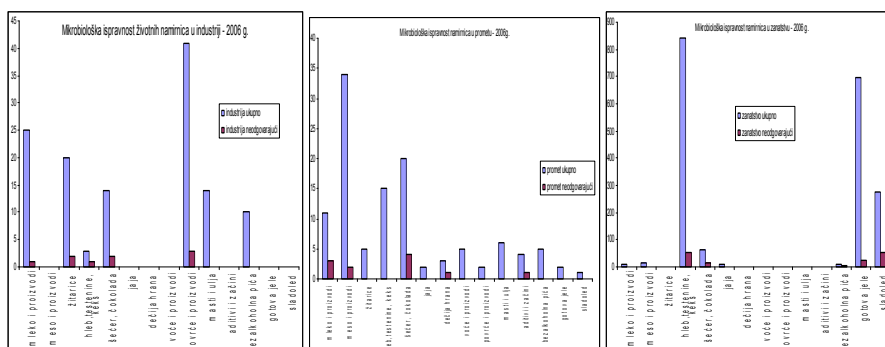
Grafikon 1. Broj pozitivnih nalaza *S. aureusa* u odnosu na broj briseva nosa



Grafikon 2. Struktura pozitivnih briseva *S. aureusa* po poreklu

Iz prometa je uzorkovano i analizirano ukupno 121 namirnica ili 5,57% u odnosu na ukupni broj uzoraka. Od toga je neispravno bilo 11 odnosno 9,1% i zbog *S. aureusa* 1 namirnica i to iz grupe mesa i proizvoda od mesa. Grafikon 4.

Najveći broj uzoraka u 2006. godini na mikrobiološku ispravnost je uzorkovano iz zanatske proizvodnje i to 1922 namirnice ili 65,40 % od ukupnog broja. Od njih 147 ili 7,64% nije odgovaralo mikrobiološkim zahtevima i to 25, odnosno 17% zbog stafilokokusa. Najveći broj neodgovarajućih namirnica se odnosilo na grupu hleb, testenine, keks i to 54 ili 6,42% u odnosu na ukupno uzorkovanih 841. Među neodgovarajućim namirnicama 11 je sadržalo *S. aureus* ili 1,31%. Zatim gotovih jela, od ukupno uzorkovanih 696, 24 ili 3,44% je bilo mikrobiološki neodgovarajuće, 2- 0,29% zbog *S. aureusa*.



Mikrobiološka isparvnost namirnica- 2006.

Grafikon 3. u industriji
Izolovan 1 *S. aureus*

Grafikon 4. u prometu
Izolovan 1 *S. aureus*

Grafikon 5. u industriji
Izolovano 25 *S. aureusa*

Najveći procenat mikrobiološki neodgovarajućih namirnica je bilo iz grupe sladoleda, od ukuono uzorkovanih 277 - 18,7% je bilo mikrobiološki neispravno i to 11 zbog *S. aureusa*-3,43%. Iz grupe mesa i proizvodi od mesa je uzeto ukupno 15 namirnica i među njima- 6,67% nije odgovarala zbog izolovanog *S. aureusa*. Grafikon 5.

ZAKLJUČAK

- *Staphylococcus aureus*, je načešće izolovana bakterijau u brisevima pekara
- Lica koja rade sa namirnicama, nosioci ove klice, prava su opasnost za potrošače
- Hrana iz koje se izoluje *S. aureus* je zdravstveno nesipravna i ukazuje na potrebu epidemiološke obrade objekta u kojoj je dotična namirnica pripremljena i osoblja koje je učetsvovalo u pripremi i distribuciji

LITERATURA

1. M.Dinić, Uloga koagulaza negativnih stafilokoka u nastanku infekcija kod ljudi, XXXVII dani preventivne medicine, Zbornik rezimea, Niš, 2003
2. M.O. Mirić, S.S. Šobajić, Zdravstvena ispravnost namirnica, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd, 2002.

3. R. Marjanović, Higijensko- sanitarni priručnik, Gradski zavod za zaštitu zdravlja Beograd, Beograd, 1992.
4. Zakon o zdravstvenom nadzoru nad životnim namirnicama i predmetima opšte upotrebe, Sl. glasnik SRS br. 48/77, 29/88, 44/91 i RS br. 48/94
5. Zakon o zdravstvenoj ispravnosti životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe, Sl. list SFRJ br.53/91
6. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti koje ugrožavaju celu zemlju, Sl.list SRJ br.46/96

O ZDRAVSTVENOJ BEZBEDNOSTI HRANE VRANJSKOG KRAJA

HEALTH SAFETY OF FOODS IN THE DISTRICT OF VRANJE

Marica Jovanović,

SO Vranje

(Sekretarijat za inspekcijske poslove i zaštitu životne sredine)

marica_jovanovic@yahoo.com

IZVOD: Vranjski kraj je mesto susreta različitih kultura i običaja, to se ogleda u tradicionalnoj kuhinji ovog kraja.

Biljke omogućavaju, potpomažu i olakšavaju, spasavaju i oplemenjuju život ljudi.

Kvalitet hrane u vranjskoj sredini kontroliše se u Zavodu za zaštitu zdravlja Vranje u Vranju.

Plodovi samoniklih voćaka su vrlo zdrava hrana. Ruderalnoj flori Vranja pripada 55 vrsta, podvrsta i varijeteta lekovitih biljaka svrstanih u 51 rod i 29 familija.

Žitelji Vranja su u prošlosti živeli u skladu sa svojim okruženjem, svesno nastavljaju takav život i sada, upoznavajući kvalitete svoje sredine i uživajući u njenim blagodatima.

Ključne reči: Vranje, hrana, kvalitet, biljke, život

ABSTRACT: The district of Vranje is a place where different cultures and customs meet, all of which is reflected in the traditional cuisine of the area. Plants make possible the lives of people. They also help, save, ennoble and facilitate human existence.

The quality of food in the district of Vranje is controlled by the Institute for Health Protection of Vranje, Vranje.

The self-born products of fruits are a very healthy food.

There are 55 species, sub varieties, and varieties of medicinal plants categorized into 51 genera and 29 families. They all belong to the ruderal flora of Vranje.

The natives of Vranje used to live in accord with natural surroundings, consciously continuing that way of living now, getting to know the qualities of their environment and enjoying its resources.

Key words: Vranje, food, quality, plants, life

UVOD

Vranjski kraj je mesto susreta različitih kultura i običaja, to se ogleda u tradicionalnoj kuhinji ovog kraja.

Grkinja carskog roda Ana Komnina, u pisanom dokumentu prvi put je pomenula Vranje u XI veku, 1093. godine, kada je Raški zupan Vukan osvojio ovo mesto od Vizantinaca. (1)

Zdravstvena kultura ovog kraja ima bogatu istoriju. Prvi oblici lečenja vezani su za manastire, posebno za manastir Prohor Pčinjski.

U manastiru Prohor Pčinjski je lečenje bilo najvećim delom verski sugestivno. Kaluđeri su prema medicinskim manstirskim knjigama lečili bolesti i medikamentima. Zapisano je da su od lekova davali razne "madžune" i sirupe i da su pravili tejove od mnogih lekovitih trava, lišća i biljnog korenja. Upotrebljavali su razne lekovite masti. (4)

"Pravljenje raznih narodnih lekova a kasnije i prodaja gotovih dobavljenih lekova jeste nasleđe koje je u Vranju u 19. veku nasleđeno iz istorijske prošlosti.

Pravljenjem i prodajom narodnih lekova bavili su se najviše narodni vidari, ali je bilo lekova i u radnjama običnih trgovaca koji su razne lekove donosili najviše iz Soluna. Kakve su vrste lekova narodni vidari spravljali i prodavali, nije tačno poznato.

Kod naroda je ostalo sećanje da su to bile mnogobrojne trave, lišće i korenje za kuvanje raznih tejava, narocito kod stomaćnih oboljenja i protiv kašlja i grudnog zaptiva. Pravljeni su razni balsami i kapljice, narocito protiv stomaćnih bolova. Za dečija oboljenja su pravljani sirupi i madžuni, a za kožna oboljenja mnogobrojne vrste masti i cerata.” (4)

Stanovništvu vranjskog kraja nije bila strana hranljiva i lekovita vrednost biljne hrane.

Jovan Cvijić se bavio ljudima ove sredine, kao i hranljivim namirnicama koje su prevladale u njihovoj ishrani.

“Narod bujanovačkog Pomoravlja je po svim osobinama ista vrsta ljudi kao u vranjskoj okolini. Ima dosta visokih i jako razvijenih ljudi, kod kojih su naročito karakteristčni kratki gusti brkovi. Preovlađuju smeđi, kao da ima više plavih no garavo - crnjomanjastih. Među ženama preovlađuju snažni i često uhranjeni tipovi.” (8)

Bujanovački trg je bio veoma šarenolik. To je žitno tržište, zatim trg od povrća, krompira, kupusa, pasulja i paprike u velikim količinama. (8)

U dalekoj prošlosti s dubokim poštovanjem darivana je vranjska baština, obilato hranljivim bogatstvima, i najvišim svetinjama kao sto je Hilandar.

Vlastelin Maljušat, odnosno kralj Dušan, priložio je Hilandaru crkvu Sv. Nikola u Vranju, “sa selima, međama i vinogradima i s katunom i s livadama i s mlinima i sa svim pravinama tih sela”. (7)

Vranje i prisećanje na zavičaj velikog Bore Stankovića budi uspomene na behar i tršnje proleća, na kruške žetavke i petrovke leti, na blagune i “grojze” jeseni, na strme ledom okovane i snegom zavejane sokake u Čaršiji, Tekiji, Tulbetu, Sarajini i Panađurištu i prtine kroz debele smetove Odžinke, Gornje Čaršije i Šapranca. (5, 1)

Žitelji Vranja su u prošlosti živeli u skladu sa svojim okruženjem, svesno nastavljaju takav život i sada, upoznajući kvalitet svoje sredine i uživajući i njenim blagodetima.

METODE RADA

Prilikom izrade ovog rada korišćeni su rezultati iz Izveštaja o mikrobiološkoj i hemijskoj ispravnosti namirnica za period 2005.g. rađeni u ZZZZ Vranje u Vranju i obimni literarni podaci.

REZULTATI

(6). Čovek je od pamtiveka pod neizbežnim uticajem biljaka koje koristi za ishranu.

Biljke su osnova ekosistema, važan činilac opstanka i blagostanja čoveka. One su osnovni izvor hrane za čoveka, temelj tradicionalne i moderne medicine, poljoprivrede, izvor sirovina za drvnu, farmaceutsku, prehrambenu i tekstilnu industriju. Biljke omogućavaju, potpomažu i olakšavaju, spašavaju i oplemenjuju život ljudi.

Kvalitet hrane u Vranjskoj sredini kontroliše se u Zavodu za zaštitu zdravlja Vranje u Vranju.

Vrše se mikrobiološke i hemijske analize hranljivih namirnica. U periodu 2005.g. urađene su brojne analize uzoraka namirnica (1551 uzorak je makrobiološki analiziran, 366 uzoraka je hemijski analizirano, tabela 1 i 2).

HEMIJSKA ISPRAVNOST NAMIRNICA DOMAĆE PROIZVODNJE NA TERITORIJI PČINJSKOG OKRUGA (INDUSTRIJA, PROMET, ZANATSTVO) ZA PERIOD JANUAR-DECEMBAR 2005G - ZBIRNO PO UGOVORU

VRSTA NAMIRNICA	br. pregl. uzoraka	Rezultati pregleda uzoraka na pojedine pokazatelje																				
		pes-ticidi	aditiv	anti-biol.	hor-mon	miko-toks.	metali											neme-tali	radio-aktiv.	sastav	orga-nol	ostalo
							svoga	Zn	Cu	Co	Mn	Fe	Pb	Cd	Hg	As						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
1 Mleko	svoga	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
	ne odgov	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
2 Proizvodi od mleka	svoga	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0
	ne odgov	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
3 Meso	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Proizvodi od mesa	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Ribe, školjke, rakovi	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Proizvodi od ribe	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Jaja i proizvodi od jaja	svoga	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Žitarice, legum, brašno	svoga	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	ne odgov	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9 Hleb, testenina, keks	svoga	122	4	0	1	0	2	16	0	0	0	0	4	4	4	4	0	1	122	118	0	0
	ne odgov	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	4	0	0
10 Kolači	svoga	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Šećer, bombone, čokolada, med	svoga	95	74	0	0	0	49	250	0	51	0	0	74	51	0	74	0	49	94	84	3	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Dešćija hrana i dijet. namirnice	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Voće i proizvodi	svoga	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 Povrće i proizvodi	svoga	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0
	ne odgov	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15 Masti i ulja	svoga	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 Aditivi i začini	svoga	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 Kafa, kakao, čajevi	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
18 Alkoholna pića	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 Bezalkoholna pića	svoga	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	81	5	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 Sladoled	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 Gotova jela	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 Ostalo	svoga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ne odgov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UKUPNO:	svoga	336	81	0	4	0	51	266	0	51	0	0	78	55	4	78	0	50	359	312	8	0
	ne odgov	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	4	1	0

MIKROBIOLOŠKA ISPRAVNOST NAMIRNICA DOMAĆE PROIZVODNJE NA TERITORIJI
PČINJSKOG OKRUGA ZA PERIOD JANUAR-DECEMBAR 2005G - ZBIRNO PO UGOVORU

VRSTA NAMIRNICA	INDUSTRIJA, ZANATSTVO, PROMET											
	br. pregl. uzorka			neispravni uzorci zbog nalaza								
	ukupno	ne od- govara	uslovna upotreba	ukup. br. mikroor.	sulfido- reduk. clostri- dije	proteus vrste	E. coli	koa. + stafilo- koka	lipoli- tičke bakterije	kvasnice plesni	insekti paraziti	ostalo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Mleko	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Proizvodi od mleka	186	26	4	4	0	0	25	0	2	0	0	0
3 Meso	12	3	6	8	0	0	6	0	2	0	0	0
4 Proizvodi od mesa	293	4	5	8	0	1	7	0	2	0	0	0
5 Ribe, školjke, rakovi	3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6 Proizvodi od ribe	72	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Jaja i proizvodi od jaja	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Žitarice, legum, brašno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 Hleb, testenina, keks	187	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10 Kolači	58	6	0	5	0	0	2	0	1	1	0	0
11 Šećer, bomb., čok., med	98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Dečija hrana i dijet. namirnice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Voće i proizvodi	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 Povrće i proizvodi	10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15 Masti i ulja	16	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
16 Aditivi i začini	5	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
17 Kafa, kakao, čajevi	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 Alkoholna pića	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 Bezalkoholna pića	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 Sladoled	22	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
21 Gotova jela	383	12	0	11	0	0	0	0	1	0	0	0
22 Ostalo	6	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0
23 Brisevi	1280	76	0	75	0	0	4	0	0	0	0	14
UKUPNO od 1-22:	1551	67	16	50	0	1	41	0	9	3	0	0

Izvršena je kontrola mikrobiološke ispravnosti namirnica domaće proizvodnje (1551 uzorak) za period 2005.g. i utvrđeno da 67 uzoraka nije odgovarajućeg kvaliteta. Treba naglasiti da su voće i proizvodi od voća (biljna hrana) kao i kafa, kakao, čaj i bezalkoholna pića bili zadovoljavajućeg kvaliteta.

41 uzorak nije odgovarajućeg kvaliteta zbog prisustva E. coli (25 uzoraka su proizvodi od mesa). 9 uzoraka nije odgovarajućeg kvaliteta zbog prisustva Stafilokoka.

Hemijska analiza ispravnosti kvaliteta namirnica domaće proizvodnje u periodu 2005.g. pokazuje da 37 od 366 uzoraka nije odgovarajućeg kvaliteta.

DISKUSIJA

Hrana je osnovni energetska, gradivni i zaštitni faktor ljudskog organizma i nije čudo što je čovek njime toliko zaokupljen. (3)

U prehrambenoj industriji koriste se sve vrste žitarica za takozvane primarne (brašno) i sekundarne (hleb, testenina, keks) proizvode, dok se povrće, voće, kao i mnogobrojne začinske i aromatične biljke najčešće fizičkim (duboko hlađenje, zagevanje, sušenje) ili hemijskim (kuvanje uz dodatak velike količine šećera, ukiseljavanje, dodavanje hemikalija) metodama ili njihovom kombinacijom konzerviraju ili prerađuju (džemovi, sirupi, sirće). Za dužu ili odloženu upotrebu konzerviraju se pupoljci i cvasti (nadmerni delovi i izdanci) kao i podzemni delovi jestivih biljaka. (6)

Konzumirajući biljnu hranu čovek može da dobije neophodnu, dnevnu količinu kalorija na osnovu masti, ugljeni hidrata, belančevina, vitamina i minerala koje se u biljkama nalaze. (6)

Najčešće i najviše korišćene biljke od strane čoveka, od najstarijih vremena do danas su žitarice, zeljaste biljke iz familije Poaceae i mahunarke, zeljaste biljke iz familije Fabaceae, a zatim i različite druge zeljaste biljke i drvenaste vrste grupisane u povrće i voće. (6)

Važni aktivni sastojci, aromatična jedinjenja, enzimi, hormoni, vitamini, hemijski složena organska jedinjenja jestivih lekovitih, začinskih ili medonosnih biljaka, preduslov su za njihovu višestruku upotrebu i industrijsku preradu. Često lekovite biljke su i začinske (*Mentha piperita*, *Carum carvi*), ili lekovite i jestive (*Cichorium intybus*, *Prunus spinosa*) ili i lekovite i začinske i jestive (*Petroselinum hortense*). (6)

Plodovi samoniklih voćaka su vrlo zdrava hrana, visoke prehrambene i pre svega vitaminske vrednosti. (3)

Korišćenje samoniklog voća u ishrani ne omogućava samo da izbegavamo zatrovanu hranu već svojim sastojcima jača opštu otpornost organizma i osposobljava nas u borbi protiv zagađene sredine. (3)

Flora neke oblasti predstavlja kulturno nasleđe naroda njegovu tradiciju i civilizacijsko i ekonomsko obeležje. (6)

Biološka raznovrsnost biljaka (i drugih organizama) ima isto toliko neprocenjivi značaj za opstanak naroda neke oblasti koliko i njegov jezik i kultura. (6)

U bogatoj i veoma raznovrsnoj flori naše zemlje zvanično je registrovano oko 400 vrsta biljaka koje imaju različita lekovita svojstva, što je u proseku 10 % u odnosu na ukupnu floru Jugoslavije od oko 4280 vrsta. (6)

Ruderalnij flori Vranja pripada 55 vrsta, podvrsta ili varijeteta lekovitih biljaka svrstanih u 51 rod i 29 familija. Lekovite biljke čine 21,9 % utvrđene ruderalne flore Vranja i svojim prisustvom doprinose biološkoj raznovrsnosti (biodiverzitetu). (2)

Biljke su iskon našeg biološkog, duhovnog i estetskog života.

ZAKLJUČAK

Hrana je osnovni energetska, gradivni i zaštitni faktor ljudskog organizma. Konzumirajući biljnu hranu čovek može da dobije neophodnu, dnevnu količinu kalorija na osnovu masti, ugljeni hidrata, belančevina, vitamina i minerala, koje se u biljkama nalaze.

Kvalitet hrane u vranjskoj sredini kontroliše se u Zavodu za zaštitu zdravlja Vranje u Vranju.

Biljke su osnova ekosistema, važan činilac opstanka i blagostanja čoveka. One su osnovni izvor hrane za čoveka, kao i lekovitih supstanci. Može se reći da biljke omogućavaju, olakšavaju, spašavaju i oplemenjuju život ljudi.

Lekovite biljke čine 21,9% utvrđene ruderalne flore Vranja i svojim prisustvom doprinose biodiverzitetu.

Eminentna je iskonska povezanost čoveka i biljaka.

LITERATURA

1. Jovanović M. (2001) – Ekološko fitogeografske karakteristike ruderalne flore Vranja, magistarski rad, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
2. Jovanović M. (2003) – Lekovite biljke ruderalne flore Vranja, originalni naučni rad (59-67), Lekovite sirovine, zbornik radova, br. 23, Beograd
3. Martinić E. (2002) – Zdrava hrana iz prirode, Samoniklo voće, Neven, Zemun
4. Mihajlović D. (1993) – Prikazi zdravstvene kulture Vranja i njegove okoline, Vranje kroz vekove, Izbor radova, Vranje
5. Pešić M. (1975) – Vranje, Vranje
6. Stevanović B. (1995) – Praktičan značaj očuvanja diverziteta biljnog sveta Jugoslavije, Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, ECOLIBRI, Beograd, Biološki fakultet, Beograd
7. Filipović S. M. (1993) – Nekad katun Psoderce sada selo Soderce kod Vranja, Vranje kroz vekove, Izbor radova, Vranje
8. Cvijić J. (1993) – Grupa vranjskog pomoravlja, Vranje kroz vekove, Izbor radova, Vranje

LEKOVITOST VIŠIH GLJIVA

THE MEDICINAL MUSHROOMS

Nebojša P. Milosavljević¹, Dragiša Savić², Novica Randelović³

¹Viša poljoprivredno-prehrambena škola, Prokuplje, Ćirila i Metodija 1

²Tehnološki fakultet, Leskovac

³PMF-Odsek za biologiju sa ekologiju, Niš, Višegradska 33

rujanensis@yahoo.com

IZVOD: U ovom radu prikazujemo osvrt istorijata korišćenja gljiva, najznačajnija dokazana lekovita svojstva viših gljiva, i navodimo najčešće lekovite vrste koje se kao divljerastuće mogu naći na području Jugoistočne Srbije.

Ključne reči: medicinske gljive, mikoterapija, gljive Jugoistočne Srbije

ABSTRACT: In this paper, we give the review of mushroom using history, the most important proved medicinal characteristics of mushrooms, and we cite the most frequent medicinal species, which can be found in the areas of southeastern Serbia as wildgrowing species.

Key words: the medicinal mushrooms, mycotherapy, the mushrooms of Southeastern Serbia

UVOD

Proizvodnja lekova u svetu je danas nezamisliva bez mikromiceta - nižih gljiva, naročito plesni - od penicilina i drugih antibiotika. Suprotno, lekovitost pojedinih vrsta makromiceta - viših gljiva, pre svega iz reda *Basidiomycetes*, kao i mogućnosti njihove medicinske primene, za službenu farmaciju i medicinu zapadnog sveta praktično su nepoznata oblast. Od davnina je fitoterapija naučno proverena i priznata. Mikoterapija je shvaćena u najširem smislu kao naučno utemeljena praksa očuvanja ljudskog zdravlja, sprečavanja nastanka i razvoja bolesti, još uvek je suočena s anonimnošću, sumnjom, strahom i nevericom. Uz poznavanje lekovitih osobina i upotrebe pojedinih vrsta gljiva stoje vekovna iskustva tradicionalne medicine, hiljade egzaktnih naučnih istraživanja i objavljenih naučnih i stručnih radova, stotine patenata i registrovanih lekova na istoku, u Japanu, Kini i drugim zemljama. U Japanu su lentinan i PSK registrovani lekovi protiv raka još od sredine 80-tih godina i nalaze se po plasmanu među prvih 10 antitumornih preparata na tom tržištu. Mikološki segment tradicionalne medicine i savremenih naučnih istraživanja ozbiljno i odgovorno saraduje i doprinosi borbi za zdraviji život.

Gljive sadrže ne samo antibiotike, već i imunostimulatore, materije delotvorne protiv tumora i protiv virusa, supstance koje snižavaju holesterol, sprečavaju začepljenje krvnih sudova, regulišu pritisak, poboljšavaju krvotok, uravnotežuju nivo šećera u krvi, regulišu varenje, poboljšavaju rad organa za disanje, deluju antireumatski i antialergijski, stimulišu ili smiruju centralni nervni sistem na neškodljiv način, poboljšavaju seksualne funkcije, jačaju fizičku snagu i izdržljivost, usporavaju starenje i sl.

MIKOTERPIJA KOD KINEZA

U kineskoj civilizaciji i kulturi gljive imaju važnu ulogu od pre 7000 godina, a tradicionalna kineska medicina jedna je od najstarijih na svetu. Najstariji službeni popis lekovitih supstanci (materia medica) „Shen Nong Ben Cao Jin“, nastao je između 500. i 1000. godine pr. n. e., ako ne i ranije. Temelji se na klasičnim medicinskim i farmakološkim saznanjima prvog poznatog kineskog cara **Shen Nonga** iz 29. veka. pr. n. e. i u njemu se, među ostalim lekovitim supstancama, navodi i nekoliko vrsta gljiva. Najpoznatija je *Ganoderma lucidum* (ling zhi), čija su izuzetna i mnogostruka svojstva danas već potvrđena velikim brojem egzaktnih istraživanja. Poznati starokineski lekar **Tao Hong Jing** je krajem stare ere tom popisu dodao još nekoliko vrsta, čija je lekovitost danas takođe naučno dokazana. U monumentalnom radu **Li Shi Chena** iz 1578. godine, najslavnijem kineskom delu materiae medicae „Ben Cao Gang Mu“, na kojem je autor radio 26 godina, da bi obradio gotovo 1900 vrsta životinjskih, biljnih i mineralnih lekovitih supstanci i još preko 8000 receptata - navodi se već 20-tak vrsta lekovitih gljiva. Ta vekovna iskustva su dva kineska univerzitetska profesora, **Liu Bo** i **Bau Yun-Sun**, objavila u knjizi „*Fungi pharmacopoeia sinica*“, objavljenoj 1980. u SAD, u kojoj prikazuju upotrebu više od 120 vrsta lekovitih gljiva. Pet kineskih stručnjaka i naučnika (**Ying** i dr.) objavili su 1987. u Bejingu knjigu „*Icons of medicinal fungi of China*“, u kojoj su obrađene 272 vrste lekovitih gljiva.

MIKOTERAPIJA ZAPADA

Međutim, ne treba zaboraviti ni medicinsku tradiciju Zapada, iako u njoj upotreba lekovitih gljiva nikad nije bila tako raširena kao u Aziji. Stari Grci i Rimljani su koristili u lečenju nekoliko vrsta gljiva i taj se trend održao tokom Srednjeg veka i Renesanse. Sam **Hipokrat**, priznati „otac medicine“, na svom vrhuncu oko godine 455 pr. n. e. spominje upotrebu gljiva, da bi se stimulisale određene tačke u tretmanu hroničnih bubrežnih oboljenja (npr. vodena bolest), što iznenađujuće liči na meridijane i tačke u kineskoj akupunkturi. **Plinije** spominje brojne gljive u svojim spisima, ali je teško utvrditi koje se vrste kriju iza njegovog najčešćeg naziva „*Agaricum*“. Pretpostavlja se da se najčešće radi o pečurki *Fomitopsis officinalis*, koja se koristila za većinu najznačajnijih bolesti tog doba. **Dioskorid**, sredinom 1. veka, autor najkorišćenijeg dela o lekovitim biljkama svih vremena „*De Materia Medica*“, koje je zaista izdržalo probu vremena, jer je bilo smatrano apsolutnim autoritetom preko 1700 godina, glavni je „krivac“ za niski ugled gljiva u evropskoj medicinskoj istoriji. On ih je, izražavajući dominantnu svest antičkog sveta i nedovoljno poznavanje gljiva, opisao kao teške za varenje i često otrovne, a jedinu reputaciju je kao lek imala gljiva „*Agaricon*“, tj. spomenuta *Fomitopsis officinalis*, često zamenjivana sličnim koje takođe rastu na drveću.

U zadnjih stotina godina, već u sklopu stručnih i naučnih rasprava, poznavanju lekovitih gljiva poseban doprinos daju Istočni Evropljani, naročito Rusi koji su najdalje otišli u lečenju raka pomoću vrste *Inonotus obliquus* (čage).

ISTRAŽIVANJE I PRIMENA LEKOVITIH GLJIVA

Iskustva i znanja tradicionalne medicine o osobinama i upotrebi lekovitih gljiva u zadnjih 50-tak godina sistematski se klinički proveravaju naučnim metodama kroz pitanja: koje su aktivne materije u gljivama, kako one deluju, kakav im je hemijski sastav. Na eksperimentalnim životinjama i kulturama ljudskih ćelija, sprovode se klinička istraživanja. U tome prednjače Japanci, veliki je udeo i Kineza a učestvuju i Korejanci, Rusi i drugi, uključujući i zapadne naučnike, prvenstveno Amerikance. Reč je o istraživačima koji deluju u institucijama kao što su Nacionalni centar za rak u Tokiju i vodeći japanski univerziteti, Kineska akademija nauka (Botanički institut), Akademija tradicionalne kineske medicine, Zavod za ispitivanje lekova i proizvoda živog porekla, poznati kineski univerziteti u NR Kini, Hong Kongu i na Tajvanu, zatim Nacionalni institut za rak SAD i neki američki univerziteti, itd. Rezultati se objavljuju u eminentnim svetskim časopisima iz oblasti medicine (onkologije, imunologije, virusologije...), farmacije, biologije i biotehnologije. Podaci o istraživanjima lekovitih gljiva objavljuju se u vodećim svetskim bazama podataka (npr. „Medline“), a prijavljeni su i brojni patenti.

Preparati iz lekovitih gljiva proizvode se i koriste u savremenoj medicinskoj praksi u Kini, Japanu i obe Koreje, a sve više i u SAD. Javnosti nije dovoljno poznato da se, iako u još skromnim uslovima istražuju, proizvode i kod nas u Srbiji. U tome prednjači Poljoprivredni fakultet u Beogradu i katetadra za Tehnološku mikrobiologiju kao i počeci (embrionalni) ovih aktivnosti na Tehnološkom fakultetu u Leskovcu.

O značaju mikoterapije i njenim perspektivama jasno govori i pre nekoliko godina održana strateška međunarodna konferencija o biologiji, proizvodnji i proizvodima od gljiva, u organizaciji UN za obrazovanje, nauku i kulturu (UNESCO) i Biološkog odeljenja Kineskog univerziteta u Hong Kongu, na kojoj su učestvovali praktično svi vodeći svetski mikolozi i na kojoj je tema „Prehrambena i medicinska svojstva gljiva“ bila jedno od 5 osnovnih tematskih područja skupa.

Tabela 1. Upotreba i doze nekih lekovitih gljiva

Vrsta	Najvažnije dejstvo	Upotreba	Doza	Kontraindikacije
<i>Armillariella mellea</i> mednjača	gastritis, noćno slepilo, insomnia, artritis	sveža ili suva u prahu	sveža ili 30-90 g	slabo povraćanje i dijareja
<i>Auricularia auricula-judae</i> juduno uvo	imunostimulator, losa cirkulacija	suva	15 g kao čaj 2 x dnevno	retka alergija
<i>Cantharellus cibarius</i> lisičarka	inhibicija tumora	sveže ili suve	kuvane obrok	nema

<i>Ganoderma aplanatum</i> pljosnata sajnica	imunostimulator, inhibicija tumora	suve, kapsule	30 g/dan u čaju ili vodenom ekstraktu	nema
<i>Ganoderma lucidum</i> hrastova sajnica	imuno aktivator, inhibitor tumora,hepatit B, hipertenzija, nervoza,slabost	suva, vodeni ekstrakt tablete	tinktura, 10 ml 3 x/dan; tablete 3 x	niska
<i>Lentinula edodes</i> ši-take	imunoregulator, tumor inhibitor, antiviralni, antibakterijski	sveza, osusenavodeni ekstraktkapsule	suve, 6-16 g, sveže 90g	niska
<i>Pleurotus sp.</i> bukovača	inhibicija tumora snižava holesterol	sveže skuvana suva	kuvana obrok	niska
<i>Trametes versicolor</i> šarena tvrdošiška	diabetes, antivirusni imunostimulator hepatitis	suva	20 g 3 x dnevno kao čaj	nema

Među ovim vrstama ipak se izdvajaju: *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma aplanatum* i *Lentinula edodes*. Hemijski sastav i farmakologija ovih vrsta gljiva je najviše izučavana po svetu. U tabeli 2. je dat pregled samo nekoliko radova koji u kojima se ispituju lekovita svojstva roda *Ganoderma*. Ovaj rod gljiva se nalazi i na teritoriji naše zemlje ali je nalaženje i količina plodova ograničena i stoga se ispituje mogućnost proizvodnje ove vrste gljiva u širim poluindustrijskim razmerama.

Tabela 2. Farmakolosko-medicinski efekat gljiva iz roda *Ganoderma*

Vrsta	Forma gljive	Medicinski efekat	Aktivna supstanca	Autori
<i>G. lucidum</i>	karpofora	Inhibira rast bakterija <i>Staphylococcus</i> , <i>Streptococcus</i> i <i>B. pneumoniae</i>	polisaharidi	Hong-Yen Hsu et al.1986
<i>G. lucidum</i>	karpofora	Imunostimulator	polisaharidi	Cheng-Chuang Tseng 1981
<i>G. lucidum</i>	karpofora	Antikancerogena supstanca Imunostimulator	b-D-glukan	ToshioM & Motohiro N.1981
<i>G. lucidum</i>	micelium	Snižava nivo holesterola	triterpeni	Lee-Juian et al 1981
<i>G. lucidum</i>	karpofora	Snižava visoki krvni pritisak	triterpeni	Akio M et al 1986

<i>G. lucidum</i>	micelijum	Antihepatotoksik	triterpeni	Masao H et al 1986
<i>G. lucidum</i>	karpofora	Kardiotonik	alkaloidi	Hson-Mou & Paul 1986
<i>G. applanatum</i>	karpofora	Povećava imunoglobulin G	polisaharidi	Shoichi N. et al 1979
<i>G. applanatum</i>	karpofora	Antikancerogena supstanca Imunostimulator	G-I-2a-b-D-glukan	Takashi M et al 1984

RASPROSTRANJENJE LEKOVITIH GLJIVA U JUGOISTOČNOJ SRBIJI

Jugoistočna Srbija veoma je bogata različitim vrstama gljiva među kojima su najviše proučavane makromicete- više gljive, a u narodu poznate kao pečurke. Proučavanjem ovih vrsta kod nas krajem 20-tog veka bavili su se: Jovanović, V., Randelović, N., Ilić, S., Milosavljević, N., Randelović, Violeta, Kražić, A., i dr. Lekovite gljive koje su navedene u ovom radu prisutne su na području Jugoistočne Srbije i to:

Armelariella mellea (mednjača), sreće se u rano proleće najčešće na vrbovim panjevima kraj Južne Morave (Klisura i Čečina), na bukovim panjevima, na planini Ostozubu (Zeleničje) na trulim panjevima u dolini reka Veternice, Jablanice, Puste Reke i Toplice.

Auricularia auricula-judae (judino uvo) na trulim panjevima u dolini Male Reke između Donjeg Barbeša i Zaplanske Toponice, a njoj srodnu vrstu *Auricularia sambucina* na stablu zove (*Sambucus nigra*) kraj Južne Morave nedaleko od Čečine.

Cantharellus cibarius (lisičarka) na Babičkoj Gori, kraj Babičkog, na Jablaničkim planinama, Seličevici. Ova vrsta je široko rasprostranjena.

Ganoderma applanatum (pljosnata sjajnica) na vrbovim panjevima u dolini Južne Morave (Doljevac, Kopašnica kod Grdelice). Vrlo česta vrsta sa brojnim populacijama na panjevima.

Ganoderma lucidum (hrastova sjajnica) raste na živim hrastovim stablima, konstatovana na Seličevici. Vrlo je retka.

Lentinula edodes (ši-take) je prenešena iz Japana i uspešno se kod nas uzgaja.

Pleurotus ostreatus (bukovača) raste na panjevima vrbe, topole, hrasta i bukve. Vrlo je česta na istraživanom području kraj vodotokova tokom novembra i marta meseca. Razlikuje se više vrsta iz roda *Pleurotus* na ovoj oblasti.

Trametes versicolor (šarena tvrdonoška) sreće se rano u proleće na hrastovim panjevima u svim planinama Jugoistočne Srbije. Vrlo je česta.

LITERATURA

1. Chang, S.T. (1999): Global impact of edible and medicinal mushrooms on human welfare in th 21st century: non-green revolution, *International Journal of medicinal Mushrooms* 1, 1-7

2. Ilić, S., Randelović, N., Randelović, Violeta, (1985): *Gljive Vlasine i Krajišta*. Zbornik radova Simpozijuma "Stogodišnjice flore okoline Niša", Зборник резимеа, стр. 51-56., Niš.
3. Milosavljević, N. et all (1993): *Rasprostranjenje makroskopskih gljiva u Srbiji*. Izvodi radova, Simpozijum o flori jugoistočne Srbije, III, Pirot, str. 15.
4. Krivošej, Z, Randelović, N. (1984): *Prilog poznavanju gljiva planine Goljak*, Glasnik Prir. muz. Serija B, Knjiga 19, 5-9, Beograd
5. Ранджелович, Н., Илич, С., (1983): *Принос към проучване флората на гъбите Югоисточна Сербия*, Мост, 84, 49-61, Ниш
6. Randelović N., Grudžić B., Ristić B., Jovanović D., (1985): Biohemijska svojstva nekih vrsta gljiva sa područja Vlasine i Krajišta, Izvodi radova, Naučni skup „Mogućnosti korišćenja sekundarnih sirovina hemijske, farmaceutske, prehrambene i tekstilne industrije“, Tehnološki fakultet, Leskovac
7. www.huped.hr
8. www.varganj.hr
9. www.zdravljeizgljiva.hr
10. www.fungi.co.yu
11. Zhang, M. et all. (2007): Antitumor polysaccharides from mushrooms: a review on their isolation process, structural characteristics and antitumor activity, *Trends in Food Science& Technology*, 18, 4-19

TEHNOLOGIJA, MARKETINGI ZDRAVSTVENO BEZBEDNA HRANA

TECHNOLOGY, MARKETING AND HEALTHY AND SAFETY FOOD

Slavica Kostić-Nikolić, Vesna Milanović-Golubović

Megatrend univerzitet, Beograd

skostic@megatrend-edu.net

vgolubovic@megatrend-edu.net

IZVOD: U radu se analizira mogućnost proizvodnje higijenski ispravne i zdravstveno bezbedne hrane. Za konzervisanje prerađevina od mesa koristi se nitrit koji je u većim koncentracijama nepovoljan za ljudsko zdravlje. Delimičnom zamenom nitrata sa organskim konzervansom na bazi lekovitog bilja, biće povećana zdravstvena bezbednost.

Kroz model otvorene inovacije i alijansnog marketinga moguće je zadovoljiti potrebe potrošača da konzumira proizvode visokog kvaliteta.

Ključne reči: nitrat, lekovito bilje, otvorena inovacija, alijansni marketing

ABSTRACT: This paper is analyzing the possibility for production hygienically appropriate and healthy safe food. For preserving of meat products, nitrites are used, which are in certain concentrations harmful to human health. With partial substitution of nitrites by preservatives of organic origin from medical herbs, health safety would be improved. Through the open innovation model and the alliance marketing it is possible to fulfill consumer demands for the use of high quality products.

Key words: nitrites, medical herbs, open innovation, alliance marketing, healthy and safety food

UVOD

Popravka svega počinje popravkom misli

Vladika Nikolaj Velimirović

Tokom dvadesetog veka, povećana je potražnja za gotovom hranom i hranom koju je moguće duže čuvati. Potrošači su pokazali želju da koriste različite vrste namirnica bez obzira na sezonu i geografsko poreklo hrane, kao i da konzumiraju hranu prijatnog ukusa, izgleda i arome. To je dovelo do proizvodnje određenih hemijskih supstancija–aditiva koji se u malim količinama namerno dodaju u hranu.

Sa stanovišta savremene proizvođačke prakse, aditivi predstavljaju supstancije koje obezbeđuju ispunjenje zahteva za zdravom hranom pošto se koriste isključivo pri tehnološkom procesu proizvodnje. Bez njihove primene osnovna svojstva proizvoda bila bi manje ili više izmenjena, a asortiman i kvalitet smanjen. Zbog toga upotreba aditiva i kod nas i u svetu postaje sve šira, ali i sve kompleksnija i odgovornija (sa tehnološkog, zdravstvenog, ekonomskog ekološkog i normativnog aspekta).

Čovek kao potrošač sve više zahteva proizvod koji će biti zdravstveno bezbedan, higijenski i ekološki ispravan. Da bi smanjio rizik po zdravlje, posebnu pažnju posvetio je informisanju o mogućnosti zamene hemijskih supstancija sa prirodnim. Zbog toga se postavlja pitanje da li namirnice koje sadrže aditive (konzervanse, boje i sl.)

moгу da se nazovu zdravom i bezbednom hranom. Naučna istraživanja i saznanja iz oblasti nutritivne vrednosti hrane, pokazala su da pojam zdravstveno bezbedne hrane zavisi ne samo od zahteva potrošača, već i od njihove kulturne osobenosti, klime, religije i dr. Hrana kojom se prekorači potrebna količina kalorija, masti, šećera, soli i dr. postaje nezdrava i ugrožava kvalitet života.

Prirodni aditivi na bazi lekovitog i aromatičnog bilja (etarska ulja, ekstrakti, začinske smeše) imaju značajnu primenu u prehrambenoj industriji. Svojim inhibitornim delovanjem (oksidaciono, antioksidaciono, antimikrobno, antifungalno) sprečavaju kvarenje hrane-konzervišu je i obezbeđuju njenu održivost. Mogu da poboljšaju ukus, miris, izgled i svežinu hrane, ali i da stimulišu rad žlezda, povećaju apetit, obogate hranu vitaminima, mineralima i drugim korisnim sastojcima.

Meso je relativno skup prehrambeni proizvod, a njegova potrošnja odgovara određenoj kategoriji potrošača (2,5-3 puta veća u razvijenim zemljama sveta nego kod nas). Predstavlja namirnicu visoke hranljive vrednosti, ali i namirnicu koja podleže brzim promenama. Zbog toga se savremena industrijska proizvodnja mesa i prerađevina od mesa, a posebno salamurenog mesa ne može zamisliti bez upotebe aditiva.

Dodavanjem određene količine nitrata i nitrita u prerađevine od mesa sprečava se razmnožavanje bakterija (Clostridium botulinum i Staphylococcus aureus) i nastanak monotoksina C. Botulinum, povećava održivost i kvalitet (boja, karakterističan ukus) salamurenih proizvoda, a time i smanjuje rizik po zdravlje i smrtnost potrošača.

Prekomernom upotrebom nitrita ne mogu se dobiti zdravstveno bezbedni proizvodi, pa je "strah od nitrita" prisutan kod potrošača koji često konzumiraju proizvode od salamurenog mesa. Delimičnom zamenom nitrita konzervansima prirodnog porekla povećala bi se zdravstvena bezbednost prerađevina od mesa.

Da bi se realizovala ideja o primeni prirodnog konzervansa na bazi lekovitog bilja neophodna je saradnja i povezanost industrije mesa, proizvođača i prerađivača lekovitog i aromatičnog bilja, naučno-istraživačkih institucija, instituta, nadležnih državnih institucija (Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo za poljoprivredu, ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj, Ministarstvo pravde) i udruženja potrošača. Kroz integrisane marketinške i tehnološke inovacije obezbedila bi se ponuda prerađevina od mesa sa prirodnim konzervansom. Za prihvatanje i konzumiranje zdrave hrane neophodno je da se potrošač obrazuje, pošto teško prihvata da u standardnom proizvodu koji koristi i kupuje umesto karakterističnog ukusa i mirisa bibera, muskatnog oraha ili cimeta, oseti aromatske komponente žalfije, ruzmarina ili origana. Marketinške kampanje utiču na promenu mišljenja i navika potrošača. Na taj način tehnološka i marketinška znanja postaju osnova za kreiranje novih potreba potrošača, a model otvorene inovacije, kao varijanta tehnološkog modela i koncept alijansnog marketinga kao varijanta marketinškog modela, model za povezivanje svih relevantnih učesnika. U ovom modelu inovacije povezani su svi relevantni partneri u zatvorene kružne tokove proizvodnje i otvorene tokove intersektorske saradnje.

2. ANALIZA PRIMENE LEKOVITOG I AROMATIČNOG BILJA U INDUSTRIJI MESA I PRERAĐEVINA OD MESA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Meso u toku procesa proizvodnje, prerade i čuvanja dolazi u dodir sa mikroorganizmima. Da bi se smanjio njihov broj i spečilo dalje razmnožavanje, poterbno je redukovati broj bakterija. Nitriti i nitrati su najvažniji konzervansi koji se dodaju u prerađevine od mesa. Nitriti su veoma toksični po svojoj prirodi (svrstani u II grupu otrova). U toku procesa salamurenja mesa utroši se samo jedan deo, a veći deo (do 20 procenata) ostaje u vidu rezidualnog nitrita i može zbog potencijalne uloge prekursora u nastanku kancerogenih nitrozoamina negativno da utiče na zdravlje potrošača. Nauka je došla do novih saznanja da se količina nitrita može smanjiti na tehnološki minimum kako bi se smanjile količine rezidualnog nitrita u gotovom proizvodu (od 0,01 do 0,005 procenata) [1]. Da li bi tada ``problem nitrita`` i ``strah od nitrita`` bio rešen ili bi se usled znatnog smanjenja nitrita javio problem održivosti i higijenske ispravnosti prerađevina od mesa i na taj način opet ugrozilo zdravlje potrošača. Zbog toga su za industriju mesa i prerađevina od mesa značaja ispitivanja inhibitornog delovanja prirodnih aditiva-alkoholnih ekstrakata začinskih biljaka (33 vrste) na rast *Clostridium botulinum* [2].

Prirodne supstance izolovane iz različitih delova biljaka, zbog svog antioksidativnog i antimikrobnog delovanja imaju pozitivan efekat na kvalitet i zdravstvenu bezbednost prerađevina od mesa. Istraživanja su pokazala da začinsko bilje (začinske smeše) i aktivni principi (ekstrakti) mogu da utiču na rast i razmnožavanje različitih vrsta mikroorganizama (*Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella enteritidis* i *Pseudomonas fluorescens*), Tabela 1.

Tabela 1. Uticaj različitih koncentracija na rast odabranih vrsta mikroorganizama

	KONCENTRACIJA %	Mikroorganizam			
		Escherichia coli	Proteus vulgaris	Salmonella enteritidis	Pseudomonas fluorescens
Beli luk	0,5	+	+	+	+
	2,5	+++	+++	+++	+++
	5,0	+++	+++	+++	+++
Majoran	0,15	+	+	+	+
	0,75	+	+	+	+
	1,5	+	+	+	+
Ruzmarin	0,03	+	+	+	+
	0,15	+	+++	+	+
	0,3	+++	+++	+	+
Timjan	0,02	+	+	+	+
	0,1	+	+++	+	+
	0,2	+	+++	+	+
Žalfija	0,03	+	-	-	+
	0,15	+	+	-	+
	0,3	+	+++	-	+
Cimet	0,02	+	+	+	+
	0,1	+	+	+	+
	0,2	+	+	+	+
Karanfilić	0,01	-	+	-	+
	0,05	-	+++	-	+++
	0,1	+	+++	+	+++
Koriander	0,03	-	-	-	-
	0,15	-	-	-	-
	0,1	-	-	-	-
Muskat orah	0,04	-	-	-	-
	0,2	-	-	-	-
	0,4	-	-	-	-

- ne utiče na rast ; + delimično inhibira rast;
- ++ jako inhibira rast; +++ potpuno inhibira rast

Antimikrobno delovanje (uključujući *S. typhimurium*, *E. coli*, *V. parahaemolyticus*) ima crni i beli luk, piment, kineski cimet, origano, cimet, muskatni orah, kari, senf, crni biber i timjan, kao i etarska ulja i ekstrakti. Začini upotrebljeni u

koncentracijama od 0,5 procenata belog luka, 0,15 procenata majorana, 0,03 procenata ruzmarina, 0,02 procenata timjana, 0,03 procenata žalfije, 0,02 procenata cimeta i 0,01 procenata karanfilića, inhibiraju rast ispitivanih mikroorganizama u hranljivim podlogama i mogu da se upotrebe u proizvodnji prerađevina od mesa [3].

Integrisanim pristupom tehnologije i marketinga u modelu otvorene inovacije i konceptom alijansnog marketinga stvara se osnov za razvoj novog proizvoda-prerađevine od mesa sa prirodnim konzervansom. Paralelno sa istraživanjem tržišta, vrši se analiza tehnologije radi utvrđivanja odgovarajućih zahteva ili ograničenja.

Raspoloživost tehnologije je od posebne važnosti pri razvoju novog proizvoda, pošto određuje listu potencijalnih partnera u saradnji.

Razvoj i proizvodnju prerađevina od mesa sa prirodnim konzervansom treba da podrže i potrošači. Pravovremenim uključivanjem i informisanjem potrošača o novim dostignućima tj. Inovacijama u oblasti zdravstveno bezbedne hrane i pripremom na promene i prednosti koje one donose, postiglo bi se prihvatanje prerađevina od mesa sa prirodnim konzervansom kao novog proizvoda, očuvanje i unapređenje zdravlja potrošača, i zaštita životne sredine.

ZAKLJUČAK

Zakonski propisi na nacionalnom nivou dozvoljavaju upotrebu nitrita u proizvodima od mesa (150-300 mg/kg) i definišu maksimalnu količinu rezidualnog nitrita (do 50 mg/kg) [4]. Imajući u vidu proizvodnu praksu i novu zakonsku regulativu, moguće je racionalizovati utrošak nitrita što bi imalo tehnološku i zdravstvenu opravdanost. S druge strane, ispitivanjem mogućnosti zamene nitrita sa drugim, neškodljivim prirodnim supstancijama (ekstrakti, etarska ulja), dobio bi se nov proizvod, očuvalo i unapredilo zdravlje stanovništva i zaštitila životna sredina.

Zajedničkom saradnjom i povezivanjem naučno-istraživačkih timova, nadležnih državnih institucija (Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo za poljoprivredu,

Ministarstvo za nauku i tehnologiju i razvoj i sl.), zakonodavnih institucija, proizvođača mesa i prerađevina od mesa, proizvođača novih aditiva i udruženja potrošača obezbedila bi se ponuda zdravstveno bezbedne hrane (prerađevina od mesa sa prirodnim konzervansom) koju potrošač ili ne traži, pošto ne prepoznaje njene prave vrednosti, ili je traži, ali ona nije ponuđena na tržištu.

LITERATURA

- [1] Modić, P., Turbatović, L. Mogućnost i opravdanost racionalizacije upotrebe nekih aditiva i dodatnih sastojaka u industriji mesa, Tehnologija mesa 10, god XXIV, Beograd, str.301.
- [2] Modić, R., Tehnologija mesa, 4, 121, 1982.
- [3] Möhler, K., Zeitsch, Lebensmitt – Untersuch. Forsch 3,169, 1970.
- [4] Pravilnik o kvalitetu i uslovima upotrebe aditiva u namirnicama i drugim zahtevima za aditive i njihove mešavine, 2003.(Sl. list Srbije i Crne Gore, br.56/2003.)

BAKAR U ISHRANI

COPPER IN NUTRITION

Veroslava Stanković¹, Nada Vasiljević², Andrijana Čulafić³, Jelena Gligorijević⁴

¹Viša medicinska škola u Beogradu,

²Institut za higijenu, Medicinski fakultet u Beogradu

³Institut za higijenu, VMA Beograd

⁴Klinički centar Srbije Beograd

dr_vera@verat.net

IZVOD: U članku se iznose podaci o fiziološkoj ulozi bakra. Bakar je oligoelement, jedan od esencijalnih nutritijenata neophodan za funkciju mnogih važnih enzima i transport elektrona. Citohrom c oksidaza je najvažniji enzim ćelijskog disanja; ostali enzimi za čiju funkciju je neophodan bakar su važni za zaštitu ćelijske membrane od oksidacije, očuvanju integriteta vezivnog tkiva i krvnih sudova, stvaranju pigmenta melanina, sintezi neurotransmitera i drugih hormona, metabolizmu gvožđa u sintezi hema.

Ključne reči: Bakar, statusa bakra, ceruloplasmin, superoksid dismutaza

ABSTRACT: In this review, we examine physiological role of copper. Copper is an essential nutrient needed for the function of many important enzymes, elektron transporters, and other factors. One of these (cytochrom c oxidases), is fundamental to generation of usable ATP energy by almost all living cells; others play major roles in the protection of cells and cell membrans against oxidativ damages the integrity of connective tissue and blood vessels, the formation of skin and hair pigment, thr production of neurotransmitters and other hormones; iron metabolism involving heme biosynthesis..

Key words: Copper, copper status, ceruloplasmin, superoxid dismutase

UVOD

Minerali se mogu podeliti prema količini elemenata u organizmu na makroelemente, mikroelemente i ultramikroelemente. Makroelementi su oni čiji je sadržaj u organizmu veći od 0,1% telesne mase. To su: natrijum, kalijum, kalcijum, magnezijum, fosfor i hlor. Druga grupa elemenata je prisutna u količini od 0,1 do 0,001%. To su: gvožđe, bakar, mangan, cink, kobalt, jod, hrom, fluor, selen, brom i molibden. Elementi čiji je sadržaj u organizmu manji od 0,0001% su ultramikroelementi i tu spadaju: olovo, živa, radijum, torijum, zlato i drugi. Druga podela minerala je prema značaju. Dele na esencijalne (kalcijum, magnezijum, fosfor, natrijum, kalijum, hlor i sumpor), esencijalne u tragovima (gvožđe, bakar, jod, cink, hrom, kobalt, mangan, molibden, selen i fluor), verovatno esencijalne u tragovima (nikal, kalaj, vanadijum, silicijum) i neesencijalne u tragovima (to su svi ostali minerali od kojih su pojedini izrazito toksični ako im se koncentracija malo poveća).

FIZIOLOŠKA ULOGA BAKRA

Bakar(Cu_{29}) je prelazni metal koji se u periodnom sistemu nalazi u I grupi .U prirodi je široko rasprostrawen, kako u zemlji (kao oksid – kuprit (Cu_2O), rastvorljive soli halkozina (Cu_2S) i halkopirita ($\text{Cu}_2\text{S} \times \text{Fe}_2\text{S}_3$), tako i u vodi, ali su mu koncentracije u vodi izrazito niske (0,1-1 ng/g). U rastvorima i u živim organizmima javlja se u obliku kupro (jednovalentnih) i kupri (dvovalentnih) jedinjenja.U biološkim tkivima najčešće je vezan u helate i hidrokside, ali se može naći i slobodan kao dvovalentni jon. Jednovalentni jon bakra je nerastvorljiv. Zbog svog redoks potencijala, bakar može da bude i oksidaciono i redukciono sredstvo⁽¹⁾, na čemu se zasniva njegovo biološko dejstvo.

Sa stanovišta fiziologije čoveka bakar spada u oligoelemente. Koncentracija bakra je 1-2 $\mu\text{g/g}$ tkiva, što kod odraslih čini ukupnu količinu od 110mg. Tkivo najbogatije bakrom je bubreg, gde se nalazi u koncentraciji od 12 $\mu\text{g/g}$, zatim jetra sa 6,2 $\mu\text{g/g}$ i mozak sa 5,2 $\mu\text{g/g}$. Velike količine bakra nalaze se i u epidermu-stratum granulosum-u.U toku trudnoće dolazi do koncentrisawa bakra u tkivima ploda, tako da se u organizmu novorođenčeta nalazi 40 puta više bakra nego kod odraslih (koncentracija u jetri novorođenčeta je 40 $\mu\text{g/g}$)⁽²⁾. Ovaj prenatalno koncentrisan bakar koristi se uglavnom za formirawe novih tkiva u prvih šest meseci života pošto je ishrana odojčeta siromašna ovim elementom.⁽²⁾

Apsorpcija unetog bakra se odvija u duodenumu. U fiziološkim uslovima ona je visoka i iznosi 55-75%, bez obzira na pol i godine života.Nešto veća apsorpcija se javlja kod žena u generativnom periodu.Bakar se iz lumena creva preuzima u ćelije u obliku dvovalentnog jona koji je u pljuvački vezan za niskomolekularni protein rastvorljiv u alkalnoj sredini duodenuma⁽⁴⁾. Nakon apsorpcije i ulaska u krvotok, bakar se transportuje i distribuira u dve faze: prva do jetre, a druga u ostala tkiva. U toku prva faze bakar se prenosi proteinima plazme, albuminom i transkupreinom.U drugoj fazi bakar se transportuje ceruloplazminom (α -2 glikoprotein) koji vezuje 90-95% baka iz plazme⁽¹⁾.

Za razliku od drugih metala bakar se ne deponuje u organizmu. Iz organizma se eliminiše fecesom. Homeostaza bakra se uglavnom obezbeđuje promenama dinamike ekskrecije, odnosno reguliše se brzina i obim izlučivanja bakra iz organizma. Efikasnosti održanja homeostaze doprinosi i paralelne promene u apsorpciji. Istraživanja su pokazala da se pri malom unosu bakra od 0,8 mg dnevno apsorpcija poveća do 56%, dok se pri povećanom unosu od 7,5 mg dnevno smanjuje na 12%⁽⁷⁾

Bakar većinu svojih fizioloških dejstava u organizmu ostvaruje preko esencijalnih enzimim i neenzimskih proteina u čijem se sastavu nalazi. Enzimu u čijem sastavu je bakar: **citohrom c oksidaza**^(4,7), **ferooksidazi II**^(2,4), **fenolaza (tirozinaza, polifenol-oksidaza, katehol-oksidaza, lakaza, oksidaza askorbinske kiseline)**^(2,4), **monoamino-oksidaza, lizil-oksidazi**⁽⁴⁾.

Bakar je neophodan činilac više enzima koji učestvuju u antioksidativnoj odbrani u samoj ćeliji i van nje. To su: **superoksid dismutaza (SOD)**^(10,11,26), **ceruloplazmin**^(12,13,32) i **bakarni tioneni**.

Bakar je prisutan u nekim proteinima neenzimske prirode koji najčešće imaju ulogu u distribuciji bakra (**albumin, transkuprein, ceruloplazmin**); predstavljaju

privremeni depo ovog metala (**metaltioneni**); učestvuju u transportu elektrona (**ceruloplazmin**) i u koagulaciji (**faktori V i VIII**) i nalazi se u novootkrivenom proteinu rskavice čija je funkcija još uvek nepoznata.⁽²⁾

Enzimi koji sadrže bakar ne reaguju na trenutno povećani unos bakra hranom, ali zato pokazuju sniženu vrednost kod deficita bakra izazvanog dijetom ili patološkim stanjima koja dovode do stvaranja slobodnih radikala (infekcije, tumori, traume). Kao najosetljiviji pokazateqi sadržaja bakra u organizmu su: enzimske aktivnosti ESOD-a , Zn/Cu SOD-a i faktora VIII i koncentracija bakra u polimorfonuklearima :^(26,27,28)

EFEKTI BAKRA U ORGANIZMU

Slobodni radikali su nestabilni i mogu spontano da se raspadnu npr.superoksid se raspada na kiseonik i vodonik peroksid u prisustvu vode. Serum i ciljne ćelije imaju antioksidativne mehanizme koji pomažu zaštiti od slobodnih radikala. U epideniološkim studijama pokazano je da bakar ima veoma važnu uloga u zaštiti od prooksidativnog delovanja slobodnih radikala^(14,15).Jedan od mehanizama zaštite je i vezivanje jona bakra za neenzimski protein-ceruloplazmin. A kada dođe do stvaranja superoksida Cu/Zn SOD ga konvertuje u vodonik peroksid i kiseonik ($2O_2^- + 2N=N_2O_2+O_2$)⁽³⁴⁾ . Malignu transformaciju ćelija mogu izazvati i neki RNK virusi Jedna *in vivo* studija pokazala je da bakar-salicilat sprečava kancerogeni uticaj ovih virusa⁽¹⁵⁾.

Bakar smanjuje sadržaj selen, jednog od najvažnijih antioksidanasa u organizmu, i na taj način indirektnim putem omogućava nastanak karcinoma^(4,9,14,15,16,17,22,33).

Antiinflamatorna uloga bakra je proučena kod pacijenata obolelih od nekih oblika artritisa. Mnogobrojne studije pokazale su da kod ovih bolesnika vrednosti serumskog bakra, ceruloplazmina i bakra u sinovijalnoj tečnosti izuzetno visoke. U početku se smatralo da je bakar uzročnik artritisa, ali proučavanjem njegove funkcije došlo se do zaključka da ima protektivnu i antiinflamatornu ulogu. Injekcija Zn/Cu SOD-a data direktno u oboleli zglob dovodi do smanjenja subjektivnih simptoma i upalne reakcije.⁽¹⁵⁾Bakar pojačava 10 do 15 puta dejstvo acetilsalicilne kiseline, koja se upotrebljava u terapiji artritisa. Takođe štiti želudac od erozivnog dejstva ovog leka.⁽³⁾

Jon bakra je jedan od faktora koji može da dovede do ateroskleroze. Opisano je nekoliko mogućih mehanizama aterogeneze izazvanih bakrom:

- 1.Porast oksidativnih reakcija koje dovode do produkcije slobodnih radikala;
- 2.Oksidativna modifikacija LDL holesterola, važnog medijatora indukcije ateroskleroze;
- 3.Oštećenje DNK u ćelijama endotela;
- 4.Stimulacija prokoagulantnog faktora VIII i smanjivanje antikoagulantne i fibrinolitičke aktivnosti^(16,17,18,19).

U jednoj biohemijskoj studiji dokazano je da povećana koncentracija ceruloplazmina može biti faktor rizika u rezvoju kardiovaskularne bolesti.Ceruloplazmin je potencijalni katalizator lipidne peroksidacije LDL holesterola i proliferacije glatkih mišićnih ćelija endotela., ali samo u prisustvu inhibitornih proteina(npr.albumina), kada dolazi do redukcije jona bakra i njegovog otpuštanja iz ceruloplazmina⁽³²⁾

Deficit bakra dovodi do povećawa LDL holesterola i smanjenja HDL holesterola, što je dokazano u dve velike *in vitro* studije⁽¹⁵⁾.

DEFICIT BAKRA U ORGANIZMU

Deficit bakra kod ljudi može nastati:

- neadekvatnim unosom i/ili smanjenom iskoristljivošću ovog elementa;
- smanjenom apsorpcijom;
- ekscesivnom ekskrecijom i/ili ekscesivnom utilizacijom;
- interakcijom sa drugim elementima, na raznim nivoima;
- genetskim defektima u metabolizmu bakra.

Deficit bakra na ćelijskom nivou dovodi do:

- poremećaja ćelijske respiracije i deficita slobodne energije;
- usporavanja ćelijske funkcije od aktivnog transporta do translacije, transkripcije i ostalih biosintetskih funkcija;
- pojačane redukcije trovalentnog gvožđa, što uzrokuje kraći život eritrocita, a u samom eritrocitu se nakupqaju produkti oksidacije dovodeći do hemolize eritrocita;
- u centralnom nervnom sistemu i nadbubrežnoj žlezdi dolazi do supresije sinteze kateholamina.

Na kraju deficit bakra dovodi i do smrti ćelije usled smanjene zaštite od oksidativnog oštećenka polinezasićenih masnih kiselina ćelijske membrane⁽²⁾

TROVANJE BAKROM

Akutno trovanje bakrom nastaje akcidentalno u rudnicima, u procesu obrade bakra ili u poljoprivredi (plavi kamen) jednokratnom ingestijom 10-15 mg. Javljaju se klasični simptomi trovanja: mučnina, povraćanje, proliv, hemolitička anemija, akutna bubrežna insuficijencija, oštećenje jetre.⁽²⁾ Podaci o hroničnom trovanju još uvek ne postoje. Praćena su deca koja su pila vodu u kojoj je bila veća koncentracija bakra od dozvoljene. Nađeno je samo povećanje serumskog bakra i ceruloplazmina, ostali parametri su bili u dozvoljenim granicama.⁽²³⁾

IZVORI BAKRA

Sadržaj bakra u hrani je različit. Najviše ga ima u orasima i školjkama 37µg/g, leguminozama 3-8µg/g, ribi 2-3 µg/g, voću 0,4µg/g, mesu 0,9-1µg/g, povrću 0,3µg/g⁽²⁾, mada je povrće, zbog malih količina i slabe iskoristljivosti jednovalentnog bakra prisutnog u povrću, dosta beznačajan izvor^(15,31) Može se desiti da se sadržaj bakra u namirnicama menja u toku njihove tehnološke obrade i pripreme jela. Mnogi procesi u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji npr.đubrenje i prehrambenoj industriji npr.mlevenje, koncentracija, refinacija smanjuju koncentraciju bakra i do 83% (npr.rafinacija šećera). Neki drugi procesi za rezultat imaju povećanje sadržaja bakra u

namirnicama npr.prelazak jona bakra iz posuđa ili mašina koji se koriste u procesu u namirnicu⁽²⁰⁾.

PREPORUKE UNOSA BAKRA

Ministarstvo za hranu i lekove SAD-a (FDA) i Svetska zdravstvena organizacija (WHO) preporučuje dnevni unos bakra:

za odrasle	1,5-3,5 mg
za decu stariju od 11 g.	1,5-2 mg
za decu od 7-10 g.	1-3 mg
za decu od 4-6 g.	1-1,5 mg
za decu od 1-3 g.	0,7-1 mg
za novorođenčad	0,4-1 mg

Na osnovu mnogobrojnih studija utvrđeno je da veliki broj ljudi uzima mnogo manju količinu bakra od preporučene⁽²⁾. To je uglavnom starija populacija, vegeterijanci⁽³¹⁾, kao i osobe na TPM-u, osobe sa cističnom fibrozom, novorođenčad sa malapsorbicionim sindromom na mlečnoj dijeti.⁽²⁾

LITERATURA

1. Bojanović J., Čorbić M. Opšta hemija. Beograd: Dečije novine, 1991.
2. Linder CM. Copper. In: Ziegler EE and Filer LJ Jr (eds), Present knowledge in nutrition, 7th ed. Washington DC: ILSI Press; 1996. p. 482-7.
3. Daničić I. Vitaminologija. Beograd: Savremena administracija; 1990.
4. Linder CM. Cooper. In: Martin WD, Mayes AP, Radwell WV, Gauver KD, Harper's review of biochemistry, 20th ed San Francisco: Lange Medical Publication; 1989. p. 746-7.
5. Koler SG. Metabolism and molecular of Mengers disease and occipital horn syndrom. *Pediatr Den Pathol* 1998; 1(1):85-98.
6. Fabisiak JP. Bifunctional anti-prooxidant potential of metallothionin: redox signaling of copper binding release. *Antioxid Redox Signal* 1999; 1(3):349-64.
7. Turland RJ. Copper status of young men consuming of low-copper diet. *Am J Clin Nutr* 1997; 65:72-8.
8. Gorecki M. Recombinant human superoxide dismutases : production and potential therapeutic uses. *Free Radic Res Common* 1991; 12-13 (Pt 1):401-10
9. Kumerova. Antioxidant defense and trace element imbalance in patienta with postradiation syndrane: first report on phase I studies. *Biol Trace Elem Res* 2000; 77(1):1-12.
10. Barclay SM, Aggelt PJ, Lloyd DJ, Dufty P. Reduced erythrocyte superoxide dismutase activity in low birth weight infants given iron supplements. *Pediatri Res* 1991; 29(3):297-301.
11. Liochev SI, Fridovich I. Copper- and zinc-containing superoxid dismutase can act as superoxide reductase and a superoxide oxidase. *J Biol Chem* 2000 dec; 275(49):38482-5.
12. Foruque MO, Khan MR, Rachman MM, Ahmed F. Relationship between smoking and antioxidant nutrient status. *Br J Nutr* 1995; 73(4): 625-32.
13. Fox PL, Mukhopadayaay C, Ehrenmald E. Structure oxidant activity and cardiovascular mechanisms of human ceruloplasmin. *Life Sci* 1995; 56 (21):1749-58.

14. Gromodzinska J, Wasowicz W. The role of reactive oxygen species in the development of malignancies. *Int J Occup Med Environ Health* 2000;13(3):233-45.
15. Hendler SS. Copper. In: *Doctor's vitamin and mineral encyclopedia*. 127-34. Simon & Shuster New York, 1990.
16. Chutchlay DJ, Que BG. Copper induced tissue factor expression in human monocytic THP-1 cells and its inhibition by antioxidant. *Circulation* 1995;92(2):238-43.
17. Scholette V, Sevanian A, Hochstein P, Weithmann KU. Effect of uric acid and chemical analogues on oxidation of human low density lipoprotein in vitro. *Free Radic Biol Med* 1998;25(7):839-47.
18. Leary VJ, Tilling L, Fleetwood G, Stone D, Darley Usmar V. The resistance of low density lipoprotein to oxidation promoted by copper and its use as an index of antioxidant therapy. *Atherosclerosis* 1996;192(2):169-79.
19. Koutush A, Hubner C, Finckh B, Kohlschutten A. How different constituents of low density lipoprotein determine its oxidizability by copper: a correlation approach. *Free Radic Res* 1996;24(2):135-47.
20. Grujić R, Bakar U: *Nauka o ishrani čoveka*. 121-23. Tehnološki fakultet Banja Luka, 2000.
21. DiSilvestra RA, Marten J, Skehan M. Effects of copper supplementation on ceruloplasmin and copper-zinc superoxid dismutase in free-living rheumatoid arthritis patients. *J Am Coll Nutr* 1992;11(2):177-80.
22. Strain J. Newer aspects of micronutrients in chronic disease: copper. *Proc. Nutr Soc* 1994;53/37 583-98
23. Yamashita N. Alpha-tocopherol induces oxidative damage to DNA in presence of copper (II) ions. *Chem Res Toxicol* 1998;11(8):855-62.
24. Olivares M, Pizarro F, Speisky H, Lonnerdal B, Nany R. Copper in infant nutrition: safety of World Health Organisation provisional guideline value for copper content of drinking water. *J Pediatric Gastrointestnae Nutr* 1998; 26(3):251-7.
25. Haukoun V, Kouttiven YT, Sorsa T, Hukkounen M, Kenoppinen P, Santaurto S. et al. Serum Zn, Cu, Se in RA. *J Trace Elem Electrolytes Health Dis* 1991; 5(4):261-3.
26. Percival SS, Harris ED. Regulation of Cu/Zn SOD with copper. Ceruloplasmin maintains levels of functional enzyme activity during differentiation of K562 cells *Bioch J* 1991;274(Pt 1) 153-8.
27. Roberts VA. Mechanism and atomic structure of superoxid dismutase. *Free Radic Res Common* 1991;12-13(Pt 1):269-78.
28. Milue DB, Nielsen FE. Effect of a diet low in copper on copper status indicators in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1996;63(3):358-64
29. Milue DB. Assessment of copper nutritional status. *Clin Chem* 1994;40(8):1479-84.
30. Milue DB. Copper intake and assessment of copper status. *Am J Clin Nut* 1998; 67 (5 Suppl.):1041S-1045S.
31. Karabova J, Madarc A, Kovacicova Z, Ginter E. Selenium status, plasma zinc copper, and magnesium in vegetarians. *Biol Trace Elem Res* 1995;50(1):13-24.
32. Fox PL, Mazumuder B, Ehrenwald E, Mukhopadhyay CK. Ceruloplasmin and cardiovascular disease. *Free Raic Biol Med* 2000;28(12):1735-4
33. Bagvati M, Bordoue R, Perugini C, Cau C, Albano E, Bellomo G. Cu (I) availability paradoxically antagonizes antioxidant consumption and lipid peroxidation during the initiation phase of copper induced LDL oxidation. *Biochem Biophys Res Commun* 1998;253(2):235-40.
34. Cotran SR, Kumar V, Collins T. *Robbins Pathologic Basis of Disease*. VIth ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1999.

E4

POLJOPRIVREDA
AGRICULTURE

VISOKOOLEINSKI TIPOVI ULJANE REPICE (*Brassica napus* L.)

HIGH OLEIC OILSEED RAPE (Brassica napus L.)

Ana Marjanović-Jeromela, Radovan Marinković, Zvonko Sakač, Nikola Hristov

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, Novi Sad

jeromela@ifvcns.ns.ac.yu

IZVOD: Upotreba ulja uljane repice zavisi od odnosa pojedinih masnih kiselina. Ozima uljana repica sa visokim sadržajem oleinske kiseline (high oleic = HO) interesantna je u ishrani i za industrijsku preradu. Kod pet ispitivanih sorti i njihovih hibrida utvrđena je visoka varijabilnost sadržaja ulja u semenu, kao i sadržaja oleinske kiseline i esencijalnih masnih kiselina-linolne i linolenske. Izabrani materijal je pogodan za dalji proces oplemenjivanja uljane repice na poboljšani kvalitet ulja, a čiji pravac zavisi od potreba prerađivačke industrije.

Ključne reči: *Brassica napus* L., oleinska kiselina, sadržaj ulja

ABSTRACT: *High oleic (HO) winter oilseed rape (Brassica napus L.) with increased oleic acid content in the seeds is of interest for nutritional and industrial purposes. Its use depends on proportion of some fatty acids. In five tested cultivars and their hybrids content of oil in seed, oleic acid content and content of essential fatty acids, linoleic and linolenic acid, had the high variability. Chosen material was found convenient for further utilization in breeding process for improved oil quality, the direction of which depends on destination of oil of rapeseed in alimentation industry.*

Key words: Brassica napus L., oleic acid, seed oil content

UVOD

Biljna ulja sa visokim sadržajem oleinske kiseline (high oleic = HO) vrlo su interesantna u ishrani, ali i za industrijsku preradu. Smanjenje sadržaja polinezasićenih masnih kiselina i odgovarajuće povećanje mononezasićene masne kiseline – oleinske, povezano je sa većom oksidacionom stabilnošću ulja i smanjenem produkata oksidacije u ulju, i izostavlja dodatnu hidrogenizaciju (Scarth and McVetty, 1999). Visokooleinska ulja mogu se koristiti za prženje na višim temperaturama, čime se skraćuje vreme prženja i apsorpcija ulja u namirnice (Miller et al., 1987). Programi ishrane, u kojima preovlađuju namirnice sa visokim sadržajem oleinske kiseline, smanjuju sadržaj nepoželjnog (LDH) holesterola u krvi (Gruny, 1986). Mononezasićene masne kiseline utiču značajnije na smanjenje pojave arterioskleroze nego polinezasićene masne kiseline (Chang and Huang, 1998). Ulje sa boljom stabilnošću na visokim temperaturama neophodano je u prehrambenoj industriji, u procesima prženja, ali i za dobijanje metil-estara. Metil estar oleinske kiseline iz ulja uljane repice se koristi i kao komponenta biorazgradivih maziva, ali i kao dodatak mineralnim gorivima (biodizel), kao obnovljiv, ekološki prihvatljiv energent (Marinković, 2007). Genotipovi sa povećanim sadržajem oleinske kiseline proučeni su kod većeg broja gajenih biljnih vrsta: *Helianthus annuus* L., *Glycine max* (L.) Merr., *Brassica rapa* L., *Brassica carinata* A. Braun i *Brassica napus*.

Cilj ovog rada je izučavanje varijabilnosti u genotipovima uljane repice na sadržaj ulja, mononezasićene masne kiseline (oleinska) i polinezasićenih masnih kiselina (linolna i linolenska) kod pet sorti ozime uljane repice i njihovog potomstva i mogućnost njihovog uključivanja u oplemenjivački program na uljanoj repici u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

MATERIJAL I METOD

Genetički materijal za ova istraživanja sastojao se od pet sorti ozime uljane repice (Banačanka, Orkan, Valesca, Aligator, Alaska) i potomstava iz njihovog ukrštanja. Između sorti urađena su dialelna ukrštanja u aprilu i maju 2002. godine. Uklanjanje prašnika, kod izolovanih biljaka koje su korišćene kao majke, prikupljanje polena sa izolovanih biljaka-očeva i ukrštanja po metodi dialela, vršena su ručno.

Ogled sa hibridnim kombinacijama i roditeljima je bio zasejan po slučajnom blok sistemu na Oglednom polju Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima, 2002/2003. godine. Eksperimentalni materijal je bio zasejan ručno u dobro pripremljeno zemljište. Rastojanje između redova bilo je 50 cm, a unutar reda 5 cm, a tokom vegetacije primenjena je uobičajena agrotehnika za ovu biljnu vrstu.

U radu je analiziran sadržaj ulja i sastav najzastupljenijih masnih kiselina ispitivanih sorti i potomstava iz njihovog ukrštanja na uzorcima u tri ponavljanja.

Podaci su obrađeni analizom varijanse. Prikazane su srednje vrednosti za svaki genotip.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kod uljane repice, u zavisnosti od njene namene, svojstva kvaliteta, kao što su sadržaj i sastav ulja, može biti značajniji od samog prinosa semena. Sadržaj, kao i kvalitet ulja uslovljen je genetičkim potencijalom sorte, odnosno njegovom ekspanzijom u određenim agroekološkim uslovima.

Analizom ispitivanog materijala je utvrđena značajna varijabilnost sadržaja ulja u semenu, kao i osnovnih masnih kiselina u ulju. Sadržaj ulja je varirao od 42,64% (Banačanka) do 47,27% (Alaska). Razike između ovih sorti visoko su značajne. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa podacima koje navode Pospišil i Mustapić (1995), kao i rezultatima istraživanja Raymer et al. (1998), izvedenog na velikom broju lokaliteta, sa sortama različitog porekla u dve vegetacione sezone. Sadržaj ulja zavisi od visine srednje dnevne temperature i količine vlage u fazi nalivanja, odnosno od vremena trajanja ove faze. Nakupljanje ulja u semenu biće veće ukoliko je srednja dnevna temperatura niža i ima dovoljno vlage u zemljištu, čime se produžava vreme nalivanja ulja, i nema prekida nalivanja usled napada parazita (Nikolić-Vig i sar., 1971.).

Ispitivani genotipovi su se razlikovali i u pogledu sadržaja oleinske kiseline u ulju. Najniži sadržaj je bio 67,45% (Orkan x Valeska), a najviši 72,41% (Banačanka x Valeska).

Utvrđene su visoko značajne razlike u sadržaju linolne kiseline u ulju ispitivanih sorata i njihovih potomstava. Najveća vrednost ovog svojstva utvrđena je kod ukrštanja Aligator x Alaska (19,14%). Sorta Aligator je, takođe, imala visok sadržaj ove

esencijalne masne kiseline u ulju (19,06%). Sorta Valeska imala je značajno niži sadržaj linolne kiseline.

Najviši sadržaj linolenske kiseline imalo je potomstvo iz ukrštanja Banačanka x Aligator (7,45%). Sorta Aligator imala je visok sadržaj i ove esencijalne masne kiseline (7,31%), kao i sorta Valesca (7,28%). Interesantno je uočiti da baš ove dve sorte daju potomstvo sa najnižim sadržajem linolenske kiseline (5,44%). Ova vrednost se značajno izdvaja u odnosu na druge genotipove (Tab.1). Kod daljeg izučavanja ove problematike neophodno je analizirati opšte i posebne kombinacije sposobnosti pojedinih genotipova, čime se omogućava pravilan odabir čega za uključivanje u oplemenjivački program na uljanoj repici.

Tabela 1. Sadržaj ulja u semenu i masnih kiselina u ulju ispitivanih genotipova uljane repice

Tab. 1. Seed oil content and content of fatty acids in rapeseed oil of tested cultivars

Genotipovi	Osobina			
	Sadržaj ulja (%)	Sadržaj oleinske kis. (%)	Sadržaj linolne kis. (%)	Sadržaj linolenske kis. (%)
Banačanka	42,64	70,01	16,83	7,10
Banačanka x Orkan	46,97	69,87	17,4	6,19
Banačanka x Valeska	45,18	72,41	15,42	6,73
Banačanka x Aligator	44,30	67,98	18,34	7,45
Banačanka x Alaska	47,20	70,02	17,51	7,06
Orkan	43,80	70,69	15,61	6,98
Orkan x Valeska	47,87	67,45	16,14	7,09
Orkan x Aligator	46,44	70,65	16,53	6,80
Orkan x Alaska	47,22	70,01	16,53	6,08
Valeska	44,34	71,60	14,94	7,28
Valeska x Aligator	46,44	70,21	16,79	5,44
Valeska x Alaska	46,53	68,9	17,87	7,1
Aligator	45,18	67,65	19,06	7,31
Aligator x Alaska	45,20	67,94	19,14	6,88
Alaska	47,27	68,88	17,97	7,01
LSD 0,05	2,523	3,192	1,335	0,759
NZR 0,01	3,403	4,306	1,801	1,024

Rezultati analize varijanse pručavanih svojstava pokazuju razliku u njihovoj varijabilnosti. Sredina kvadrata genotipova u analizi varijanse za svih pet roditelja i njihova potomstva ukazuje na značajnu varijabilnost sadržaja ulja. Sadržaji linolne i linolenske kiseline imali su visoko značajnu varijabilnost, dok za sadržaj oleinske kiseline ova analiza ne nalazi značajnu varijabilnost između ispitivanih genotipova (Tab. 2).

Tabela 2. ANOVA sadržaja ulja i masnih kiselina u ulju ispitivanih genotipova uljane repice

Tabela 2. ANOVA of seed oil content and content of fatty acids in rapeseed oil of teste cultivars

Izvori varijacije	Stepeni slobode	Sredine kvadrata			
		Sadržaj ulja	Sadržaj oleinske kis.	Sadržaj linolne kis.	Sadržaj linolenske kis.
ponavljanje	2	0,70	7,6	0,403	0,036
sorte	4	6*	6,3	**	**
greška	2	2,27	3,6	0,637	0,206

Sadržaj ulja u semenu, kao i sastav masnih kiselina u ulju je uslovljen biologijom biljke (Alud et al. 1989). Oplemenjivanje na izmenjen kvalitet često dovodi do smanjenja prinosa. Genotip koji poseduje željeno svojstvo često nema i najveći prinos, odnosno genotipovi selekcionisani na više svojstava mogu blago da zaostaju za onima koji su selekcionisani samo na prinos (Rücker and Röbbelen, 1996). U plemenjivačkim programima veliki broj osobina biljke i semena posmatra se istovremeno da bi se prozele sorte visokog i stabilnog prinosa semena, koje odgovara propisanim normama kvaliteta.

ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju analizirana su četiri svojstva semena uljane repice. U ispitivanim genotipovima utvrđena je različita početna varijabilnost neophodna za dalje oplemenjivanje. Rezultati ovog rada mogu da pomognu u odabiru genotipova i roditeljskih parova, kao i odgovarajućeg metoda daljeg oplemenjivanja uljane repice čiji će pravac odrediti zahtevi prehrambene i prerađivačke industrije.

LITERATURA

1. Auld D.L., K.A. Mahler, D.J. Le Tourneau, 1989: Evaluation of four *Brassica* germplasm collections for fatty acid composition. *J. Am. Oil Chemists Soc.* 66; 1475 – 1479.
2. Chang, N.W., Huang, P.C. (1998): Effect of the ratio of polyunsaturated and monounsaturated fatty acid on rat plasma and liver lipid concentration. *Lipids* 33: 481-487.
3. Grundy, S. (1986): Composition of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. *N. Eng.J.Med.*314:745-748.
4. Marinković R., Marjanović-Jeromela, Ana, Miladinović, Dragana, (2007):Combining ability of some rapeseed (*B. napus* L.) varieties. Proc 12th International Rapeseed Congress, Wuhan, China. In press.
5. Marjanović-Jeromela, A., Marinković, R., Pucarević, M., Vasić, D. (2001): Varijabilnost sadržaja masnih kiselina u ulju uljane repice (*Brassica napus* L.). Zbornik radova sa 42. savetovanja industrije ulja, Herceg Novi, str. 173-176.

6. Miller, J.F., Zimmermann, D.C., Vick, B.A. (1987): Genetic control of high oleic acid content in sunflower oil. *Crop. Sci.*27: 923-926.
7. Nikolić-Vig, V, Škorić, D., Bedov, S. (1971): Varijabilnost procenta ulja i ljuske u semenu suncokreta sortnih populacija Peredovika i Vniimka 8931 i njihova heritabilnost. *Savremena poljoprivreda*,XIX (3): 23-32.
8. Pospišil, M., Mustapić, Z. (1995): Evaluacija novih 00-kultivara uljane repice. *Sjemenarstvo*, 12 (4-5): 273-282.
9. Raymer, P., L., LaDon Day, J., Coy, A.E. (1998): 1997-98 Canola Performance Tests. *Research Report*, 656:1-22.
10. Rucker B., Röbbelen, G. (1996): Impact of low linolenic acid content on seed yield of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Plant Breeding*, 115; 226-230.
11. Scarth, R., McVetty, P.M. (1999): Designer oil canola – a review of new food – grade Brassica oils with a focus on high oleic, low linolenic typos. *Proc. 10th Inter.Rapeseed Congress*, Canberra, Australia, 26.-29.09.1999.

HOLISTIČKI MARKETING ORGANSKE HRANE U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA POLJOPRIVREDE

HOLISTIC ORGANIC FOOD MARKETING IN THE FUNCTION OF SUSTAINABLE AGRICULTURE DEVELOPMENT

Beba Rakić, Mira Rakić

Megatrend univerzitet, Beograd

e-mail: brakic@megatrend-edu.net

mrakic@megatrend-edu.net

IZVOD: Briga o okruženju i nezadovoljstvo potrošača klasičnom hranom vode ka rastućem interesovanju u pogledu organske poljoprivrede i hrane. Tražnja za organskom hranom na globalnom tržištu raste. Tržište organskih proizvoda u Srbiji je na početku razvoja. Ključni faktori razvoja su: obrazovanje i holistički marketing.

Ključne reči: organska hrana, holistički marketing, održivi razvoj, poljoprivreda

ABSTRACT: Concern for the environment and consumer dissatisfaction with conventional food have led to a growing interest in organic agriculture and food. The demand for organic foods globally has been growing. The market for organic products in Serbia is at the beginning of its development. The key influential factors are education and holistic marketing.

Key words: organic food, holistic marketing, sustainable development, agriculture

UVOD

Osnova savremene teorije i prakse marketinga zdrave hrane jeste stvaranje vrednosti i zadovoljstva za potrošače. Cilj marketinga je privlačenje novih i zadržavanje postojećih potrošača ponudom i isporukom superiorne vrednosti i zadovoljstva. Za uspešno poslovanje, pored zadovoljstva potrošača, neophodno je da organizacija ostvaruje profit. Dakle, marketing zdrave hrane je nauka i umetnost stvaranja i održavanja vrednosti za potrošače i profita za organizacije. Šire posmatrano – na makro nivou, marketing organske hrane trebalo bi da omogući poboljšanje zdravlja stanovništva, razvoj održive poljoprivrede i turizma, zaštitu životne sredine i povećanje bruto domaćeg proizvoda.

Proizvodnja, distribucija, promocija i prodaja organske hrane uz profit rezultat je komplementarnog dejstva uloženog znanja, rada, novca i vremena na svim nivoima – od države, preko različitih organizacija (proizvođača, distributera, fakulteta, udruženja za organsku hranu, medija i sl.) do krajnjih potrošača i pre svega u obrnutom smeru od krajnjih potrošača (platežno podržanih zahteva stanovnika – potrošača za zdravom hranom) do države.

2. MARKETING ORGANSKE HRANE U FUNKCIJI RAZVOJA ODRŽIVE POLJOPRIVREDE

Marketing menadžeri organizacije odgovorni su za upravljanje integrisanim marketing aktivnostima putem integrisanog koncepta marketing miksa - proizvoda, cene,

distribucije i promocije. Za donošenje marketing odluka neophodne su informacije o potrošačima i ostalim bitnim subjektima i snagama u okruženju.

Tražnja za organskom hranom u svetu raste po prosečnoj godišnjoj stopi od 20 posto [1]. Rezultati brojnih studija potvrđuju da potrošači imaju pozitivne stavove prema organskim proizvodima. Potrošači organsku hranu percipiraju kao zdraviju u odnosu na klasičnu hranu i to je jedan od najčešće pomenutih razloga kupovine organske hrane [2 - 8]. Većina ispitanika u brojnim istraživanjima kao ograničavajuće faktore kupovine organske hrane navodi visoke cene i nedovoljnu prisutnost istih u kanalima distribucije [4, 7-11]. Osim cena i loše snabdevenosti maloprodajnih objekata organskim proizvodima, "običaji" [prema 11] i "kultura konzumiranja klasične hrane" predstavljaju dodatne razloge zašto manji broj potrošača kupuje organsku hranu, uprkos pozitivnim stavovima prema istoj.

Na strani proizvodnje, dodatni ograničavajući faktori proizvodnje i prodaje organske hrane su: visoki troškovi - posebno radne snage, nedovoljni know-how i teškoće preusmeravanja sa klasične na organsku poljoprivredu [10]. Proizvodnja organske hrane je sezonska, tako da raspoloživost, asortiman, kvalitet i cene hrane mogu u velikoj meri da se razlikuju od jedne do druge sezone [1]. Navedeni uticaji na instrumente marketing miksa – proizvod (posebno, kvalitet) i cenu dalje otežavaju osnivanje, poslovanje i snabdevenost maloprodajnih objekata koji prodaju organske proizvode [10].

Udruženje za organsku hranu TERRA'S sprovelo je anketno istraživanje među poljoprivrednicima Bečeja, Beočina i Subotice (900 ispitanika) u periodu od 1. aprila do 15. maja 2005. godine u pokušaju da se utvrdi njihov stav u pogledu organske poljoprivrede. *Osnovni zaključak sprovedenog anketnog istraživanja je da postoji velika zainteresovanost poljoprivrednika i domaćinstava (bašte) za prelazak na organsku proizvodnju, ali su nezadovoljavajući uslovi. Nedovoljno se posvećuje pažnja obrazovanju, informisanju (posebno izraženo u Bečeju i Beočinu, za razliku od Subotice) i nema podsticajnih sredstava za razvoj organske proizvodnje. Prednost daju edukaciji, posebno preko seminara, ali i medijskom informisanju. Mišljenja su da bi subvencije pomogle njihovom uključivanju u proces organske proizvodnje hrane. Anketirani poljoprivrednici su se izjasnili da se malo pažnje kod nas posvećuje ovom načinu proizvodnje, posebno lokalna samouprava. Naglašavaju da se stalno ide sa nekim sloganima o zdravoj hrani, a da o tome nemaju dovoljno znanja [prema 12].*

Marketing organske hrane ima strateški značaj u svakoj privredi. Marketing aktivnosti trebalo bi da se sprovede na makro i mikro nivou. Marketing organske hrane na makro - nivou države trebalo bi da utiče na stvaranje environmentalističke svesti i shvatanja potrošača u pogledu značaja konzumiranja zdrave hrane; pomoć poljoprivrednicima – u pogledu znanja, novca i raznih drugih uslova i podsticaja u cilju proizvodnje organske hrane. Marketing aktivnosti poljoprivrednika obuhvataju istraživanje zahteva potrošača i uticaj na iste, proizvodnju organskih proizvoda, određivanje cena, pravovremeno dostavljanje i snabdevanje prodajnih objekata (distribuciju) i promociju zdrave hrane uopšte i posebno sopstvene marke proizvoda.

Navedene marketing aktivnosti na makro i mikro nivou, trebalo bi da omoguće potrošnju organske hrane, tražnju za istom, proizvodnju, što dalje utiče na profit organizacija i razvoj održive poljoprivrede.

Uz kvalitet i dostavljanje organskih proizvoda, od posebnog značaja je promocija, edukovanje stanovništva i stvaranje kulture konzumiranja organske hrane. *Organic Control System d.o.o. (OCS)* je specijalizovana i nezavisna organizacija za inspekciju i sertifikaciju organske proizvodnje hrane. Akreditovana je od strane Ministarstva poljoprivrede Srbije za kontrolu proizvodnje hrane po metodama organske poljoprivrede. U saradnji sa akreditovanim međunarodnim partnerima obezbeđuje sertifikat za izvoz organskih proizvoda iz zemalja jugoistočne Evrope na tržišta Evropske Unije, Sjedinjenih Američkih Država i Japana. OCS sertifikira i vrši nadzor: proizvodnih uslova, organskih proizvoda i receptura, dokumentacije i označavanja a u vezi sa primarnom proizvodnjom, proizvodnim inputima, dodacima i pomoćnim materijalima, manipulacijom, skladištenjem i pakovanjem, preradom, prodajom i marketingom i resertifikacijom [13]. Znak ovlašćene inspeksijske organizacije OCS na etiketi proizvoda garantuje organsko poreklo proizvoda iz Srbije. To omogućava pozicioniranje proizvoda kao organske hrane, stvaranje povoljnog imidža proizvođača i diferenciranje u odnosu na konkurentske proizvode.

4. HOLISTIČKI MARKETING ORGANSKE HRANE NA SVIM NIVOIMA

Marketing zdrave hrane neophodno je sprovoditi holistički na svim nivoima – od države, preko različitih organizacija (proizvođača, distributera, fakulteta, udruženja za organsku hranu, medija i sl.) do krajnjih potrošača. Država može da pomogne razvoj organske poljoprivrede edukovanjem potrošača i poljoprivrednika u pogledu organske hrane, odgovarajućim propisima i finansiranjem. Fakulteti (npr. Poljoprivredni, Fakultet za biofarming i sl.) i udruženja (npr. Udruženja za organsku hranu Terra's - terras.org.yu, **OCS** - www.organica.co.yu i sl.) mogu da pomognu prenošenjem znanja u pogledu proizvodnje i značaja konzumiranja zdrave hrane. Za opstanak proizvođača zdrave hrane neophodno je da istu kupuju i konzumiraju potrošači. Da bi potrošači kupovali zdravu hranu, trebalo bi da budu svesni njenog značaja i što je još bitnije da imaju određenu kupovnu moć, odnosno da mogu da kupe zdravu hranu. Prema tome, neophodno je dodatno edukovanje potrošača i stvaranje kulture konzumiranja zdrave hrane. Navedeno zahteva novac, vreme i aktivnosti brojnih organizacija.

Profesori na fakultetima uče studente da definišu i primenjuju marketing aktivnosti zdrave hrane – od koncepta proizvodnje zdrave hrane, preko proizvodnje do distribucije i promocije iste. Proizvođači – poljoprivrednici proizvode i samostalno i/ili uz pomoć distributera dostavljaju zdravu hranu do prodajnih mesta (supermarketa, hipermarketa, specijalizovanih prodavnica i sl.). Proizvođači samostalno i/ili uz pomoć marketing agencija, medija, udruženja i drugih organizacija i institucija promovišu zdravu hranu. Environmentalistički svesni potrošači kupuju zdravu hranu. Navedeni procesi razmene vrednosti i novca pružaju korist potrošačima (zdravu hranu), profit organizacijama i održivi razvoj poljoprivrede.

Dakle, proizvodnja i prodaja organske hrane uz profit rezultat je komplementarnog dejstva uloženog znanja, rada, novca i vremena na svim nivoima – od države, preko različitih organizacija (proizvođača, distributera, fakulteta, udruženja za organsku hranu, medija i sl.) do krajnjih potrošača i pre svega u obrnutom smeru od

krajnjih potrošača (naših zahteva za zdravom hranom, podržanih kupovnom moći) do države. Uspех marketinške «(r)evolucije» u Srbiji u oblasti organske hrane zavisi od brzine i komplementarnog dejstva promena marketinških «(r)evolucionara» na svim nivoima.

ZAKLJUČAK

Tražnja za organskom hranom u svetu raste. Rezultati brojnih studija potvrđuju da potrošači imaju pozitivne stavove prema organskim proizvodima. Potrošači organsku hranu percipiraju kao zdraviju u odnosu na klasičnu hranu i zato je najčešće i kupuju.

Uprkos pozitivnim percepcijama organskih proizvoda, manji broj potrošača kupuje organske proizvode zbog visokih cena, nedovoljne snabdevenosti maloprodajnih objekata i "kulture konzumiranja klasične hrane". Na strani proizvodnje, dodatni ograničavajući faktori proizvodnje i prodaje organske hrane su: visoki troškovi - posebno radne snage; nedovoljni know-how; teškoće preusmeravanja sa klasične na organsku poljoprivredu; sezonska proizvodnja organske hrane; variranje raspoloživosti asortimana, kvaliteta i cene organske hrane; teškoće u pravovremenom snabdevanju maloprodajnih objekata koji prodaju organske proizvode itd.

Marketing zdrave hrane neophodno je sprovesti holistički na svim nivoima – od države, preko različitih organizacija (proizvođača, distributera, fakulteta, udruženja za organsku hranu i sl.) do krajnjih potrošača.

Marketing organske hrane trebalo bi da pruži potrošačima koristi u vidu zdravih proizvoda, organizaciji profit, a na makro nivou razvoj održive poljoprivrede i turizma.

Za uspešno pozicioniranje zdrave hrane neophodni su: ljudi – lideri sa vizijom koji imaju znanje i moć da usmere organizacije, institucije i stanovništvo ka proizvodnji i potrošnji zdrave hrane, definisanje i sprovođenje strategije pozicioniranja zdrave hrane, novac i vreme.

LITERATURA

- [1] Squires, L., Juric, B. and Cornwell, B.T. (2001), "Level of market development and intensity of organic food consumption: cross-cultural study of Danish and New Zealand consumers", *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 18 No. 5, pp. 392-409.
- [2] Beharrel, B. and Macfie, J.H. (1991), "Consumer attitudes to organic foods", *British Food Journal*, Vol. 93 No. 2, pp. 25-30.
- [3] Hutchins, R.K. and Greenhalgh, L.A. (1995), "Organic confusion: sustaining competitive advantage", *Nutrition & Food Science*, Vol. 95 No. 6, pp. 11-14.
- [4] Pearson, D. (2001), "How to increase organic food sales: results from research based on market segmentation and product attributes", *Agribusiness Review*, Vol. 9 No. 8.
- [5] Chinnici, G., D'Amico, M. and Pecorino, B. (2002), "A multivariate statistical analysis on the consumers of organic products", *British Food Journal*, Vol. 104 Nos. 3/4/5, pp. 187-199.
- [6] Harper, G.C. and Makatouni, A. (2002), "Consumer perception of organic food production and farm animal welfare", *British Food Journal*, Vol. 104 Nos. 3/4/5, pp. 287-299.
- [7] O'Donovan, P. and McCarthy, M. (2002), "Irish consumer preference for organic meat", *British Food Journal*, Vol. 104 Nos. 3/4/5, pp. 353-370.

- [8] Hill, H. and Lynchehaun, F. (2002), "Organic milk: attitudes and consumption patterns", *British Food Journal*, Vol. 104 No. 7, pp. 526-542.
- [9] Gendall, P. and Betteridge, K. (1999), "The Japanese market for organic fruit and vegetables", *Marketing Bulletin*, Vol. 10 No. 1, pp. 24-37.
- [10] Gil, J.M., Gracia, A. and Sanchez, M. (2000), "Market segmentation and willingness to pay for organic products in Spain", *The International Food and Agribusiness Management Review*, Vol. 3 No. 2, pp. 207-226.
- [11] Magnusson, M.K., Arvola, A., Koivisto Hursti, U.K., Aberg, L. and Sjoden, P.O. (2001), "Attitudes towards organic foods among Swedish consumers", *British Food Journal*, Vol. 103 No. 3, pp. 209-226.
- [12] Mitrović, S. (2005), Projekat "Organska poljoprivreda – korak ka očuvanju Dunavskog basena" – Anketno istraživanje, Udruženje za organsku hranu Terra's, www.terras.org.yu
- [13] Organic Control System d.o.o, (2007) www.organica.co.yu

KOLIČINE ADSORBOVANOG ZN U NADZEMNIM DELOVIMA ZELENE PAPRIKE

QUANTITY OF ADSORBATED ZN IN ABOVEGROUND PARTS OF GREEN PAPER

Biljana Ristić¹, Valentina Živanović²

¹Fakultet za Fizičku- hemiju, Beograd, Studentski trg. br.2

²Viša poljoprivredno prehrambena škola Prokuplje, Ćirila i Metodija 1

e-mail: zivanovicv@yahoo.com

visapoljskola@beotel.net

IZVOD: Cink kao biogeni element u malim količinama učestvuje u gradnji ćelija živih organizama, međutim, višak Zn (iznad MDK) dovodi do toksikacije biljaka, koja se ogleda u njihovom brzom propadanju. Delovanje teških metala u vodi, vazduhu i zemljištu izaziva narušavanje važnih bioloških procesa (kljanje semena, rast biljaka, proces fotosinteze i disanje). Čovek zaliva povrtarske kulture zagađenim vodama neshvatajući opasnost od kontaminacije u proces kruženja materije i lanac ishrane.

Ispitivanjem su pokazani podaci o akumulaciji Zn u nadzemnim delovima paprike na području Topličkog okruga.

Ključne reci: Cink, zagađenje, paprika, merenje

ABSTRACT: Zink as a biogenic element in low level amounts, is a part of cell, but supplement (above maximum allowed concentration) can follow to the toxicity of plants. That can cause decay of plants. Heavy metals in water, soil and air causes interruption of many biological processes. In this paper we show dates of accumulation of Zn in aboveground parts of green paper at Toplica region.

Key words: Zink, pollution, paper, measurement

1. CINK U VODI I ZEMLJIŠTU

Najvažnija upotreba cinka je za prevlačenje metala i u legurama. Galvanizovane cevi koriste se u domaćinstvima za vodovodne sisteme, dok se pocinkovani limovi koriste za izradu oluka. Obično se zapažaju povećani sadržaji Zn u otpadnim vodama oblasti sa jakom industrijom, ali oni ne potiču obavezno usled direktnog otpuštanja u odvodne kanale. Povećanje kiselosti vodenih taloga u tim oblastima može da prouzrokuje pojačanu koroziju Zn koji se nalazi u građevinskim materijalima. Cink se takođe koristi u velikom broju raznih artikala: mastila, papira za kopiranje, kozmetike, boje, guma i linoleuma.

Cink je važan element za biljke i životinje. U metabolizmu životinja on ima značaj za različite enzime, pa se deficit Zn ogleda u nedovoljnoj aktivnosti enzima. U biljkama Zn je od važnosti za rad enzima dehidrogenaze i peptidaze. Toksičnost cinka je obično prouzrokovana interakcijom sa drugim važnim hranljivim elementima – fosforom i gvožđem. Deficit Zn se obično zapaža za većinu biljnih vrsta pri sadržaju manjem od 20-25 ppm. Toksične količine su oko 400 ppm i iznad toga. Toksične količine Zn za životinje iznose preko 1000 ppm. Većina biljaka je ozbiljno oštećena pri tako visokom sadržaju. Ova veća osetljivost biljaka prema visokim koncentracijama Zn u poređenju sa životinjama služi kao automatska zaštita protiv akumuliranja cinka u lancu ishrane.

Ukupan sadržaj cinka u zemljištu u normalnim uslovima kreće se u granicama od 10-300 ppm, a srednja vrednost iznosi oko 30-50 ppm.

Jedan od najvažnijih faktora koji kontrolišu pristupačnost cinka u zemljištu je pH vrednost zemljišta. Za isto dodavanje Zn smanjivanje prinosa i sadržaja cinka u lišću bili su mnogo veći pri pH-5,3 nego pri pH-6,4. Smatra se da unošenje Zn u zemljište ne sme da pređe vrednost od 5 % prema CEC pri pH 6,5. Zbog toga se mnogi otpadni muljevi mogu unositi u zemljište samo u manjim količinama, jer bi u suprotnom došlo do njegovog zagađivanja.

Cink se pretežno nalazi u zemljištu kao dvovalentni katjon i kao takav može da se adsorbuje na mineralima gline i organskoj materiji. Drugi elementi, kao Ca i Mg, kojih ima u mnogo većoj koncentraciji u zemljišnom rastvoru, bitno sprečavaju adsorpciju Zn, kao i drugih teških metala. Iako izgleda da se svi teški metali ponašaju slično, ipak se Zn adsorbuje više pri niskim koncentracijama.

U zemljištima sa pH ispod 7,7 preovlađuje Zn^{2+} - jon, a pri višim pH vrednostima neutralni cink hidroksid, $Zn(OH)_2$, $HZnO$ i ZnO . Pored toga, helatiranje ima uticaj na interakcije Zn i zemljišta.^{2,3}

1.1.Cilj rada, materijal, metod rada i rezultati

Cilj ovog rada je da se odrede količine cinka koje je adsorbovalo zemljište a onda usvojila i paprika iz otpadnih voda uzetih sa šest lokacija Topličkog okruga . Zemljište (odgovara tipu lesivizirani černoziem) je raspoređeno u šest žardinjera zalivano otpadnim vodama da bi se pratila akumulacija Zn kako u zemljištu tako i u paprici koja je u periodu od semena do ploda (šest meseci) polivana ovim vodama. Eksperiment je vršen u stakleniku kako bi se izolovao uticaj vazduha. Uzorci vode su: 1 – Lukovska banja, 2 – Šik, Kopaonik(Kuršumljija), 3 – Hissar, Prokuplje, 4 – FOM, Prokuplje,5 – Deponija, Prokuplje, 6 – Berilje, Prokuplje.

Od 90 zasađenih korena paprike samo je mali broj uspeo da se razvije do ploda (2) ostali su uzorci propadali još u samom procesu razvoja, na listovima su se javljale crvenkasto-mrke pege, nekroze. Cink u vodi je određen direktno AAS-om (atomska apsorpciona spektrometrija) pomoću plamena na $\lambda=213,9$ nm, pomoću spektrometra "Varian AA-275 series". Tokom rada aparata kao gas je korišćen acetilen, a kao oksidans vazduh. Kao standard korišćen je $Zn(NO_3)_2 \times 4H_2O$.

Za određivanje sadržaja metala u zemljištu, atomskom-apsorpcionom spektrofotometrijom, potrebno je prvo prevođenje metala u rastvor. Kontrolno zemljište je iz Lukovske banje.

Određivanje pristupačnog sadržaja Zn vrši se ekstrakcijom sa smešom KCl i Na_2EDTA . Pripremljen uzorak (20g) zemlje se odmeri u plastičnoj boci, nalije sa $50cm^3$ rastvora smeše KCl i Na_2EDTA (0,1 M KCl i 0,05 M Na_2EDTA pH= 6,2), postavi na mućkalicu i mućka 2h. Nakon ovog dela pripreme uzorak se profiltrira i u filtratu se odredi sadržaj Zn AAS.^{2,3}

Tabela 1. Pristupačan sadržaj Zn u zemljištu

Vrsta uzorka	0	1	2	3	4	5	6
Srednja vrednost i standardna devijacija (mg/kg)	8.40 ± 2.06	16.55 ± 3.05	16.68 ± 3.17	51.12 ± 5.08	15.58 ± 1.76	15.46 ± 1.74	15.70 ± 1.78

Tabela 2 Sadržaj Zn u uzorcima vode

Broj uzoraka	Sadržaj Zn (mg/l) u uzorcima vode					
	1	2	3	4	5	6
1	0.003	0.005	0.055	64.70	0.090	0.004
2	0.004	0.003	0.045	64.62	0.092	0.002
3	0.001	0.002	0.065	64.68	0.091	0.001
4	0.001	0.002	0.045	64.64	0.092	0.001
5	0.001	0.003	0.040	64.66	0.090	0.002
Sr. vr. i standardna devijacija	0.002 ± 0.0003	0.003 ± 0.0003	0.050 ± 0.0003	64.66 ± 0.01	0.091 ± 0.0003	0.002 ± 0.0003

2. METODA ODREĐIVANJA ZN U BILJNOM MATERIJALU

Za određivanje Zn u biljnom materijalu postoji nekoliko metoda, koje se principijelno sastoje u prevođenju elemenata iz biljnog materijala u rastvor. Korišćena metoda je "mokro spaljivanje", gde se vrši razaranje biljnog materijala kiselinama.

Pre izvođenja eksperimenta potrebno je izvršiti odgovarajuću pripremu uzorka. Pored pripreme uzorka za određivanje sadržaja metala odredi se i procenat suve materije uzorka (suva materija za pojedinačne delove biljke: stablo, list, plod), radi preračuna sadržaja metala na suhu materiju biljnog materijala. Priprema se sastoji u tome da se uzorak vazdušno osuši na 105°C do konstantne mase i što više homogenizuje seckanjem (nožem) i mlevenjem (u avanu), uz razdvajanje određenih delova biljke. Nakon pripreme uzorka, odmeri se jedan gram uzorka u sud prelije se sa 10ml smeše azotne i perhlorne kiseline (2:1) i ostavi da stoji preko noći. Nakon stajanja, uzorak se zagreva na vodenom kupatilu, na temperaturi 60°C, 20min. Zatim se ohladi i vodom se prenosi uz filtriranje u normalni sud od 25ml. Sadržaj metala određuje se AAS-om, i izražava u mg/kg suve materije. Standardni rastvor Zn se priprema u odgovarajućem ekstragensu (smeša KCl i kompleksa III).³

2.1. Rezultati na sadržaj Zn u delovima paprike

Tabela 3. Sadržaj Zn u različitim delovima biljke

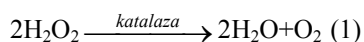
Br. uzoraka	Sadržaj Zn (mg/kg) u delovima biljke		
	Stablo	List	Plod
1	135.20	622.00	47.50
2	131.00	611.00	45.50
3	128.50	600.50	47.20
4	129.00	599.50	47.00
5	133.30	609.00	46.80
Sr. vr. i stand.devi.	$131.40 \pm 2 \cdot 10^{-1}$	$608.40 \pm 2,0$	$46.80 \pm 1 \cdot 10^{-1}$

ZAKLJUČAK

Sadržaj rastvorenog cinka u nezagađenim slatkovodnim sistemima varira od 0,5-15 µg/l . Iz naših rezultata vidimo da je najveća zagađenost u vodi cinkom u tački 4 tj. iz ispusne vode FOM-a, što je i logično jer obrađuju takve metale. Voda ima značajno manje Zn u odnosu na njegovu koncentraciju u zemlji i biljci ali je ta koncentracija još uvek tolika da je voda reke Toplice zagađena i da se njene vode celim tokom ne mogu koristiti za zalivanje povrća, voća, žitarica i drugih kultura i ne može se koristiti za piće.

Cink se intenzivno usvaja i translocira u vegetativne nadzemne organe tako da je sadržaj cinka u listu u odnosu na stablo oko pet puta veće. Osnovni uzrok toksičnosti cinka je njegov visok afinitet prema tiolnim grupama (SH) brojnih enzima i proteina. Veće koncentracije cinka inhibiraju metabolizam gvožđa, izazivaju hlorozu i time smanjuju intenzitet fotosinteze.

Povećanje koncentracije Zn u zemljišnoj sredini smanjuje njegovo premeštanje iz korena u nadzemne delove, sadržaj Zn u suvoj materiji biljaka u proseku se kreće od 20-100 ppm. Kada zemljište sadrži Zn u većoj količini, tada veći deo vegetacije propada. Smatra se da je za biljke kritično ako je sadržaj pristupačnog Zn u zemljištu veći od 150ppm. Visok sadržaj Zn u hranljivoj sredini smanjuje usvajanje nekih neophodnih elemenata Fe i P, izaziva inaktivaciju enzima, inhibira neke oksidaze kao što je katalaza koja H₂O₂ kao štetan metabolit razlaže na H₂O i O₂ koji nisu štetni po biljku.



Suvišak Zn izaziva manje-više specifične morfološke i fiziološke promene, što se ogleda u rastu, smanjenju korenovog sistema i obrazovanju sitnih listova. Na listovima se javljaju crvenkasto-mrke pege na rubu, nekroze. Ukoliko udeo Zn u biljkama dostiže toksičan nivo one brzo propadaju.

Kalcifikacijom i primenom većih doza fosfornih đubriva moguće je smanjiti nakupljanje Zn u biljkama i time otkloniti njegovo štetno dejstvo.

Na osnovu izračunate vrednosti sadržaja Zn (46,80 mg/kg) u plodu biljke od dozvoljene vrednosti [20ppm(krtola krompira)-100ppm(plod boranije)] možemo zaključiti, da zalivanje povrtarskih kultura ovom vodom nije bezbedno.

LITERATURA

1. R. Kastori, "Uloga elemenata u ishrani biljaka", Matica Srpska-Odeljenje za prirodne nauke, Novi Sad, 1983.
2. D. S. Veselinović, I.A.Gržetić, Š.A.Đarmati, D.A.Marković, "Stanja i procesi u životnoj sredini", knjiga I, "Fizičko-hemijski osnovi zaštite životne sredine", knjiga II, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1996
3. A.Savin, D.Veselinović, D.Marković, "Upoređivanje vrednosti biljci dostupnog Pb i Cd u zemljištu određenih korišćenjem različitih vrsta ekstragenasa", Fizičko-hemijski fakultet, Bioekološki centar, Zrenjanin, 2004.

UTICAJ GLOBALNIH KLIMATSKIH PROMENA NA SVETSKU POLJOPRIVREDU¹

IMPACT OF GLOBAL CLIMATE CHANGES ON WORLD'S AGRICULTURE

Bojana Bekić, Marko Jeločnik, Lana Ivanović

Institut za ekonomiku poljoprivrede - Beograd, Volgina 15, Beograd,

office@mail.iep.bg.ac.yu

IZVOD: Nagli industrijski razvoj u proteklih 150 godina uzročnik je značajnog porasta koncentracije gasova u atmosferi, koji povećavaju efekat staklene bašte, prirodnu pojavu karakterističnu za planetu. Globalna promena klime, čiji se negativni uticaji mogu već sada jasno uočiti u mnogim regionima sveta, prema proceni većine naučnika, postaće sve izraženija u narednim decenijama. U situaciji kada je broj stanovnika na planeti već dostigao sedam milijardi, a pri klimatskim promenama koje će u značajnoj meri uticati na poljoprivredu i proizvodnju hrane, postavlja se pitanje kako obezbediti dovoljnu količinu hrane za svetsku populaciju i izbeći eventualne pojave „epidemija“ gladi. Da bi se ublažili predstojeći negativni efekti, moraće se mnogo uložiti u izmenu postojećih poljoprivrednih sistema.

Ključne reči: poljoprivreda, klimatske promene, proizvodnja hrane

ABSTRACT: Rapid industrial development in the past 150 years caused large increase of atmospheric gases concentration, which enhanced the Greenhouse effect, natural phenomenon characteristic for our planet. Global Climate change, whose negative effects already can be seen in many regions in the world, according to most scientific, will become stronger in the upcoming decades. In the situation, when the number of people on earth is already 7 billions and present climate changes that will effect the agriculture and food production, the question is how to provide enough amounts of food for world's population and escape possible „epidemic” of famine. To lessen the expected negative effects, the present agricultural systems must be modified, what requires large investments.

Key words: agriculture, climate changes, food production

UVOD

Klimatski sistem planete Zemlje obuhvata atmosferu, okeane, kopno, ledeni pokrivač i biosferu. Svi procesi koji se dešavaju u bilo kojoj od ovih sfera, kao i između njih, međusobno su povezani, odnosno, uslovljeni tako da promene u bilo kojoj od navedenih komponenti klimatskog sistema mogu uticati na ostale podsisteme i dovesti do negativnih posledica po čoveka i druge vrste na planeti. Čovečanstvo je tokom poslednjih 150 godina, intenzivnim tehnološkim razvojem, izazvalo krupne poremećaje u veoma složenom klimatskom sistemu Zemlje. Nagli porast broja stanovnika na planeti, razvoj industrije, širenje urbanih oblasti na račun prirodnih ekosistema i prekomerna eksploatacija svih dostupnih prirodnih resursa, posebno nafte i uglja, dovelo je globalnog zagađivanja vazduha, voda i zemljišta tj. promene klime na planeti, koja se ogleda u smanjenju debljine ozonskog omotača, širenju sušnih oblasti, nestanku vrsta i dr. Gasovi

¹ Rad je deo projekata „Zaštita šumskih područja i proizvodnja prirodne hrane na principima održivog razvoja, br.361006“, koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

i čestice emitovane u atmosferu sagorevanjem fosilnih goriva pojačavaju efekat staklene bašte, prirodnu pojavu karakterističnu za našu planetu. Porast emisije iz antropogenih izvora registrovan je i u slučaju ostalih gasova sa efektom staklene bašte (azotni oksidi, metan i freoni). Procenjuje se da će do kraja XXI veka temperatura atmosfere porasti za 1.4 do 5.8°C, u odnosu na nivo iz 1990. godine, pri čemu će projektovana brzina promene temperature, od 0.3°C po deceniji, biti veća od bilo koje promene temperature vazduha, uzrokovane prirodnim procesima, u poslednjih deset hiljada godina. Porast temperature u pojedinim regionima sveta pratiće regionalne promene u režimu padavina, lokalnih klimata, intenziteta i frekvencije temperaturnih ekstrema, kao i pomeranje klimatskih zona prema polovima i većoj nadmorskoj visini. Ovi procesi najverovatnije će otežati održivi razvoj i bezbednost ljudske civilizacije. Prema najnovijim procenama u regionu Južne Evrope, u narednim decenijama očekuje se dalji porast temperature vazduha, redukcija padavina i smanjenje vlažnosti zemljišta. Konvencija Ujedinjenih nacija o promeni klime, održana 1992. godine u Rio de Žaneiru, ukazala je da najveću odgovornost za globalno zagađivanje atmosfere snose industrijski razvijene zemlje, čiji je udeo u globalnim emisijama gasova sa efektom staklene bašte oko 65%, dok je ukupan doprinos preko sto zemalja u razvoju (među kojima je i Srbija) oko 15%.

2. KLIMATSKE PROMENE I POLJOPRIVREDA

Nema sumnje da će globalne klimatske promene veoma uticati na poljoprivredu, a time i zalihe hrane u svetu. Kako će i u kojoj meri promene klimatskih faktora uticati na pojedine regione? Da li će promene biti pozitivne ili negativne, i za koga? Svi regioni sveta biće pogođeni, mada će najverovatnije neke oblasti imati više štete u odnosu na druge. U srednjim i višim geografskim širinama, globalno zagrevanje će produžiti vegetacioni period biljaka, omogućiti ranije zasejavanje useva, ranije sazrevanje i žetvu. Oblasti pod usevima mogle bi se proširiti ka polovima (naročito u slučaju Kanade i Rusije), mada će prinosi biti niži usled manje plodnosti zemljišta u ovim oblastima. Mogući uticaj globalnih klimatskih promena na razne regione sveta prikazan je u tabeli 1.

Tabela 1. Uticaj klimatskih promena na biodiverzitet i zemljište po regionima sveta

Region	Posledice globalne promene klime
Afrika	Opadanje prinosa žitarica → povećavanje problema gladi; Smanjenje prosečne godišnje količine padavina i vlažnosti zemljišta → desertifikacija (naročito u Severnoj, Južnoj i Zapadnoj Africi); Značajno izumiranje biljnih i životinjskih vrsta → manje genetičkih resursa, smanjen turizam, opadanje prihoda stanovništva ruralnih područja.
Azija i Pacifički region	Porast nivoa mora, izraženiji temperaturni i vodni stres (poplave i suše), tropski cikloni → smanjenje produktivnosti u poljoprivredi (osim u Severnoj Aziji gde se očekuje povećanje produktivnosti); Populacioni pritisak ↑, veća upotreba zemljišta → udar na biodiverzitet (neke vrste će, usled fragmentacije areala, promena u zemljištu ili topografije i nemogućnosti migracije, postati ugrožene ili izumreti).

Evropa	Produktivnost u poljoprivredi će opasti u Južnoj i Istočnoj Evropi ; Pozitivni efekti će se odraziti u Severnoj Evropi.
Latinska Amerika	Prinosi useva značajnih vrsta će opasti na mnogim lokacijama u Latinskoj Americi, stopa ekstinkcije vrsta će porasti.
Severna Amerika	Toplija klima i povećanje precipitacije će, prema mnogim prognozama, povoljno uticati na povećanje proizvodnje hrane (mada će biti negativnih efekata klimatskih promena na poljoprivredu pojedinih oblasti).
Polovi	Nizak kapacitet adaptacije na klimatske promene, tj. visoka ranjivost.
Male ostrvske države	Rast nivoa mora od 5 mm/godišnje u narednih 100 godina → povećana erozija u obalskim područjima, gubitak zemljišta, migracija stanovništva (poljoprivreda ovakvih područja je veoma osetljiva na klimatske promene usled ograničenosti teritorije i salinizacije poljoprivrednog zemljišta).

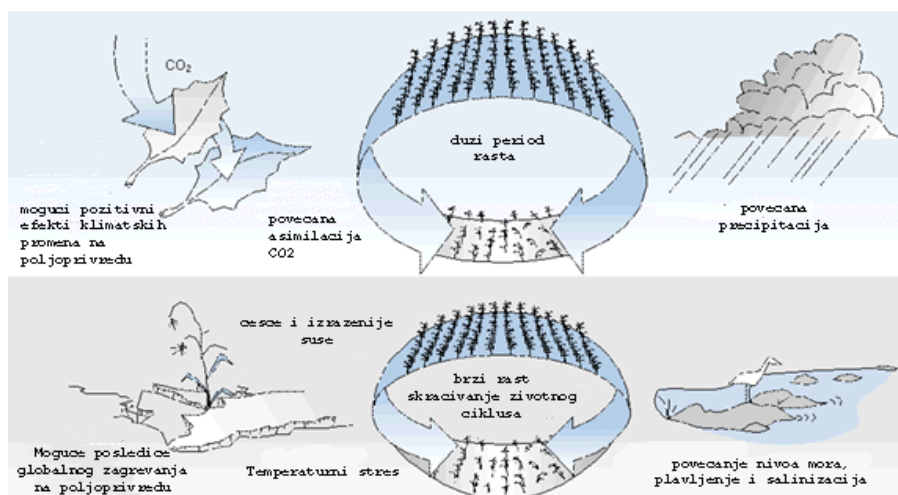
Izvor: IPCC 2001

Dugoročno gledano usled promena klime došlo bi do sledećeg: ekstremne vremenske pojave, koje je gotovo nemoguće predvideti, bile bi frekventnije; predviđanje vremena bi se veoma otežalo, što bi uticalo na planiranje redovnih poljoprivrednih aktivnosti; klimatske i agroekološke zone bi se mogle izmeniti, primoravajući poljoprivrednike da se prilagode novonastalim promenama; podizanje nivoa mora bi degradiralo obradive površine priobalnih područja; takođe se može očekivati drastična promena distribucije i količine morske hrane, kao i pojave štetočina i bolesti koje se prenose vektorima u oblastima gde ih nikada ranije nije bilo. U obalskim područjima, globalno zagrevanje će verovatno dovesti do povlačenja obale usled nadiranja mora (prema trenutnim procenama IPCC-a, nivo mora bi mogao da se podigne za 0.1 - 0.5 m do sredine XXI veka), uništavajući priobalne obradive površine država kao što su Egipat, Holandija, Indonezija, Bangladeš, Kina i Florida.

Klimatske promene će modifikovati padavine, evaporaciju, spiranje i vlažnost zemljišta. Promena godišnje količine i šeme padavina uticaće na proizvodnju hrane. Vodni stres tokom cvetanja, oprašivanja ili sazrevanja, štetan je za većinu useva, a posebno kukuruz, pšenicu i soju. Povećana evaporacija iz zemljišta kao i ubrzana transpiracija, odnosno novonastajući sušni uslovi uzrokuju stres kod biljaka, pa treba pojačati uložene napore u razvijanje sorti biljaka tolerantnijih na sušu. U toplijim klimatskim zonama povećaće se potrebe za navodnjavanjem, usled čega će kompeticija između poljoprivrede i urbanih, tj. industrijskih oblasti u pogledu vodnih resursa biti sve izraženija. Razvijanje irigacionih sistema u mnogim novim oblastima, gde ih do sada nije bilo, zahteva velike investicije, tako da će ovakvim promenama najviše biti pogođene siromašne države. Pored smanjenja količine dostupne vode, intenzivna evapo-transpiracija uzrokuje zaslanjivanje tla. Dekompoziciju i ostale procese koji utiču na plodnost zemljišta će promeniti povišena temperatura tla, usled čega bi se intenzivirala upotreba đubriva i time pritisak na životnu sredinu. Istu posledicu mogle bi da imaju i jake kiše koje spiraju organske materije iz zemljišta, smanjujući tako njegovu plodnost. U toplijim klimatima larve štetočina bi mogle da prezime blage zime (eliminacija

hladnoće kao limitirajućeg faktora), usled čega bi se u narednom vegetacionom periodu razmnožile i prouzrokovale ogromne štete. Novonastali sušni uslovi na obradivim površinama utiće na ekspanziju korovskih vrsta s obzirom da gajene biljne vrste u ovakvim uslovima imaju manju kompetitivnu sposobnost. Ukoliko je obradivo zemljište oskudnije vodom, utoliko je veća konkurentnost na azot kod korova, a posebno kod familije *Poaceae*, za razliku od gajenih biljaka (Konstantinović, 1999.). Usled promene klime povećaće se dužina sezone rasta biljaka za oko 40%, kao i letnja potencijalna evapo-transpiracija za oko 6 - 17%.

Prema nekim modelima, povećane koncentracije ugljen-dioksida u atmosferi, kao i veće količine vodenog taloga, mogle bi dovesti do pozitivnih efekata u nekim oblastima u poljoprivredi, usled veće asimilacije ugljen-dioksida. Međutim, globalno gledano posledice povišenja temperature atmosfere, tla i vode, dovele bi do izraženog stresa kod biljaka u većini regiona i time smanjenja prinosa u celom svetu (slika 1.). Klimatske promene mogle bi da dovedu do dugoročnog smanjenja sposobnosti agroekosistema za proizvodnju hrane i promene u poljoprivrednim regionima, na račun prirodnih ekosistema, odnosno biodiverziteta (posebno u srednjim i višim geografskim širinama).



Slika 1. Mogući pozitivni i negativni efekti klimatskih promena na poljoprivredu

Izvor: *Scientific American Magazine*, mart 1994, (modifikacija ilustracije)

Treba istaći da poljoprivreda u velikoj meri doprinosi klimatskim promenama. Krčenje šuma, upotreba mineralnih đubriva, pesticida, emisija gasova iz stočarske proizvodnje u atmosferu (kao što je pojava metana pri gajenju velikih stada), dovelo je jednim delom do promene klime na Zemlji. Od 1700. do 1900. godine, krčenje šuma severne hemisfere bio je glavni uzročnik promena u ciklusu ugljenika. Procenjuje se da će oko 90 miliona hektara zemljišta morati da bude pretvoreno u poljoprivredna dobra do 2010. godine, kako bi se postigla globalna obezbedenost hranom, a polovina tih površina trebalo bi da bude dobijena krčenjem šuma. Emisije gasova iz poljoprivrede

čine oko 15% ukupne emisije gasova staklene bašte. One imaju tendenciju povećanja u narednim decenijama, usled neophodnosti proizvodnje dovoljne količine hrane za narastajuću svetsku populaciju.

ZAKLJUČAK

Nema sumnje da su klimatske promene kao posledica neznanja, ali i nemarnog ponašanja prema prirodi, već prisutne na planeti. Kako će se one odraziti na svetsku poljoprivredu pokazaće se već u narednim decenijama. Jedno je sigurno, moraće se izvršiti modifikacija, odnosno adaptacija postojećih poljoprivrednih sistema. Ona podrazumeva introdukciju biljnih vrsta otpornijih na sušu, očuvanje vlažnosti zemljišta kroz odgovarajuće metode obrade tla i poboljšavanje efikasnosti navodnjavanja i druge mere, a kako bi se ublažili negativni efekti datih promena.

LITERATURA

1. <http://www.gcario.org/CONSEQUENCES/summer95/agriculture.html> ;
2. <http://www.climatechangeconnection.org/> ;
3. <http://www.fao.org/docrep/W5183E/W5183E00.htm> ;
4. <http://www.poljoprivreda.info> ;
5. <http://www.ekoforum.org.yu> ;
6. Klimatske promene, Danica Spasova, Rad objavljen u časopisu Infofokus, 2003 RHMZ.

ZASTUPLJENOST AZOTOBAKTERA U ZEMLJIŠTIMA SREMA

THE OCCURRENCE OF AZOTOBACTER IN SOILS OF SREM

**Branislava Tintor¹, Nada Milošević¹, Ljiljana Nešić², Mirjana Jarak²,
Svetlana Jokanović³**

¹Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

³Gradska uprava za zaštitu životne sredine, Novi Sad

e-mail: brana@ifvcns.ns.ac.yu

IZVOD: Brojnost pojedinih grupa mikroorganizama se koristi kao jedan od pokazatelja kvaliteta/plodnosti zemljišta. Svaki tip zemljišta ima svoju karakterističnu mikrobiocenozu, a način obrade/korišćenja zemljišta može uticati pozitivno ili negativno na mikrobiološku aktivnost, što se neposredno odražava i na plodnost zemljišta.

Ključne reči: azotobacter, obrada/korišćenje zemljišta, tipovi zemljišta

ABSTRACT: The abundance of certain microbial groups is used as an indicator of soil quality/fertility. Each type of soil has its own microbiocenoses, but way of soil tillage/usage can affect microbial activity both positively and negatively, and it can have an indirect influence on the fertility of the soil as well.

UVOD

Zemljište je složen i dinamičan sistem u kome se većina bioloških procesa odvija zahvaljujući mikroorganizmima. Zemljišni mikroorganizmi, kao veoma heterogena grupa organizama, svojim prisustvom i enzimatskim sistemima učestvuju sa 60-90% u celokupnoj metaboličkoj aktivnosti zemljišta (Lee, 1994). Oni pomažu pripremanju asimilativa neophodnih za ishranu biljaka i produkuju bioaktivne materije tipa auksina, gibrelina i vitamina. Mikroorganizmi razgrađuju pesticide i indikatori su nepovoljnog uticaja teških metala kao i promena fizičko-hemijskih svojstava zemljišta.

Dominantnost pojedinih grupa mikroorganizama usmerava procese ka sintezi ili razgradnji organske i neorganske materije, koja dospeva u zemljište, i time određuje kvalitet/plodnost zemljišta. Svaki tip zemljišta ima svoju karakterističnu mikrobiološku sliku na koju utiču ekološki uslovi, agrotehničke mere, biljna vrsta i prisustvo teških metala (Milošević i sar., 1997, 1999). Način korišćenja zemljišta i primena odgovarajućih agrotehnočkih i meliorativnih mera može uticati pozitivno ili negativno na mikrobiološku aktivnost, a što se neposredno odražava i na plodnost zemljišta.

Slobodni azotofiksatori (diazotrofi), koji mogu da fiksiraju atmosferski azot imaju značajnu ulogu u održavanju plodnosti zemljišta. Najviše istraživane vrste diazotrofa, kod nas, pripadaju familiji *Azotobacteraceae*, odnosno rodu *Azotobacter* (Milošević i sar., 2003). *Azotobacter*, je jedan od važnih pokazatelja azotnog bilansa zemljišta. On nastanjuje neutralne do blago alkalne sredine zemljišta, koncentrišući se u rizosferi biljaka. Njegova zastupljenost na različitim zemljištima, kako po tipu tako i po

načinu obrade/korišćenja, može da posluži kao dobar indikator plodnosti određenog zemljišta.

MATERIJAL I METODE

Mikrobiološka i osnovna hemijska svojstva određena su iz 250 reprezentativnih uzoraka zemljišta, površinskog horizonta (0-30 cm), sa područja Srema. Ispitivanja su vršena tokom 2006. godine u okviru projekta o kontroli plodnosti i sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu Vojvodine. Svi uzorci su grupisani prema tipu i prema načinu obrade/korišćenja zemljišta.

Osnovne hemijske karakteristike zemljišta su prikazane u Tab.1.

Mikrobiološka svojstva zemljišta praćena su na osnovu zastupljenosti *Azotobacter*-a. Njegova brojnost je određena indirektnom metodom razređenja, zasejavanjem na bezazotnoj podlozi, metodom "fertilnih kapi" (Anderson, 1965). Inkubacija je trajala 24h, pri temperaturi od 28°C.

REZULTATI I DISKUSIJA

Fizičko-hemijske karakteristike zemljišta su najvažnije svojstvo koje utiče na aktivnost mikroorganizama (Govedarica i sar., 1993; Milošević i sar., 1997; 2000; 2003).

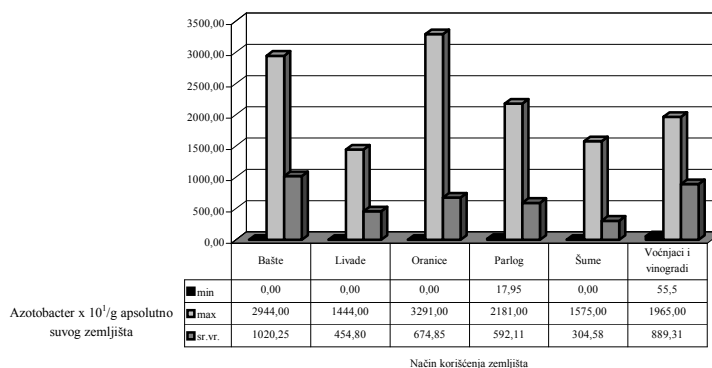
Tab. 1. Osnovna hemijska svojstva zemljišta

Tip zemljišta		pH u KCl	pH u H ₂ O	% CaCO ₃	% humus	% uk.N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		2006. god.	2006. god.	2006. god.	2006. god.	2006. god.	mg/100g	mg/100g
Rendzine i pararendzine	min	4,85	6,07	0,00	1,70	0,15	2,30	11,25
	max	7,59	8,40	60,59	5,13	0,33	28,80	23,90
	sr.vr.	6,94	8,00	11,90	2,74	0,20	10,55	17,09
Černozem	min	4,29	5,79	0,00	0,30	0,03	1,50	8,77
	max	8,71	9,02	21,73	5,18	0,33	237,50	89,45
	sr.vr.	7,12	8,21	6,94	2,71	0,20	24,95	22,15
Gajnjača	min	3,62	5,17	0,00	1,54	0,13	1,40	11,72
	max	7,29	8,50	15,36	5,70	0,37	169,00	40,90
	sr.vr.	5,47	6,79	1,90	2,92	0,21	17,44	21,58
Livadska crmica	min	5,03	6,65	0,00	1,86	0,15	1,30	7,38
	max	7,46	8,56	26,49	5,04	0,32	207,50	54,50
	sr.vr.	6,78	7,91	5,13	2,90	0,21	28,32	20,72
Pseudoglej	min	4,06	5,71	0,00	1,49	0,13	1,90	8,36
	max	7,08	8,26	2,41	6,32	0,41	9,80	27,10
	sr.vr.	5,17	6,45	0,32	4,47	0,29	3,05	15,68
Aluvijalna i deluvijalna zemljišta	min	3,79	5,30	0,00	1,38	0,12	2,10	2,38
	max	7,92	8,72	23,50	7,83	0,50	192,50	131,10
	sr.vr.	6,88	7,84	6,66	4,11	0,27	26,58	24,23

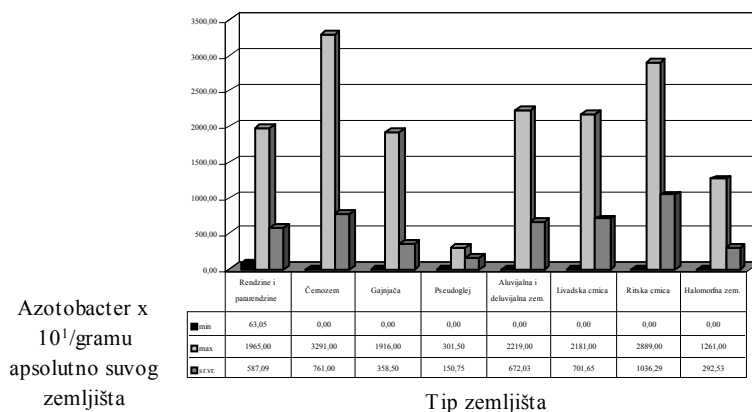
Ritska crnica	min	4,75	6,28	0,00	1,61	0,14	2,00	11,19
	max	7,40	8,53	17,09	4,02	0,26	141,50	56,44
	sr.vr.	6,63	7,80	3,82	2,59	0,19	26,65	23,69
Halomorfna zemljišta	min	3,86	5,41	0,16	1,40	0,12	2,40	14,82
	max	7,43	8,60	16,01	4,15	0,27	35,80	47,00
	sr.vr.	6,08	7,32	3,62	2,34	0,17	12,64	25,87

Na osnovu dobijenih rezultata (Tab. 1.), uočava se da su ispitivana zemljišta umereno alkaline reakcije, osim kod gajnjača i pseudogleja, sa usklađenim odnosom humusa i ukupnog azota. Sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma je negde povećan, a negde smanjen u odnosu na optimum, što ukazuje na neracionalnost pri unošenju mineralnih đubriva, kod obrađivanih zemljišta.

Rezultati mikrobioloških analiza (Graf.1. i 2.) pokazuju da je brojnost Azotobacter-a zavisila od tipa zemljišta kao i od načina upotrebe/korišćenja. Kod nekih načina upotrebe zemljišta, u minimumu, Azotobacter nije ni konstatovan (šume, livade, oranice, bašte). Maksimalne vrednosti su izuzetno visoke, naročito kod oranica i bašti, gde se primena plodosmene odrazila i na biogenost zemljišta. Odsustvo Azotobacter-a, u minimumu, na gotovo svim tipovima zemljišta, kao i kod određenog načina korišćenja, ukazuje na postojanje delimične degradacije istih. Kod šuma i livada je uzrok tome, verovatno, ustaljena biljna vegetacija, kao i blaga zakiseljenost ovih zemljišta. Kod intenzivno korištenih bašti i oranica, prekomerna upotreba mineralnih đubriva i pesticida, je dovela do zakiseljavanja sredine, a primena teške mehanizacije i prekomerne obrade, sa velikim brojem prohoda, do sabijanja zemljišta i slabije aeracije, a time i do smanjenja broja aerobnih mikroorganizama i njihove aktivnosti. Istraživanja različitih tipova zemljišta pokazuje da je brojnost Azotobacter-a najveća u černozeu i ritskoj crnici, a najmanja u pseudogleju.



Grafikon 1. Brojnost *Azotobacter*-a pri različitom načinu korišćenja zemljišta Srema (maksimalne, minimalne i srednje vrednosti)



Grafikon 2. Brojnost *Azotobacter*-a kod različitih tipova zemljišta Srema (maksimalne, minimalne i srednje vrednosti)

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja pokazuju da je brojnost *Azotobacter*-a zavisila od tipa zemljišta kao i od načina upotrebe/korišćenja istih. Zastupljenost *Azotobacter*-a je najveća u černozemu i ritskoj crnici, a najmanja u pseudogleju. Pravilno korišćenje ovih zemljišta kao oranica, bašti, voćnjaka i vinograda, povećava biogenost zemljišta.

LITERATURA

1. Anderson, G.R. (1965): Ecology of *Azotobacter* in soil of the palouse region I. Occurrence Soil Sci. 86:57-65
2. Govedarica, M., Milošević Nada, Jarak Mirjana, Bogdanović Darinka i Vojvodić-Vuković Maja (1993): Mikrobiološka aktivnost u zemljištima Vojvodine.
3. Lee, K.E. (1994): The functional significance of biodiversity in soils, 15 th World Congress of Soil Science, Acapulco, Mexico, 10-16.07.1994., 4a: 168-182.
4. Milošević, Nada, Govedarica M. i Jarak Mirjana (1997): Mikrobi zemljišta: značaj i mogućnosti.: Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta, izd. JDPZ, Beograd
5. Milošević, Nada, Govedarica M. and Jarak Mirjana (1999): Soil microorganisms-an important factor of agroecological systems. Zemljište i biljka 48(2): 103-110
6. Milošević, Nada, Govedarica M. i Jarak Mirjana (2000): Mikrobiološka svojstva zemljišta oglednog polja Rimski šančevi. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad
7. Milošević, Nada, Govedarica M. i Ubavić M., Hadžić V. i Nešić Ljiljana (2003): Mikrobiološke karakteristike zemljišta: osnova za kontrolu plodnosti. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad 39: 101-107.

**PROUČAVANJE UTICAJA ĐUBRENJA NA SASTAV ZEMLJIŠTA U
OKOLINI IZVORIŠTA „KLJUČ“**

*STUDY OF INFLUENCE OF FERTILIZATION TO THE CONDITIONS OF
SOIL IN THE AREA OF GROUND WATER SOURCE "KLJUČ"
OF POŽAREVAC CITY*

Branka Brebanović, Radmila Pivić, Biljana Sikirić, Dragan Čakmak

Institut za zemljište, Beograd,

soilscis@eunet.yu

IZVOD: Intenzivna poljoprivredna proizvodnja zahteva primenu organskih i mineralnih đubriva koja ukoliko se ne primenjuje u skladu sa načelima kontrole plodnosti, može da bude zagađivač biljke, zemljišta i vode. U okviru projekta „Snabdevanje naselja vodom i zaštita kvaliteta podzemnih voda u dolini Velike Morave“ obavljena su proučavanja zemljišta u okolini izvorišta „Ključ“ grada Požarevca, čiji su rezultati prikazani u radu. Analizom stanja plodnosti, posebno sadržaja amonijaknog i nitratnog azota, ustanovljeno je da đubrenje nije izazvalo povećanu akumulaciju ovih materija.

KLjučne reči: izvorište, zagađenje, zemljište, đubrenje

ABSTRACT: Intensive agricultural production necessitate appliance of organic and mineral fertilizers. If the usages of the fertilizers are not under the strict control of fertility, fertilizers could easily become polluters of plants, soil and water. In the scope of the project: "Water supplying of the cities and protection of the ground water quality in the Velika Morava valley", it was obtained the analysis of potential polluters of ground water source of Požarevac city, "Ključ". By analysing fertility conditions, especially contents of NH_4-N and NO_3-N , it was obtained that fertilization did not increase the accumulation of those substances.

Key words: water source, pollution, soil, fertilization

UVOD

U okolini izvorišta "Ključ" zastupljena su aluvijalna i livadska zemljišta. Aluvijum je na pojedinim delovima izgubio svoje karakteristike i pretvorio se u livadsko zemljište koje je dosta rasprostranjeno u dolini Velike Morave. Obrazovanju livadskog zemljišta doprineo je glinovit sastav aluvijalnih nanosa, livadska vegetacija kao i oscilacija nivoa podzemne vode u toku godine (Tanasijević et al, 1965). Podzemne vode izvorišta "Ključ" zagađene su nitratima (Radenković, Boreli-Zdravković, 2005).

Da bi se sagledao uticaj đubrenja na sastav zemljišta, kao i moguć uzrok zagađenja podzemnih voda proučene su pedološke i agrohemijske karakteristike kao i sadržaj teških metala na ovim zemljištima.

METOD RADA

Dvogodišnjim istraživanjima obuhvaćeni su terenski radovi sa uzimanjem uzoraka za laboratorijske analize. U toku 2004. izvedene su pedološke bušotine br. 1, 6, 7 dubine 300 cm i 2, 3, 4, 5 dubine 90 cm; u 2006. jedan pedološki profil, bušotine 1, 2,

4, 5 dubine 90 cm i bušotine 3 i 6 dubine 300 cm. Osobine zemljišta određene su standardnim laboratorijskim analizama JDPZ.

REZULTATI RADA

Proučavana zemljišta prema granulometrijskom sastavu pripadaju različitim teksturnim klasama. Teži mehanički sastav (glina i glinovita ilovača) uočava se u plićim delovima profila, a sa povećanjem dubine lakši. U profilu i u S3 čist pesak se pojavljuje već na 90 cm.

U korelaciji sa mehaničkim sastavom su i druge fizičke osobine zemljišta. Koeficijent filtracije u delu profila od 10-15 cm je $5,4 \times 10^{-5}$ cm/s, $4,2 \times 10^{-5}$ cm/s u delu 30-35 cm i $5,1 \times 10^{-4}$ cm/s u delu 60-65 cm, što odgovara slaboj do srednje slaboj filtraciji. Sa povećanjem dubine koeficijent filtracije se povećava, a sadržaj frakcije gline se smanjuje.

Hemijske osobine zemljišta prikazane su u prilogu 1.

Pozicaja sondi 1.,2.,5. iz kojih su uzorkovani uzorci tokom 2004.godine, odgovara pozicijama istih oznaka sondi uzorkovanih tokom 2006., dok je sonda oznake 6. iz 2004. godine, odgovarajuća oznaci sonde 4. iz 2006. godine.

Reakcija zemljišta kreće se od slabo kisele do neutralne.

Sadržaj humusa je na nivou srednje i visoke obezbeđenosti.

Sadržaj lakopristupačnog kalijuma je visok u obe godine posmatranja.

Sadržaj lakopristupačnog fosfora varira od niskog do visokog, a u 2006. godini pokazuje veće vrednosti.

Visok sadržaj fosfora i kalijuma uočava se u S1 (2006), što je posledica predozirane količine đubriva, a informacija o tome dobijena je od vlasnika parcele.

Dinamika sadržaja mineralnog azota (NH_4 i NO_3) praćena je na svim lokacijama po dubini zemljišnog profila u obe istraživačke godine. Sadržaj NH_4 azota znatno varira po dubini zemljišta ali se ne uočavaju njegove veće akumulacije. Veća vrednost NO_3 ($-31,5$ mg/kg) uočava se u prvoj dubini S5, a u ostalim dubinama zemljišta u 2004. godini nitrati nisu konstatovani. U 2006. godini u S6 na dubinama većim od 200 cm gde je frakcija gline koja ima veću moć adsorpcije, uočavaju se veće količine nitrata.

Ova pojava ukazuje na kretanje NO_3 u zemljišnom profilu i postojanje mogućnosti da oni dospeju u podzemne vode. Ispiranje nitrata povezano je sa dinamikom kretanja vode u zemljištu koje zavisi od mehaničkog sastava i količine vode iz padavina ili navodnjavanja, tako da se pojava nitrata u podzemnim vodama dovodi u vezu sa lakšim zemljištima i nekontrolisanom upotrebom azotnih đubriva i vode pri navodnjavanju (Manojlović, 1988).

Ukupan sadržaj teških metala određen je u zemljišnom profilu, i prikazan u tabeli 2.

Tabela 2. :Ukupan sadržaj teških metala

Red. broj	Dubina cm	pH u nKCl	Cd	Pb	Ni	Cr
			mg/kg			
1	0-20	6,3	0,65	77	134	84
2	20-50	6,5	0,50	81	136	81
3	50-70	7,1	0,90	73	115	71
4	70-90	7,2	0,25	66	117	61

U svim dubinama profila uočava se prisustvo povećanih količina Ni (MDK = 50 mg/kg) koje je i inače registrovano na aluvijumu Velike Morave Programom "Inventarizacija" zemljišta Srbije Instituta za zemljište i objašnjava se prirodnim uslovima nastanka ovih zemljišta.

ZAKLJUČAK

Pri intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji na zemljištima u okolini izvorišta "Ključ" koriste se organska mineralna đubriva.

Podzemne vode izvorišta zagađene su nitratima.

Praćenjem sadržaja biljnih hraniva u zemljištu po dubinama uočena je pojava većih količina samo NO₃ u S6 na većim dubinama. Na osnovu dvogodišnjeg istraživanja biljnih hraniva u zemljištu ne može se tvrditi da je đubrenje uzročnik pojave nitrata u podzemnim vodama.

U cilju prevencije potencijalnog zagađenja podzemnih voda potrebno je primenu đubriva, naročito azotnih, prilagoditi zahtevima biljaka, sastavu i osobinama zemljišta i klimatskim uslovima.

LITERATURA

1. Manojlović S. (1988): Aktuelni problemi upotrebe đubriva sa posebnim osvrtom na mogućnost zagađivanja zemljišta i predlozi za njihovo rešavanje, kroz uvođenje i funkcionisanje kontrole plodnosti zemljišta i upotrebe đubriva.
2. Radenković Z., Đulija Boreli-Zdravković (2005): Sistem zaštite izvorišta "Ključ" grada Požarevca - Faza realizacije objekta, 34. konferencija o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda, Voda 2005, Kopaonik, 7-10. juni 2005, pp. 449-456.
3. Tanasijević Đ. et al (1965): Zemljišta basena Velike Morave i Mlave, Studija Instituta za proučavanje zemljišta, Topčider

Tab. 1.- Hemijske osobine zemljišta (2004. i 2006. godina)

br.	Sonda 2004. Dubina		pH		Humus		Lakopristupa- ni		NH ₄ -N NO ₃ -N T.C.		Oznaka 2006.		Dubina		pH		Humus Lakopristupa- ni		NH ₄ -N NO ₃ -N T.C.			
	cm	n	KCl	%	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	G	S	cm	n	KCl	%	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g	mg/kg	mg/kg	GI	PI
1	0-30	5.40	2.70	23.4	2.23	23.4	21.00	2.80	G	Profil 1		0-20	6,3	2,65	17,79	>40	6,65	4,55	GI			
2	30-60	5.70					7.00	7.00	G			20-50	5,5						7,00	2,10	GI	
3	60-90	5.50					7.35	0.00	GI			50-70	7,1						8,05	2,80	PI	
4	90-150						0.00	0.00	GI			70-90	7,2						4,20	0,0	IP	
5	150-200						0.00	0.00	G			>90							0.00	0.00	P	
6	200-250						0.00	0.00	PI	S 1		0-30	6,1	2,88	35,75	35,0			10,50	5,60		
7	250-300						0.00	0.00	PI			30-60	5,95						3,50	14,0		
8	0-30	5.50	3.55	5.69	23.8	15.40	18.90					60-90	7,0						10,50	10,0		
9	30-60	5.60				10.50	2.45			S 2		0-30	6,1	4,32	8,07	32,0			3,50	0,70		
10	60-90	5.75				9.80	4.55					30-60	6,4						0,0	4,55		
11	0-30	6.50	3.23	12.7	35.0	3.50	4.55					60-90	6,35						1,75	4,90		
12	30-60	6.80				3.50	7.70			S 3		0-30	6,1	3,57	15,63	32,0			8,75	7,70	GI	
13	60-90	6.80				3.15	10.50					30-60	6,25						0,70	0,0	PI	
14	0-30	6.20	3.33	5.52	23.0	9.80	8.75					60-90	7,2						0,70	1,75	IP	
15	30-60	5.80				5.95	12.25					90-300									P	

Nastavak tabele 1.

16	4	60-90	6.10				0.00	0.00		S 4	0-30	6,7	5,25	14,33	38,8	0,70	0,0
17	5	0-30	5.20	3.93	3.55	26.4	4.20	31.50			30-60	7,1				2,50	3,50
18	5	30-60	5.40				1.75	6.65			60-90	7,4				3,15	1,75
19	5	60-90	5.80				3.50	8.75		S 5	0-30	5,4	3,01	2,76	32,0	7,70	9,10
20	6	0-30	6.50	4.23	18.22	>40	4.55	0.00			30-60	5,7				0,0	4,20
21	6	30-60	6.65				7.00	0.00			60-90	7,1				3,50	1,75
22	6	60-90	6.65				2.10	0.00		S 6	0-30	6,9	2,27	10,33	28,4	3,50	5,25
23	6	90-150					0.00	0.00			30-60	7,0				3,85	5,25
24	6	150-200					0.00	0.00			60-90	7,0				3,15	4,55
25	6	200-250					0.00	0.00			90-150	7,0				7,0	7,35
26	6	250-300					0.00	0.00			150-200	7,1				4,20	5,25
27	7	0-30	5.20	2.40	8.24	18.6	1.75	0.00	PrGI		200-250	7,05				11,20	15,44
28	7	30-60	6.45				0.00	0.00	GI		250-300	6,9				18,20	100,8
29	7	60-90	6.55				1.40	0.00	G								0
30	7	90-150					0.00	0.00	PrGI								
31	7	150-200					0.00	0.00	P								
32	7	200-250					0.00	0.00	P								
33	7	250-300					0.00	0.00	P								

UTICAJ KALCIZACIJE NA PROMENU pH VREDNOSTI I SADRŽAJ MOBILNOG Al NA ZEMLJIŠTU TIPA VERTISOL

THE EFFECT OF LIMING TO CHANGE OF pH VALUES AND CONTENT OF MOBILE Al IN VERTISOL TYPE

Miodrag Jelić¹, Snežana Živanović-Katić², Jelena Milivojević², Olivera Nikolić²

¹Poljoprivredni fakultet, Univerziteta u Kosovskoj Mitrovici, Zubin Potok

²Centar za strna žita, Kragujevac

e-mail: miodragjelic@yahoo.com

IZVOD:U radu je izučavan uticaj primene krečnog, organskog i mineralnog đubriva na pH vrednost zemljišta i sadržaj mobilnog Al u njemu. Istraživanje je izvedeno na zemljištu tipa Vertisol koje je ekstremno kisele reakcije. Izvedena kalcifikacija zemljišta u trogodišnjem periodu dovela je do smanjenja aktivne i supstitucione kiselosti, kao i smanjenja sadržaja mobilnog aluminijuma u zemljištu. Najveće pozitivne promene ispitivanih parametara ostvarene su u trećoj godini, smanjenjem aktivne kiselosti od 0,54 do 1,20 pH jedinica i supstitucione od 0,35-1,75 pH jedinica. Sadržaj mobilnog Al je sveden na nivo od 0-2 mg/100 g zemlje. Najbolji rezultati dobijeni su zajedničkom primenom NPK, stajnjaka i mineralnih đubriva.

Ključne reči: Aluminijum, zemljište, kalcizacija, kiselost, pH vrednost.

ABSTRACT: The paper deals with influence of lime, organic and mineral fertilizers to pH value and content of mobile Al in it. The experiment was carried out on the Vertisol soil type which is extremely acid. Liming, throughout three years, has leaded to decreasing of active and substitute acidity as well as decreasing of mobile Al content in soil. The highest positive changes of studied parameters were registered in third years of investigation decreasing active and substitute acidity from 0,54 to 1,20 and from 0,35 to 1,75 pH respectively. The mobile Al content varied from 0 to 2 mg per 100 g soil. The best results were obtained by together application of NPK, manure and mineral fertilizers.

Key words: Aluminium, acidity, liming, pH value, soil.

UVOD

Kisela zemljišta zauzimaju 1.455 miliona ha ili 11,0% od ukupnih svetskih površina (Van Wambeke, 1976), dok Von Mexkull i Mutert (1995) navode da je u svetu prisutna globalna ekspanzija kiselih zemljišta koja bi mogla da dostigne nivo od 30% svetskih površina ili 3.950 miliona hektara. Stevanović et al. (1993) ističu da u Srbiji ima preko 60% kiselih zemljišta ve'inom na području centralne Srbije i Kosmeta. Posebno zabrinjavajuće za biljnu proizvodnju je intenziviranje procesa acidifikacije prirodno kiselih zemljišta (pseudoglej) i onih zemljišta koja ranije nisu imala ova svojstva (gajnjače i smonice). Intenziviranje procesa zakišeljavanja nastaje usled ispiranja Ca u dublje slojeve, pogrešnog izbora i nepravilne primene mineralnih đubriva (fiziološki kisela) i pesticida, aerozagađivanja i dr. (Stevanović et al., 1987).

Kisela zemljišta su loših proizvodnih osobina i slabe plodnosti. Prema Radanoviću (1990) slaba plodnost kiselih zemljišta uzrokovana je pre svega visokim koncentracijama H⁺, Al³⁺ i Mn²⁺ jona, kao i nedostatkom ili smanjenom pristupačnošću

fosfora, azota, kalcijuma, magnezijuma i nekih mikroelemenata, naročito Mo, Zn i Cu.

Veliki broj autora ističe kao glavni uzrok smanjenja proizvodne sposobnosti kiselih zemljišta povećan sadržaj mobilnog aluminijuma (Foy, 1984; Komprath and Foy, 1985). U zemljištima čija je pH < 5,0 glavni problem predstavlja povećan sadržaj Al (Durman, 1985). Sadržaj aluminijuma iznad 6 mg/100 g zemlje izaziva vidljiva oštećenja, kod osetljivih biljaka, dok sadržaj Al u zemljištu od 10-12 mg/100 g zemlje često dovodi do uginuća biljaka (Đakova, 1948).

Kalcifikacija je hemijska mera popravke kiselih zemljišta. U literaturi se sreću brojni podaci o uticaju kalcifikacije na poboljšanje hemijskih i drugih osobina zemljišta i na prinose poljoprivrednog bilja. Tako, većina autora navodi da kalcifikacija smanjuje kiselost zemljišta, obezbeđuje kalcijum za biljke, povećava sadržaj pristupačnog fosfora i kalijuma, zatim humusa i azota, kao i smanjenje sadržaja teških metala i Al u zemljištu čime se poboljavaju uslovi za razvoj biljaka.

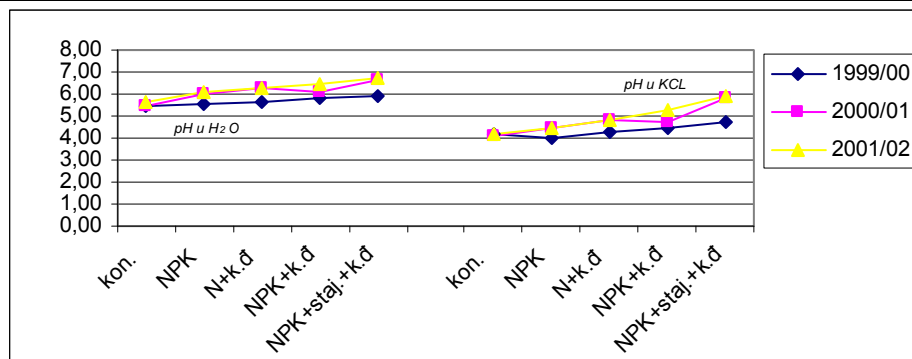
MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su izvedena na proizvodnoj parceli Centra za strna žita u selu Jarušice kod Kragujevca, na zemljištu jako kisele reakcije (pH u KCl 4,20) u trogodišnjem periodu (1999/00-2001/02). Ogled je izveden po metodi slučajnog blok sistema, u tri ponavljanja. Površina osnovne parcelice je bila 14 m² (7 m x 2 m). Na ogledu je po standardnoj metodici gajeno 10 različitih sorti pšenice, ječma, ova i tritikale. Kao predusev strnim žitima je sejan proso. U istraživanjima su bile zastupljene sledeće varijante đubrenja: 1. kontrola (bez đubrenja), 2. NPK đubrenje, N + CaCO₃, NPK + CaCO₃, NPK + CaCO₃ + stajnjak. Kao krečno đubrivo upotrebljen je "Njival Ca", koji je proizvod Srpske fabrike stakla iz Paraćina i sadrži 98,5% CaCO₃.

Radi praćenja promena hemijskih osobina zemljišta uzimani su uzorci zemlje pre zasnivanja ogleda, kao i na kraju svakog vegetacionog perioda. Uzorci zemlje su uzimani sa dve dubine i to od 0-20 cm i 20-40 cm i sa svake varijante đubrenja. Analize zemljišta su urađene standardnim hemijskim metodama i to: reakcija zemljišta (pH vrednost), potencijometrijski u H₂O i 1M KCl u suspenziji zemljišta sa vodom odnosa 1: 2,5 a sadržaj mobilnog aluminijuma, kolorimetrijski uz pomoć aluminon acetatnog pufera.

REZULTATI RADA SA DISKUSIJOM

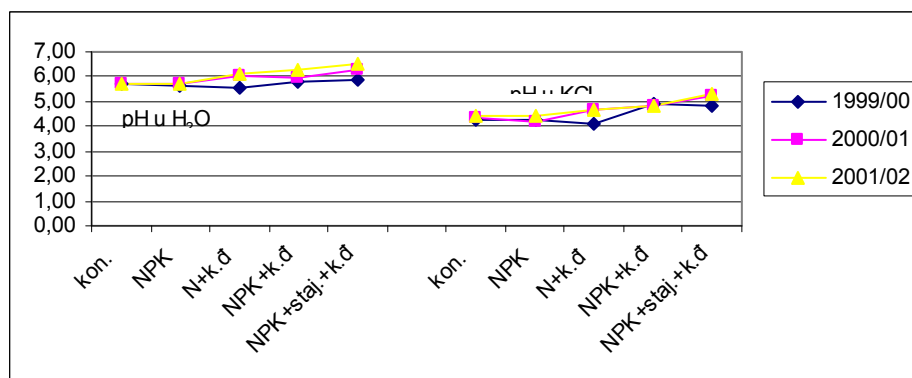
Reakcija zemljišta je veoma važan pokazatelj proizvodnih osobina zemljišta i ima značajan uticaj na mobilnost pojedinih biljnih hraniva i štetnih materija u zemljištu. Rezultati do kojih smo došli primenjujući krečno, mineralno i organsko đubrivo prikazani su u grafikonima 1 i 2.



Grafikon 1. Promene aktivne (pH u H₂O) i supstitucione (pH u KCl) kiselosti zemljišta u sloju zemljišta od 0-20 cm dubine.

Promene pH vrednosti zemljišta u prvoj godini istraživanja su bile minimalne. Primena NPK i azota u kombinaciji sa krečnim đubrivom, NPK i krečnog đubriva, kao i NPK, stajnjaka i krečnog đubriva zaustavila je dalji proces acidifikacije i degradacije ovog zemljišta u oba ispitivana sloja. Najveće smanjenje kiselosti zemljišta odnosno povećanje pH vrednosti postignuto je zajedničkom primenom mineralnog, organskog i krečnog đubriva. Na ovoj varijanti pH vrednost zemljišta je povećana za 0,24 pH jedinice (u H₂O), odnosno za 0,49 pH jedinice u KCl- u u sloju zemljišta od 0-20 cm.

Slične vrednosti su dobijene i u dubljem sloju zemljišta (graf. 1). Minimalne promene ispitivanih parametara u prvoj godini ispitivanja su bile rezultat nedostatka padavina, ali i kratkog vremenskog perioda u kome se obavljala hidroliza upotrebljenog krečnog đubriva. Veći broj autora ističe da se krečna đubriva sporo razlažu i da potpun efekat ispoljavaju nekoliko godina posle unošenja u zemljište (Bates and Johnson, 1985; Jelić et al., 1995).



Grafikon 2. Promene aktivne (pH u H₂O) i supstitucione (pH u KCl) kiselosti zemljišta u sloju zemljišta od 20-40 cm dubine.

U drugoj i trećoj godini istraživanja promene pH vrednosti su bila znatno veće, tako je najveće smanjenje kiselosti zemljišta postignuto u trećoj godini, odnosno pH vrednost je povećana od 0,54 (NPK var.) do 1,20 pH jedinica (NPK+stajnjak+CaCO₃) u odnosu na kontrolu, u sloju zemljišta od 0-20 cm. U dubljem sloju zemljišta (20-40 cm) pH vrednost je povećana od 0,19 do 0,98 pH jedinice u odnosu na kontrolu. Povećanje pH vrednosti u KCl- u je variralo od 0,35 (NPK) do 1,75 (NPK+stajnjak+CaCO₃) u plićem i 0,12 do 1,14 pH jedinice u dubljem sloju zemljišta u odnosu na kontrolu. Najveće smanjenje kiselosti zemljišta u svim godinama istraživanja postignuto je zajedničkom primenom krečnog, mineralnog i organskog đubriva.

Zemljište na kome su izvedena istraživanja je imalo visok sadržaj mobilnog aluminijuma (29,5 mg/100 g zemlje), a trogodišnjom primenom sadržaj ovog elementa je znatno smanjen i doveden na tolerantan nivo (tab. 1).

Tabela 1. Uticaj kalcizacije na sadržaj mobilnog Al u zemljištu (mg/100 g zemljišta)

Dubina (cm)	Godina	Varijante đubrenja				
		kontrola	NPK	N+CaCO ₃	NPK+CaCO ₃	NPK+CaCO ₃ +stajnjak
0-20	1999/00	29,5	18,0	20,5	8,0	3,5
	2000/01	24,0	4,5	5,0	4,0	3,0
	2001/02	21,5	1,0	2,0	1,0	0,0
20-40	1999/00	16,5	12,0	14,5	8,5	5,0
	2000/01	15,5	7,0	8,0	5,5	3,5
	2001/02	18,0	3,5	5,5	3,0	2,0

U prvoj godini istraživanja sadržaj aluminijuma je smanjen zajedničkom primenom NPK i krečnog đubriva, kao i NPK, krečnog đubriva i stajnjaka na tolerantni nivo. U drugoj godini istraživanja zajednička primena mineralnog, krečnog i organskog đubriva smanjila je sadržaj mobilnog Al osam puta u odnosu na kontrolu i svela ga na 3,0 mg/100 g zemlje od 0-20 cm, odnosno na 3,5 mg/100 g zemlje u sloju od 20-40 cm. U trećoj godini kalcizacije sadržaj mobilnog Al na kontroli je bio 21,5 mg/100 g zemlje u sloju zemljišta od 0-20 cm, a na varijantama primene đubriva od 0 (NPK+CaCO₃+stajnjak) do 2,0 mg/100 g zemlje na varijanti sa azotom i krečnim đubrivom. Sadržaj mobilnog Al u dubljim slojevima zemljišta takođe je smanjen i doveden na jedan za biljke tolerantan nivo. Do sličnih rezultata su ranije došli i drugi autori (Komprath and Foy, 1985; Durman, 1985; Zhang et al., 2000).

ZAKLJUČAK

Na osnovu izvedenih istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

Kalcifikacija zemljišta imala je pozitivan uticaj na smanjenje aktivne i supstitucione kiselosti, kao i smanjenje sadržaja mobilnog aluminijuma u zemljištu. Najveće pozitivne promene ispitivanih parametara ostvarene su u trećoj godini, smanjenjem aktivne kiselosti od 0,54 do 1,20 pH jedinica i supstitucione od 0,35-1,75 pH jedinica.

Sadržaj mobilnog Al je sveden sa preko 20 mg/100 g zemlje u nekalcifikovanom zemljištu na nivo od 0-2 mg/100 g zemlje na kalcifikovanom. Najbolji rezultati dobijeni su zajedničkom primenom NPK, stajnjaka i mineralnih đubriva.

LITERATURA

1. Bates, T. E., Johnston, R. W. (1985): Soil acidity and liming. Revision of Factsheet "Soil acidity and liming".
2. Durman, P. (1985): Kapacitet mobilne rezerve aluminijuma u kiselim tlima. Saopštenje na Simpozijumu o kontroli plodnosti zemljišta. Zbornik radova. Šabac. 41-42.
3. Đakova, V. E. (1948): Vlianie kislotnosti podzolistih pochv i podvizhnogo alumina na razvitie klevera i ljucerni. Pochvovedenie, 3, 177-183.
4. Jelić, M., Ognjanović, R., Lomović, S., Milivojević Jelena (1995): Promene nekih pokazatelja plodnosti zemljišta tipa Vertisol posle višegodišnje primene Njival Ca. Zbornik radova "Popravka kiselih zemljišta Srbije primenom krečnog đubriva Njival Ca", Paraćin, 138-145.
5. Komprath, E. J., Foy, C. D. (1985): Lime- fertilizer- plant interactions in acid soils. Soil Science Society of Am., Fertilizer Technology and Use, 91-150.
6. Radanović, D. (1990): Utjecaj kalcijevih gnojiva na stanje aluminijuma u nekim pseudoglejnim tlima. Poljoprivredna znanstvena smotra, 55, 341-355.
7. Stevanović, D., Marković Nada, Martinović, Lj. (1987): Prilog proučavanju zakišeljavanja zemljišta na užem području Srbije. Agrohemija, No 6, 427-431.
8. Stevanović, D., Antonović, G., Brković, M. (1993): Kisela zemljišta Srbije i njihova zaštita primenom hemijskih melioracija. Zbornik radova "Korišćenje i održavanje melioracionih sistema". Beograd, 313-324.
9. Van Wanbeke, A. (1976): Formation, distribution and cosequences of acid soils in agricultural development. In: Proceedings of Workshop on Plant Adaptation to Mineral stress in Problem Soils. Wright. M. J. and S. A. Ferrari (eds.). Ithaca 15-24.
10. Von Mexkull, H. R. and E. Mutet (1995): Global extent, development and economic impact of acid soils. Plant and Soil, 171, 1-15.
11. Zhang, H., Krenzer, G., Johnson, G. (2000): Liming raises soil pH and increases winter forage yields. Production tehnology crops, vol. 12, No 10, 157-162.

MIKROORGANIZMI KAO INDIKATORI EKOTOKSIČNOSTI ZEMLJIŠTA

MICROORGANISMS AS INDICATORS OF SOIL ECOTOXICITY

Nada Milošević¹, Gorica Cvijanović², Branislava Tintor¹

¹Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad,

²Institut za kukuruz Zemun polje-Beograd

e-mail: nadam@ifvcns.ns.ac.yu

IZVOD: Mikroorganizmi zemljišta su značajna karika u sistemu zemljište – biljka - čovek jer a) učestvuju u degradaciji organskih i neorganiskih jedinjenja, b) njihova aktivnost, brojnost i raznovrsnost su bioindikator toksičnih efekata na biološku aktivnost zemljišta, c) pojedine vrste mikroba mogu se primeniti u bioremedijaciji ali i d) pojedini mikrobi se koriste kao agensi u ekotoksikološkim testovima.

Ključne reči: mikroorganizmi, zemljište, ekotoksičnost

ABSTRACT: Soil microorganisms are an important link in soil-plant-man relationships. They take part a) degradation organic and inorganic compounds, b) their activity, number and diversity may serve as bioindicators of toxic effects on soil biological activity, c) some microbial species may be used as application agents of bioremediation and d) some microbes are sensitivity of the ecotoxicity tests.

Key words: microorganisms, soil, ecotoxicity

UVOD

Zdravo/kvalitetno zemljište je rezultat ravnoteže procesa održivosti i degradacije. Naime, ravnoteža hemijskih, fizičkih i bioloških svojstava doprinosi kvalitetu, odnosno zdravlju zemljišta.

Mikroorganizmi kao najzastupljeniji deo biološke komponente dobri su indikatori zdravlja zemljišta, jer oni brzo reaguju na promene u zemljišnom ekosistemu i imaju intiman odnos sa okruženjem zbog njihove velike površine u odnosu na zapreminu zemljišta koja ih okružuje. Istraživanja mikrobioloških populacija daje informativnu ocenu plodnosti i produktivnosti zemljišta (Kastori et al., 2006)

Mikroorganizmi zemljišta su značajna karika u sistemu zemljište – biljka - čovek jer a) učestvuju u degradaciji organskih i neorganiskih jedinjenja, b) njihova aktivnost, brojnost i raznovrsnost su bioindikator toksičnih efekata na biološku aktivnost zemljišta, c) pojedine vrste mikroba mogu se primeniti u bioremedijaciji ali i d) pojedine bakterije i alge na osnovu inhibicije luminiscencije ili rasta ćelija su biosenzori toksičnosti zemljišta (Vaajasaari, 2005; Milošević et al., 2006; Milosevic et al., 2006a).

Iako je uobičajena dijagnoza kontaminiranih zemljišta hemijskim analizama, cilj rada je da se prikaže mogućnost indikacije ekotoksičnosti zemljišta na osnovu monitoringa aktivnosti pojedinih grupa i vrsta mikroorganizama.

EKOTOKSIČNOST

Održivost životne sredine značajno zavisi od prognoze ali i preventivnih mera koje se preduzimaju prilikom unosa hemikalija u ekosistem. Zagađivači u zavisnosti od izvora i sastava poseduju individualni toksični nivo ali, primena više hemikalija utiče na stvaranje različitih interakcija i mogućnost za stvaranje toksičnih efekata koji pokazuju povećanje rizika za ekosistem sa refleksijom na zdravlje ljudi (Michaelidou et al., 2000). Pojedini zagađivači (npr. pesticidi) mogu izazvati akutnu i genetsku toksičnost za živi svet u ekosistemu. Ekotoksikološki efekti organskih i neorganskih zagađivača pojačavaju se međusobnom interakcijom kada se nađu zajedno, te izazivaju genetske promene organizama u zemljištu.

Po Domsch et al. (1983, cit. po Kastori et al., 2006) mogu se razlikovati tri dominantna tipa ekološkog prostora na osnovu uticaja hemijskih jedinjenja na enzimatsku aktivnost zemljišta. Prvi tip se odlikuje minimalnom deaktivacijom enzima sa neznatnim količinama hemikalija u zemljištu. Drugi tip prostora naziva se tolerantnim gde se na osnovu enzimatske aktivnosti konstatuje značajan uticaj hemijskih jedinjenja, i poslednji kritični prostor koji je uslovljen visokom koncentracijom zagađivača, koja utiče na životnu sredinu i smanjuje prisustvo mikroorganizama u zemljištu.

Ekotoksikološki testovi – mikroorganizmi

Senzitivni ekotoksikološki testovi variraju u zavisnosti od test organizma i hemijskog sastava zagađivača. Kao test mikroorganizmi za određivanje ekotoksičnosti zemljišta koriste se bakterije *Vibrio fischeri* i *Pseudomonas putida*, zatim mutant bakterije *Esherichia coli* i alga *Pseudokirchneriella subcapita* (Michaelidou et al., 2000; Vaajasaari, 2005).

Najčešće se koriste biosenzori (bakterija *Vibrio fischeri*) koji poseduju sposobnost bioluminiscencije, tj. odavanja svetlosti. Svetlost je direktno proporcionalna metaboličkoj aktivnosti biosenzora. U toksičnim uzorcima (voda, zemljište, sedimenti ili otpad) bioluminiscencija se smanjuje u direktnoj proporciji na nivou prisustva toksina. Na osnovu ovih testova determiniše se celokupna toksičnost, i ne iziskuje predznanje o prirodi toksičnosti zagađivača što je potrebno kod upotrebe standardnih hemijskih analiza. Test sa luminiscentnim bakterijama je osetljiviji na prisustvo organskih zagađivača u odnosu na neorganska jedinjenja. Komercijalizovani su testovi za ekotoksičnost na osnovu luminiscentne inhibicije bakterije *Vibrio fischeri*: za akutnu toksičnost se koristi Microtox™ i za genotoksičnost Mutatox™ (Vaajasaari, 2005).

Test MetPLATE™ daje korelativnu informaciju o ekotoksičnosti na osnovu inhibicije enzima β – galaktozidaze mutanta bakterije *Esherichia coli* (Vaajasaari, 2005). Inhibicija rasta alge *Pseudokirchneriella subcapita* (ISO SFS-EN 28692, 1993) i umnožavanje ćelija *Pseudomonas putida* (ISO 10712, 1995) su mikrobiološki testovi za utvrđivanje ekotoksičnosti (Vaajasaari, 2005).

Ekotoksikološki testovi zemljišta na osnovu merenja nitrifikacije, mikrobne respiracije i aktivnosti dehidrogenaza, transformacija N i C su standardizovani po međunarodnim ISO propisima (Kördel i Römbke, 200; Kastori et al., 2006). DHA

merena preko resazurina kao oksidoredukcione boje koristi se za determinaciju toksičnosti teških metala i PAH-ova (Liss i Ahlf, 1997, cit. po Kastori et al., 2006).

UTICAJ ZAGAĐIVAČA NA MIKROBIOLOŠKU AKTIVNOST ZEMLJIŠTA

Mikroorganizmi kao najznačajnija komponenta biološke faze zemljišta važan su indikator plodnosti, odnosno kvaliteta/zdravlja zemljišta ali i procesa degradacije koji se reflektuju preko smanjenja biodiverziteta, poremećaja hranidbenih ciklusa, akumulacije polutanata i redoks statusa (Higa and Parr, 1994; Milošević et al., 1999).

Ugljenik, vodonik i azot su konstitutivni elementi za rast i razviće mikroorganizama kao najznačajnije komponente biološke faze zemljišta. Pojedine grupe mikroorganizama imaju potrebe za fosforom, kalijumom, sumporom, magnezijumom i gvožđem u većoj koncentraciji (10^{-3} do 10^{-4} M), a zahtevi za mikroelementima (Mn, Cu, Co, Zn, i Mo) se kreću od 10^{-6} do 10^{-8} M (Milošević et al., 1999).

Uticaj pesticida

Nepravilna i nekontrolisana upotreba pesticida nepovoljno se odražava na kvalitet zemljišta, biljki, životinje i ljude. Slabo razgrađivi herbicidi (triazini) i mogućnost akumulacije različitih pesticida, čija perzistentnost može biti višegodišnja imaju uticaja na ekotoksičnost zemljišta. Pesticidi se degradiraju enzimatskim reakcijama u toku centralnog, glavnog metabolizma mikroba ili preko sporednih metaboličkih procesa – kometabolizama. Mikroorganizmi koriste herbicide i njihove metabolite kao izvore biogenih elemenata.

Primena herbicida u suzbijanju korova u proizvodnji poljoprivrednih biljnih vrsta uglavnom, uticala je na smanjenje ukupnog broja bakterija, amonifikatora i asimbioznih azotofiksatora, dehidrogenazne aktivnosti uz značajno povećanje aktinomoceta i gljiva (Milošević et al., 2006a). Bakterije iz roda *Arthrobacter* sp. proizvode fenolna jedinjenja u anaerobnim uslovima, te povećavaju fitotoksični efekat herbicida cikloata (preparat Roneet) na biljnu kulturu, koja se seje posle šećerne repe (Kosinkiewicz et al., 1984, cit. po Milošević et al., 2006a).

Uticaj teških metala

Uticaj teških metala na aktivnost mikroorganizama zavisi od elementa, koncentracije, vrste mikroba i fizičko-hemijskih svojstava zemljišta (Govedarica et al., 1997). Mikroorganizmi vezuju teške metale na tri načina: bioadsorpcijom, bioakumulacijom i uz pomoć produkata metabolizma.

Tabela 1. Uticaj Ni²⁺ na mikrobiološka svojstva zemljišta (%)

Mikroorganizmi Microorganisms	Kontrola Control	B i l j k a - Plant				
		Pšenica Wheat	Kukuruz Corn	Suncokret Sunflower	Šećerna repa Sugarbeet	Soja Soybean
Uk. broj -Total number	100	77,0	85,6	79,5	79,1	80,0
<i>Azotobacter</i>	100	104,1	133,0	102,0	86,2	148,0
Amonifikatori- Ammonifiers	100	97,5	97,7	92,4%	98,0	89,7
Actinomycetes	100	69,5	81,8	72,5	61,3	88,6
Gljive- Fungi	100	57,5	60,5	65,9	63,7	77,9

Istraživanja (Milošević et al., 2005a) pokazuju da je tretiranje zemljišta sa rastvorom Ni (NiCl₂) u količini 2,0 mg Ni kg⁻¹ zemljišta uglavnom inhibitorno uticalo na većinu mikrobioloških parametara, sem na zastupljenost *Azotobacter* sp. (Tabela 1). Pojedine vrste bakterija inaktiviraju i akumuliraju metale u omotač ili/i intracelularne konstituentne. Gvožđe i molibden su važni konstituenti nitrogenaznog enzimatskog kompleksa u azotofiksatora.

Mikrobiološka aktivnost deposola

Odlaganje isplačnog mulja (lignosulfonatski tip, bazni rastvor) na zbirne deponije koji nastaje u toku nafno – istražnih radova nastaju automorfno tehnogeno zemljište tipa deposola, sa građom profila I, II, III. Fitotoksičnost zemljišta ne pokazuje ukupne ugljene hidrate poreklom iz nafte, jer rezultati variraju u zavisnosti od koncentracije zagađivača, tipa zemljišta i biljnog pokrivača (Salanitro et al., 1997).

Naša istraživanja na lokalitetu Mokrin pokazuju da hemijska svojstva zemljišta (na dubini do 50 cm) deponija utiču na smanjenje ukupnog broja mikroorganizama, ali na značajno povećanje aktinomiceta, gljiva i dehidrogenazne aktivnosti (DHA) (Milošević et al., 2006).

Tabela 2. Zastupljenost mikroorganizama i dehidrogenaza u ritskoj crnici i deposlu

Uzorak Sample	Ukupan broj Total number (x 10 ⁷ g ⁻¹)	<i>Actinomycetes</i> (x10 ⁴ g ⁻¹)	Gljive - <i>Fungi</i> (x 10 ⁴ g ⁻¹)	DHA (ug TPFg ⁻¹ zemljišta-soil)
R.crnica - <i>Humogley</i>	66,54	4,00	4,78	42
Deposol- <i>Deposole</i> (1)	39,16	11,50	9,00	189
Deposol - <i>Deposole</i> (2)	3,56	8,65	16,56	345

Naša istraživanja na lokalitetu Mokrin pokazuju da hemijska svojstva zemljišta (na dubini do 50 cm) deponija utiču na smanjenje ukupnog broja mikroorganizama, ali

na značajno povećanje aktinomiceta, gljiva i dehidrogenazne aktivnosti (DHA) (Milošević et al., 2006).

ZAKLJUČAK

Mikroorganizmi kao najzastupljeniji deo biološke komponente dobri su indikatori zdravlja/kvaliteta zemljišta jer oni brzo reaguju na promene u zemljišnom ekosistemu. Oni kao najzastupljenija grupa u biološkoj fazi zemljišta u procesima razgradnje, bioadsorpcije ili bioakumulacije zagađivača aktivno učestvuju u smanjenju toksičnosti u zemljištu. Pojedine vrste mikroorganizama kao i enzimatska aktivnost koriste se u testovima za određivanje ekotoksičnosti zemljišta.

LITERATURA

1. Govedarica, M., Milošević, N., Jarak, M. Teški metali i mikroorganizmi zemljišta, U: Kastori R. (ed.), Teški metali u životnoj sredini, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 153 – 194, 1997.
2. Higa, T., Parr, J. F.: Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center, Atami, Japan, 1-20, 1994.
3. Kastori, R., Kadar I., Sekulić, P., Bogdanović, D., Milošević, N., Pucarević, M.: Uzorkovanje zemljišta i biljaka nezagađenih i zagađenih staništa. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, pp.224, 2006.
4. Kördel, W., Römbke, J.: Overview: Ecotoxicological testing methods. In: Requirement on Physical, Chemical and Biogical testing methods for estimating the quality of soils and soil substrates, J. Soils and Sediments, 1, (2), 1-9, 2001.
5. Michaelidou, St. C., Piera, P., Nicolaou, S. A.: Evaluation of combination toxic effects and genotoxicity of pesticides for environmental protect and sustainability. In: T. Albanis (ed.), Proceeding of the 1st European Conferences on Pesticides and Related Organic Micropollutants in the Environment Ioannina, Grčka, 49-52, 2000.
6. Milošević, N., Govedarica, M., Jarak, M.: Soil microorganisms – an important factor of agroecological systems. Zemljište i biljka, Vol. 48, No. 2, 103-110, 1999.
7. Milošević, N., Cvijanović, G., Cvijanović, D., Tintor, B.: Mikrobiološka aktivnost-indikator uticaja nikla na biogenost zemljišta. Zbornik radova EcoIst'05, Ekološka istina, Bor, 313-317, 2005a.
8. Milošević, N., Tintor, B., Ralev J., Cvijanović, G.: Mikrobiološka svojstva ritske crnice i deposola na lokalitetu Mokrin. Zbornik radova EcoIst'06 (Ur. M. Trumić), Ekološka istina, Sokobanja, 285-289, 2006.
9. Milošević, N., Cvijanović, G., Tintor, B.: Herbicides effects on microbial activity in agricultural soil. Herbologia, An International Journal on Weed research and Control, Vol. 7, No. 2, 57-70, 2006a.
10. Salanitro, J.P., Dorn, P.B., Huesemann, M.H., Moore, K.O., Rhodes, L.M., Jeckon, R., Vipond, T.E., Western, M.M., Wisniewski, H.L.: Crude oil hydrocarbon bioremediation and soil ecotoxicity assessment. Environ. Sci. Technol. 31, 15769-1776, 1997.
11. Vaajasaari, K.: Leaching and Ecotoxicity Test as Methods for Classification and Assessment of Environmental Hazard of Solid Wastes. Publication 540, Tampere University of Technology, Tampere, 2005.

ZNAČAJ NAVODNJAVANJA ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU U SRBIJI²

IMPORTANCE OF IRRIGATION IN AGRICULTURAL PRODUCING IN SERBIA

Nataša Cecić, Slavica Arsić, Predrag Vuković
Institut za ekonomiku poljoprivrede, Volgina 15, Beograd
natasa_c@mail.iep.bg.ac.yu

IZVOD: U radu je prikazana potreba za navodnjavanjem u Srbiji, stanje glavnih prirodnih resursa (zemljište i voda) koji uslovljavaju primenu ove mere, i površine pod postojećim sistemima za irigaciju. Navodnjavanje doprinosi povećanju prinosa i stabilizaciji biljne proizvodnje, ali rezultati istraživanja pokazuju da se, uprkos dobrim prirodnim uslovima za njegovu primenu (mada ne na celoj teritoriji podjednako), navodnjavanje nedovoljno primenjuje i trenutno ima malu ulogu u razvoju ukupne poljoprivredne proizvodnje naše zemlje.

Ključne reči: padavine, zemljište, voda, poljoprivredna proizvodnja, navodnjavanje

ABSTRACT: In this paperwork presented need for irrigation in Serbia, condition of essential natural resources (soil and water) which causeing application of this measure and areas under irrigation systems. Irrigation contribute to yield increasing and stabilization of plant producing, but the results of researching presents that in spite of good natural condition for its application (but not equally in whole territory) irrigation is not enough in use and in this time have small part in development of whole agricultural producing in our country.

Key words: precipitation, soil, water, agricultural production, irrigation

UVOD

Voda kao jedan od osnovnih prirodnih činilaca porasta i razvića svake biljke učestvuje u svim osnovnim procesima biljnog života. Stoga, porast i razviće biljaka u mnogome zavise od sadržaja vode u vazduhu i u zemljištu.

Navodnjavanjem se nadoknađuju količine vode neophodne za normalan rast i razviće poljoprivrednih kultura, u uslovima nedovoljnih padavina ili njihovog nepovoljnog rasporeda u toku vegetacionog perioda. Navodnjavanje omogućava opstanak i život biljkama u predelima sa dugim i permanentnim sušama, dok u ostalim regionima predstavlja dopunsku meru za dobijanje visokih prinosa i dve žetve. Za našu zemlju koja se karakteriše promenljivim klimatskim uslovima gde padavine i po količini i po rasporedu variraju iz godine u godinu, navodnjavanje je bitan činilac povećanja i stabilizacije poljoprivredne proizvodnje. Primenom navodnjavanja se dobijaju visoki proizvodni rezultati, a ekonomičnost ulaganja u irigacione sisteme ukazuje da ovoj meri u poljoprivrednoj proizvodnji treba dati prioritet. Naime, navodnjavanjem se može stabilizovati, odnosno uvećati proizvodnja hrane i podstaći razvoj stočarstva,

² Rad je deo projekata "Multifunkcionalna poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji uključivanja Republike Srbije u EU, br. 149087", koje finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

prerađivačkih i drugih grana privrede. U sastavu sistema za navodnjavanje grade se i drugi objekti koji mogu direktno ili indirektno da utiču pozitivno na razvoj privrede i standarda stanovništva.

2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

2.1. Padavine i potrebe biljaka za vodom

Područje Srbije karakteriše umereno-kontinentalna klima sa prosečnim godišnjim padavinama od 734 mm što iznosi oko 65 milijardi m³ vodenog taloga. Međutim, raspored padavina je prostorno i vremenski neravnomeran, odnosno u rasponu je od preko 1500 mm u planinskim zonama do 550 mm u ravničarskim zonama Bačke i Banata. Sa druge strane, najmanja količina padavina je u zonama najkvalitetnijih zemljišta i u periodu vegetacije, kada su najveće potrebe biljaka za vodom. Zbog toga se skoro svake godine pojavljuje sušni period (kraći ili duži) bez obzira na godišnju sumu padavina. Suše se različito ispoljavaju i nekada mogu da dostignu velike razmere, a njihov nepovoljan efekat je najveći kada se jave u kritičnim fazama biljaka za vodom.

Deficit vlage u zemljištu, koji je u našim klimatskim uslovima naročito izražen u letnjim mesecima, javlja se ne samo u sušnim, već i u umereno vlažnim godinama.

Deficit vlage iznosi u proseku od 100-200 mm, ređe i preko 300 mm godišnje. Karakteristični su i višemesečni periodi sa veoma malo padavina, naročito u drugom delu vegetacionog perioda. Zbog toga intenzivna poljoprivredna proizvodnja nije moguća bez primene navodnjavanja.

2.2. Uslovi za razvoj navodnjavanja

Zemljište i voda, neobnovljivi su prirodni resursi na kojima počiva sve živo na zemljinoj kugli, uključujući i državu, i naciju, i celokupnu privredu bilo kog područja. S tim u vezi, razvoj navodnjavanja, koji povlači za sobom i razvoj poljoprivrede uopšte, zavisi od raspoloživosti tih osnovnih resursa.

Prirodni uslovi u našoj zemlji omogućavaju različito korišćenje zemljišta, u vidu oranica, vinograda, voćnjaka, livada, pašnjaka i šuma. Od ukupno raspoloživog zemljišnog fonda u Republici Srbiji od oko 8,8 miliona hektara poljoprivrednih površina ima 5,9 miliona hektara, od čega 4,7 miliona hektara predstavlja obradivo zemljište, odnosno 3,7 miliona hektara su oranice. Međutim, nisu sve obradive površine pogodne za navodnjavanje. Zemljište pogodno za navodnjavanje je površine 3,6 miliona hektara.

Veliki prirodni vodotokovi u Srbiji kao što su Dunav, Sava, Tisa i dr. kao i Hidrosistem DTD obezbeđuju potrebne količine vode za navodnjavanje, dok se drugi regionalni hidrosistemi i jedan broj akumulacija moraju osposobljavati za tu svrhu. Sa druge strane, obzirom da živimo u eri tehnološkog prosperiteta i industrijalizacije i da su vode kao prirodni resursi recipijenti ogromnih količina otpadnih voda, a takođe su izloženi brojnim drugim izvorima zagađenja, problemi ocene kvaliteta vode za navodnjavanje dolaze do punog izražaja. U prirodi je sve manje vode dobrog kvaliteta sa trendom njenog daljeg pogoršanja. Ipak, trenutno u Srbiji za potrebe navodnjavanja voda se može upotrebljavati iz skoro svih vodotoka, uz oprez i uz stalnu kontrolu.

2.3. Sadašnje stanje navodnjavanja i njegov značaj

Navodnjavanje se u svetu primenjuje na nešto više od 1/6 obradivih površina. Jedan od osnovnih činioca širenja navodnjavanja su padavine, odnosno nedostatak padavina, jer 55 % zemljine površine ima aridnu i semiaridnu klimu, pa samim tim i potrebu za navodnjavanjem. Međutim, nepovoljan raspored padavina i česti sušni periodi pomeraju ovu granicu na 75 % površina koje imaju potrebu za stalnim ili povremenim navodnjavanjem. Dostignut stepen razvoja navodnjavanja u Srbiji ne zadovoljava potrebe stabilne i efikasne poljoprivredne proizvodnje. Navodnjavanje nije našlo svoje pravo mesto u našoj poljoprivredi jer ga svaka rodna godina potiskuje u drugi plan. Irigacioni sistemi građeni sedamdesetih i osamdesetih godina su zapušteni i neispravni, tako su delom van upotrebe, ili se ne koriste zbog nemogućnosti većih ulaganja u proizvodnju i nedostatka interesa zbog dispariteta cena i nesigurne naplate gotovih proizvoda.

Prema procentu navodnjavanih površina u odnosu na ukupne površine zemljišta koje su pogodne za navodnjavanje, naša zemlja daleko zaostaje za svim susednim zemljama i nalazi se na samom dnu Evrope. Trenutno stanje navodnjavanja u Srbiji je takvo da se intenzivno navodnjava manje od 1 %. Najčešći razlozi za nizak stepen korišćenja već postojećih irigacionih sistema su nepovoljni položaj poljoprivrede, nedovoljna opremljenost gazdinstava koja imaju opremu za navodnjavanje dodatnim sredstvima za proizvodnju, i opšti nedostatak finansijskih sredstava za održavanje uređaja i pogon sistema za navodnjavanje [4]. Statistički podaci pokazuju da su ukupne navodnjavane površine na području Srbije (bez Kosova i Metohije) u periodu od 2001-2005. godine bile u proseku 28580 ha, od toga u Centralnoj Srbiji 3927,8 ha i u Vojvodini 24654 ha (Tab. 1.). Od toga se najviše navodnjavaju oranice, a u manjoj meri voćnjaci, vinogradi i livade.

Tabela 1. –Površine pod irigacijom na području Srbije za period od 2001-2005. godine

	2001	2002	2003	2004	2005	Prosek
REPUBLIKA SRBIJA						
Navodnjavane površine (ukupno, ha)	26845	29688	37017	28072	21287	28581,8
Površinski	4828	5384	5940	4916	4596	5132,8
Orošavanje	20964	23614	30220	22439	16243	22696,0
Kapanje	1053	690	857	717	438	751,0
Oranice i bašte	24054	27852	35111	26250	19836	26620,6
Voćnjaci	2593	1730	1883	1550	1451	1841,4
Vinogradi	178	79	-	212	-	156,3
Livade	20	27	60	60	-	41,8
CENTRALNA SRBIJA						
Navodnjavane površine (ukupno, ha)	5557	3746	4208	3014	3114	3927,8
Površinski	1326	873	232	434	342	641,4
Orošavanje	3901	2660	3775	2496	2762	3118,8
Kapanje	330	213	201	84	10	838,0

Oranice i bašte	4345	3070	3782	2750	3040	3397,4
Voćnjaci	1145	649	366	144	74	475,6
Vinogradi	60	-	-	60	-	60,0
Livade	7	27	60	60	-	38,5
VOJVODINA						
Navodnjavane površine (ukupno, ha)	21288	25942	32809	25058	18173	24654,0
Površinski	3502	4511	5708	4482	4254	4491,4
Orošavanje	17063	20954	26445	19943	13481	19577,2
Kapanje	723	477	656	633	438	585,4
Oranice i bašte	19709	24782	31329	23500	16796	23223,2
Voćnjaci	1448	1081	1517	1406	1377	1365,8
Vinogradi	118	79	-	152	-	116,3
Livade	13	-	-	-	-	13,0

Izvor: Statistički godišnjak Srbije, 2006.

Sa druge strane za većinu malih sistema za navodnjavanje (uglavnom metodom kapanja i orošavanja) u zatvorenom prostoru (plastenici i staklenici), odakle stiže najveća količina povrća na gradske pijace, ne postoje nikakvi podaci o površinama koje se navodnjavaju. Kvalitet vode koja se koristi se ne kontroliše. Zbog toga bi jedan deo aktivnosti morao da bude posvećen lociranju malih sistema za navodnjavanje i kontroli vode i useva koji se gaje na tim površinama.

Korišćenje zemljišta uz primenu navodnjavanja omogućava pre svega širi izbor poljoprivrednih kultura tokom vegetacije, naročito ranog povrća, dve žetve u toku vegetacije po jedinici površine, sigurnu i stabilnu poljoprivrednu proizvodnju koja isključuje varijacije. Stoga se navodnjavanje danas posmatra ne kao mera u proizvodnom procesu koja treba da zameni ili dopuni nedovoljne prirodne padavine, već kao izuzetan faktor za intenzivnije korišćenje agroekoloških i tehničkih uslova. Primena ove mere više se ne vezuje za aridne i semiaridne uslove i sušne godine, već je dejstvo navodnjavanja mnogo kompleksnije.

ZAKLJUČAK

Srbija raspolaže sa oko 0,4 ha oranica po stanovniku i taj zemljišni fond se neprestano smanjuje. Sa te male površine treba obezbediti dovoljnu količinu hrane za stanovništvo. U Srbiji postoje dobri uslovi za intenziviranje navodnjavanja i što se tiče zemljišta i raspoložive vode. Zato se mora pristupiti aktiviranju svih uslova i mogućnosti za povećanje proizvodnje hrane. Jedna od tih mogućnosti je navodnjavanje. Strateško polazište navodnjavanja u Srbiji se sastoji u tome da ga ne treba tretirati samo kao meru borbe protiv suše i dopunsku meru za stabilizaciju poljoprivredne proizvodnje u njenoj sadašnjoj strukturi. Izgradnja irigacionih sistema treba da stvori ekonomske i organizacione okvire sa kojima bi se celokupna poljoprivredna proizvodnja sa svim pratećim oblastima (stočarstvo, prerada, otkup, promet, itd.) transformisala u skladu sa primarnom proizvodnjom putem navodnjavanja. Čitavu strukturu prehrambene industrije, do najviših nivoa finalizacije treba transformisati i razvijati imajući u vidu

sasvim novu resursnu, ekonomsku i proizvodnu osnovu koja nastupa u uslovima razvoja poljoprivrede sa navodnjavanjem.

LITERATURA

[1] Novica Vučić (1987): "Navodnjavanje kao faktor promena i intenziviranja poljoprivredne proizvodnje u Jugoslaviji". Jugoslovenska naučna tribina. Hrana i razvoj. Edicija – Jugoslavija u razvoju. Jugoslovenski savez društva za širenje naučnih saznanja "Nikola Tesla", Beograd.

[2] Vodoprivredna osnova Republike Srbije – Nacrt, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 1996.

[3] Svetimir Dragović (1997): "Uloga navodnjavanja i odvodnjavanja u poljoprivredi i doprinos nauke njihovom razvoju". Posebna publikacija. Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta. Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta, Novi Sad.

[4] Operativni program razvoja navodnjavanja u Republici Srbiji 2000-2005. godine. Javno vodoprivredno preduzeće "Srbijavode", Beograd, 2000.

[5] Statistički godišnjak Srbije. Republički zavod za statistiku Srbije, Beograd, 2006.

[6] www.sgi.co.yu

[7] www.vodoprivreda.co.yu

[8] www.jcerni.co.yu

DINAMIKA VLAGE PSEUDOGLEJA U USLOVIMA ODVODNJAVANJA

THE MOISTURE DYNAMICS OF PSEUDOGLEY SOIL IN THE CONDITION OF DRAINAGE

Radmila Pivić, Miroslav Pivić, Aleksandra Stanojković

Institut za zemljište, Beograd,

soilscis@eunet.yu

IZVOD: Analizom klimatskih i zemljišnih parametara u varijantnom drenažnom ogledu na području oglednog drenažnog polja Varna, Instituta za zemljište određeno je optimalno rastojanje drenažnih cevi za ispitivani lokalitet.

Ključne reči: cevna drenaža, dinamika vlage, pseudoglej

ABSTRACT: By analyzing the climatic and soil parameters in the variant drainage experiment in the area of experimental drainage field Varna, owned by Institute of Soil Science, the optimal spacing of drainage pipes for the tested locality was determined.

Key words: moisture dynamics, pseudogley, drainage pipes

UVOD

Na sadržaj vlage u zemljišnom profilu uticaj imaju razni činioci. To su : klimatski faktori, fizičke osobine zemljišta, poljoprivredna proizvodnja, izbor i vrsta gajene kulture, evapotranspiracija od strane biljaka, dubina podzemne vode i dr.

Radi ocene efikasnosti varijanti drenažne mreže izvedenih na oglednom polju Varna kod Šapca, Instituta za zemljište, na regulisanje vodnog režima pseudogleja, vršeno je sistematsko praćenje dinamike vlage zemljišta i registrovanje osnovnih klimatskih parametara proučavanog lokaliteta. Obradom prikupljenih podataka dobijeni su rezultati koji će biti predstavljeni u ovom radu.

MATERIJAL I METODE

Ogledno drenažno polje Varna kod Šapca, Instituta za zemljište, zasnovano je na pseudoglejnom zemljištu koje se odlikuje nepovoljnim vodno-vazдушnim i fizičko-mehaničkim osobinama. Po postojećoj klasifikaciji zemljišta (Škorić et al, 1985.), pseudoglej je uvršten u red hidromorfni zemljišta, kod koga je na manjoj ili većoj dubini zastupljen nepropusni ili slabo propusni horizont koji uslovljava zadržavanje vode poreklom od padavina.

Istraživanja su obuhvatila praćenje dinamike vlage zemljišnih uzoraka u periodu 2002. - 2004. godina u okviru 4 varijante ogleda :

I varijanta : kontrola - na kojoj nije izvedena ni jedna meliorativna mera;

II varijanta : drenažna mreža postavljena na rastojanju 20 metara;

III varijanta : drenažna mreža postavljena na rastojanju 25 metara;

IV varijanta : drenažna mreža postavljena na rastojanju 30 metara.

Poredjene su tri varijante drenažnog rastojanja (Carter C.E. et al., 1994) i određeno najpo-voljnije na osnovu dinamike vlažnosti zemljišta.

Zemljišni uzorci uzimani su do dubine 100 cm na svakih 10cm dubine u tri ponavljanja na svakih deset dana tokom perioda praćenja (Rasulović H. Et al, 1967) sa svih varijanti oglada.

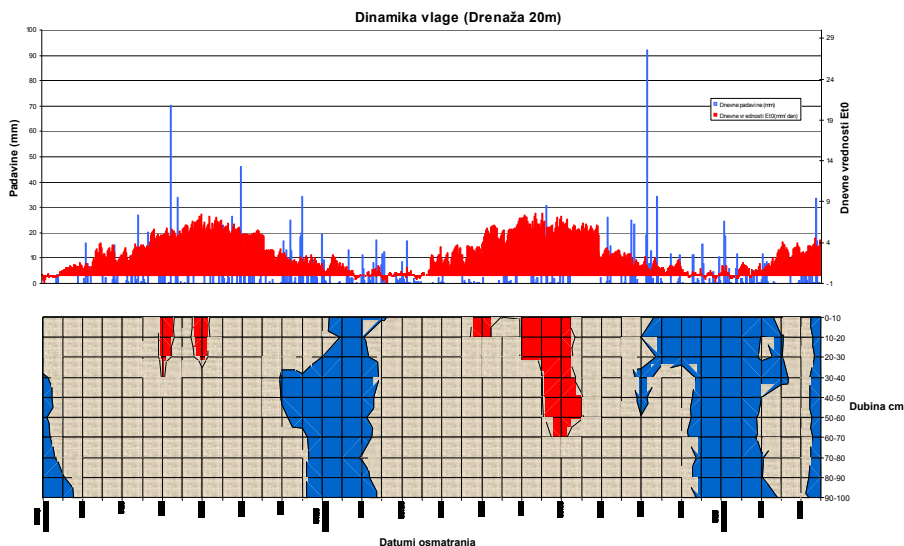
Rezultati praćenja momentalne vlage prikazani su tabelarno, i u obliku hronoizopleta na bazi zapreminskih procenata, autora G.N.Visockij-a i A.A. Rode-a (1960.), dopunjene metodom akvahronoizopleta, autora Milivojević J. (1983.).

Prilikom analize podataka izdvojene su tri kategorije vlage zemljišnih uzoraka:

- vlaga veća od opneno kapilarnog kapaciteta - mokra faza,
- vlaga između opneno kapilarnog kapaciteta i vlažnosti venuća - vlažna faza,
- vlaga manja od vlažnosti venuća - suva faza.

Zapreminska masa određena je cilindrima po Kopeckom, od 100cm^3 , opneno kapilarni kapacitet aparatom Pressure Plate Extractor i vlažnost venuća aparatom Pressure Membrane Extractor - Richarda.

Metodom akvahronoizopleta grafički je prikazano stanje vodnog režima proučavanih varijanti kroz kombinovane dijagrame. U gornjem delu grafika prikazane su registrovane visine dnevnih padavina i dnevne vrednosti referentne potencijalne evapotranspiracije izračunate metodom H.F. Blaney i W.D. Criddle. U donjim delovima ovih dijagrama prikazan je sklop profila proučavanog zemljišta i relativni procentualni iznos evidentiranih stanja sadržaja vode u zemljištu, obuhvaćen zajedničkim akvahronoizopletima. Primer je prikazan na slici 1, za varijantu drenažnog rastojanja od 20 metara.



Slika 1. Akvahronoizoplete vlažnosti zemljišta (%vol), Varijanta: drenaža 20 metara

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Režim vlaženja tokom osmatranog trogodišnjeg perioda, pokazuje da su 2002. i 2003. godina imale godišnji prosek padavina manji od višegodišnjeg proseka, dok su u 2004. godini u periodu januar – april visine padavina bile veće od registrovanih proseka za odgovarajuće mesece.

Sa gledišta meliorativne problematike bilo je interesantno izvršiti analizu trajanja mokre, vlažne i suve faze ispitivanih varijanti. Kako prosečnoj normi odvodnjavanja proučavanog područja odgovara dubina od 0,5m, analizirano je prosečno trajanje mokre, vlažne i suve faze do dubine norme odvodnjavanja i na celoj ispitivanoj dubini.

Obradom registrovanih podataka, za posmatrani period proučavanja dinamike vlage (april 2002.- april 2004.godine), može se uočiti da u odnosu na dužinu trajanja mokre faze, čiji je štetni uticaj najizraženiji, pogotovo ako ona traje bez prekida duže vreme, kod varijante I, njena zastupljenost iznosi približno petnaest meseci, varijante II deset meseci, varijante III jedanaest meseci i varijante IV trinaest meseci.

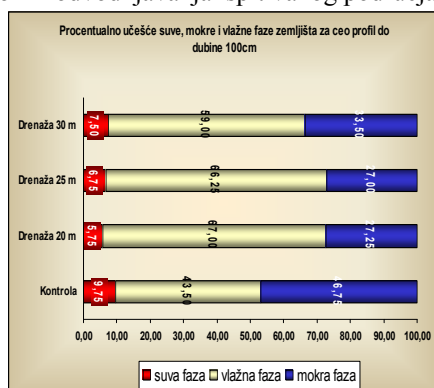
Relativno trajanje pojavljivanja mokre faze kod ispitivanih varijanti ima sledeći međjusobni odnos:

- za celu dubinu posmatranja : $I > IV > II > III$;

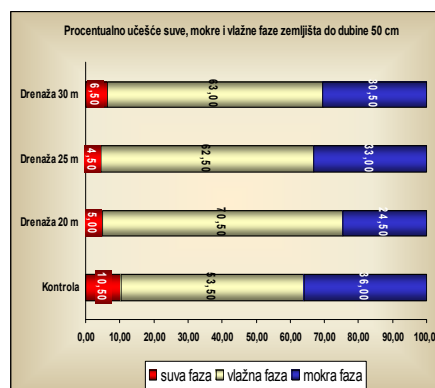
- za dubinu do 50 cm: $I > IV > III > II$.

Izložena analiza pokazuje da je na varijanti I – kontroli, mokra faza najduže trajala.

Na slici 2., predstavljena je zastupljenost mokre, vlažne i suve faze na posmatranim varijantama do dubine 100cm, a na slici 3, do dubine 50cm koja odgovara normi odvodnjavanja ispitivanog područja.



Slika 2. Procentualno učešće suve, vlažne i mokre faze do dubine 100cm

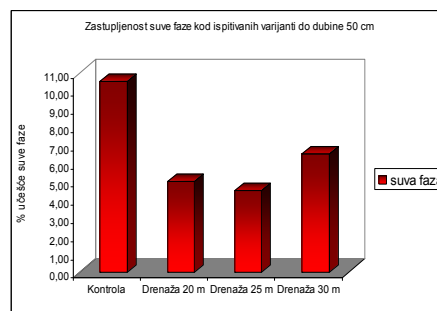
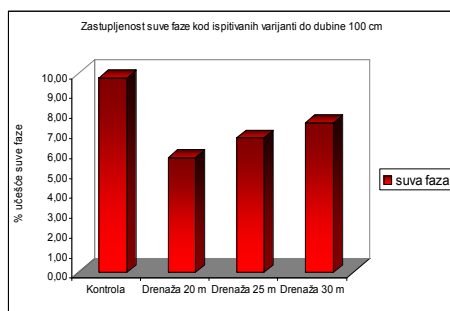


Slika 3. Procentualno učešće suve, vlažne i mokre faze do dubine 50cm

Najpovoljniji režim vlaženja od posmatranih varijanti ima varijanta II na kojoj je izvedena cevna drenaža na rastojanju od 20 metara. Sledi varijanta na kojoj je cevna drenaža izvedena sa rastojanjem drenažnih cevi od 25 metara, a potom varijanta sa

drenažom u kojoj je rastojanje drenova 30 metara. Najnepovoljniji režim vlaženja imala je kontrolna varijanta na kojoj nije izvedena cevna drenaža.

Na slici 4. prikazano je procentualno učešće suve faze zemljišta do dubine 100cm, kod proučavanih varijanti, iz koje je moguće uočiti da je suva faza najviše zastupljena na varijanti bez izvedenog drenažnog sistema, što upućuje na zaključak da izgradnja drenažnog sistema ne uzrokuje isušivanje zemljišta.



Slika 4. Zastupljenost suve faze kod ispitivanih varijanti drenažnog sistema i kontrole do dubine 100cm

Slika 5. Zastupljenost suve faze kod ispitivanih varijanti drenažnog sistema i kontrole do 50cm

Učešće suve faze do dubine norme odvodnjavanja koja je prihvaćena za posmatrani region, prikazana je na slici 5.

Kao i prilikom analize zastupljenosti suve faze do dubine 100cm, i u ovom slučaju je evidentno da je najveće procentualno učešće posmatranog parametra prisutno u okviru kontrole, sledi varijanta drenažne mreže postavljena na rastojanju 30m, potom 20m i varijanta rastojanja drenova od 25m.

ZAKLJUČAK

Registrowanjem i obradom podataka o vrednostima trenutne vlage utvrđeno je da najpovoljniji režim vlaženja na osnovu ispitivanih parametara ima varijanta drenažnog ogleda sa međudrenskim rastojanjem 20 metra, sledi varijanta sa rastojanjem drenažnih cevi od 25 metara, potom 30 metara dok najnepovoljniji režim vlaženja ima varijanta na kojoj nije postavljena cevna drenaža.

Ispitivanje zastupljenosti suve faze upućuje na zaključak da izvodjenje horizontalne cevne drenaže ne utiče na isušivanje zemljišta u periodu vegetacije.

LITERATURA

1. Carter C.E., Camp C.R. (1994.): Drain spacing effects on Water table control and cane sugar yealds. American Society of Agricultural Engenering, Silsoe, Bedford, UK, Paper No 5/E/46, v.37, 1509-1513.
2. Pivić Radmila (2005.): Uticaj rastojanja cevne drenaže na vodni režim pseudogleja, Doktorska disertacija.

3. Resulović H, Balšović M., Vlahinić M., Bisić-Hajro Dž. (1967.): Promena mokre, vlažne i suve faze u pseudogleju u ovisnosti o dubini oranja i đubrenja, III Kongres JDPZ, Zadar, pp 447-455.
4. Rode A.A. (1960.): Metodi izučenija vodnogo režima počv, Moskva.
5. Škorić A., Filipovski G., Ćirić M (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Zagreb.

**DINAMIKA RAZMENLJIVOG Al U PSEUDOGLEJNIM
ZEMLJIŠTIMA SRBIJE**

*DYNAMICS OF EXCHANGEABLE Al IN PSEUDOGLEYS TIPE OF SOIL
IN SERBIA*

**Vesna Mrvić¹, Miodrag Jakovljević², Dragi Stevanović²,
Branka Brebanović-Kramaršić¹, Dragan Čakmak¹**

¹Institut za zemljište, Beograd,

² Poljoprivredni fakultet, Zemun

e-mail: soilscis@eunet.yu

IZVOD: U radu su istraživani interaktivni odnosi razmenljivog Al i osobina zemljišta, u cilju boljeg razumevanja režima ovog elementa i smanjenja rizika za poljoprivrednu proizvodnju. Variranje razmenljivog Al je veoma veliko i zavisno od promena parametara kiselosti zemljišta, a manje od drugih osobina zemljišta.

Ključne reči: izmenljivi aluminijum, pseudoglej.

ABSTRACT: In this study, interactive relations between exchangeable Al and other soil characteristics, have been studied in order to clarify the regime of this element and to lower the risks in agricultural production. The space varying of exchangeable Al is considerable, and it is dependent on changes in the parameters of the soil acidity.

Key words: exchangeable aluminium, pseudogley.

UVOD

Pseudoglejna zemljišta u Srbiji zauzimaju oko 538 000 ha. Jedna od najvažnijih hemijskih karakteristika pseudoglejeva je da su to uglavnom više ili manje isprana zemljišta, kisele reakcije, u kojima jedan od osnovnih problema predstavlja povećana rastvorljivost aluminijuma, koji može biti toksičan za biljku i ostale delove životne sredine.

Reakcija zemljišta jedan od najboljih parametara za prognoziranje sadržaja razmenljivog Al i po većem broju autora rastvorljivost Al se povećava pri aktivnoj kiselosti zemljišta ispod 5,5 (Mc Farland et al. 2001, Balsberg, 1990).

Detaljno ispitivanje režima Al u pseudoglejevima Zapadne Srbije obavio je Nikodijević (1964). Ustanovio je da je sadržaj razmenljivog Al veoma promenljiv po lokalitetima i dubini profila i da je zavisnost pH i Al velika, naročito pri višim pH vrednostima. Na povećanje Al utiču parametri koji ubrzavaju ispiranje baza - ravan teren, kisel matični supstrat, humidnija klima, filtracione osobine zemljišta, dok na smanjenje Al utiču meliorativne mere: kalcizacija, fosfatizacija, duboka obrada. Slične relacije pH-Al ustanovio je Dugalić (1997) u pseudoglejevima doline Zapadne Morave.

Pored reakcije sredine na dinamiku Al utiču i drugi činioci, posebno organska materija. Organogena zemljišta pri istoj pH vrednosti imaju manje razmenljivog Al u odnosu na mineralna (Antić, 1963) i manje Al u zemljišnom rastvoru. Prema Grant-u (1975) i pored niske pH (3.8), zemljišta bogata organskom materijom imala su relativno nizak sadržaj Al i dobre prinose kukuruza.

Bouman et al.(1995) navode da se nizak sadržaj razmenljivog Al i visoka saturiranost bazama u kiselim prerijskim zemljištima mogu javiti zbog više razloga - inhibiranje kiselinskog raspadanja minerala, imobilisanje već oslobođenog Al vezivanjem za organsku materiju, uticaj visokih koncentracija rastvorljivog Mg^{2+} i H_4SiO_4 na stabilizaciju minerala gline, klimatski uslovi- smrzavanje i odmrzavanje zemljišta.

U ovom radu je ispitan sadržaj razmenljivog Al (po dubini i lokalitetima) i njegova korelativna zavisnost sa osobinama pseudoglejeva. Cilj istraživanja je bio da se utvrde činioci koji najbolje kontrolišu sadržaj fitotoksičnih oblika Al.

REZULTATI RADA

Istraživanje je obavljeno na 15 lokaliteta pod ravničarskim pseudoglejem na području Zapadne i Istočne Srbije i doline Zapadne Morave, gde su uzeti uzorci iz tri karakteristična horizonta (Ah, Eg, EBtg ili Btg).

Sklop profila do ispitivane dubine je Aoh-Eg-Btg; Aoh-Eg-EBtg; Aoh-EBtg-Btg, pri čemu je moćnost humusno - akumulativnog horizonta najčešće 15-20 cm, dok se nepropusni horizont nalazi uglavnom na 40-60 cm.

Pseudoglejeve karakteriše **teksturna** promenljivost po dubini profila, koja se manifestuje u lakšem mehaničkom sastavu eluvijalnih horizonata i akumulaciji gline u teško propustljivom iluvijalnom horizontu. Površinski horizont pseudoglejeva Zapadne Srbije i doline Zapadne Morave je po teksturi uglavnom ilovača (21.5-34.3% gline, 31.4-46.8% ukupnog peska), eluvijalni Eg horizont ilovača i glinovita ilovača (21.3-43.4% gline, 26.1-46.6% ukupnog peska), a Btg horizont glina i glinovita ilovača (23.9-49.5% gline, 24.0-45.3% ukupnog peska). Pseudoglejevi Istočne Srbije su lakšeg mehaničkog sastava, imaju više krupnog peska i manje praha (eluvijalni horizonti su peskovite ilovače i peskovito glinovite ilovače, a najdublji horizonti glinovite ilovače i peskovito glinovite ilovače, u jednom slučaju, kod Kladova, gline).

Pseudoglejna zemljišta imaju uglavnom **kiselu reakciju**, sem pseudoglejeva u Debrcu i Kladovu (pod oranicom) koji su neutralne reakcije, zbog izvršene kalcizacije (tab.1.). Aktivna kiselost kod većeg broja profila opada sa dubinom i ona je u visokoj je linearnoj korelaciji sa vrednostima supstitucione kiselosti ($R= 0.91^{**}$). Od ukupnog broja uzoraka 60% pripada kategoriji jako kiselih zemljišta (pH u $KCl \leq 4,5$), pri čemu u Aoh horizontu ima 49% uzoraka jako kisele reakcije, u Eg 60%, a u prelaznom, odnosno iluvijalnom horizontu 76.7%.

Sadržaj humusa u Aoh horizontu varira od 1,17-4,13%. Oko polovine površinskih uzoraka (47 %) ima manje od 2% humusa. **Sadržaj lakopristupačnog fosfora** u Aoh je nizak u 73% uzoraka ($\leq 8mg/100g$). Oko polovine uzoraka površinskog sloja slabo je **obežbeđeno K_2O** ($\leq 12mg/100g$).

Tabela 1. - Osnovni statistički parametri za hemijske osobine zemljišta

Horizont	Stat. param	pH		humus %	Prist. mg/100g		Raz.kis. meq/100g	meq/100g			V%
		H ₂ O	KCl		P ₂ O ₅	K ₂ O		T-S	S	T	
Aoh	Min	4.75	3.45	1.17	0.80	6.40	0.03	1.30	4.83	15.42	18.80
	Max	7.30	6.80	4.13	33.0	27.40	4.45	20.88	36.52	37.83	96.55
	Xsr	5.62	4.63	2.34	7.10	13.08	0.53	8.70	14.91	23.61	62.93
Eg	Min	4.85	3.60	0.12	0.50	4.60	0.09	2.27	8.04	13.64	31.34
	Max	6.40	5.70	3.51	25.0	16.10	4.55	17.62	22.84	34.68	88.22
	Xsr	5.54	4.40	1.41	4.43	9.98	0.65	8.59	14.66	23.24	63.48
EBtg ili Btg	Min	4.70	3.20	0.01	0.10	5.40	0.03	2.57	10.05	15.35	38.12
	Max	6.40	5.80	1.60	8.20	18.20	6.30	18.92	25.29	36.59	87.28
	Xsr	5.57	4.37	0.50	1.76	11.18	1.21	9.35	16.87	26.23	65.28

Vrednosti kapaciteta adsorpcije katjona i sastav adsorbovanih katjona variraju u zavisnosti od pH vrednosti, količine i sastava organskih i mineralnih koloidnih čestica. I pored kisele reakcije većina pseudoglejeva je dobro obezbeđena baznim katjonima, što je u skladu sa ispitivanjima *Jakovljević-a i sar.* (2001). Distrični su samo najkiseliji pseudoglejevi na dva lokaliteta u Zapadnoj Srbiji (Samaila i Klašnić) – u njima je došlo do jačeg ispiranja baza, dezagregacije koloida, prevođenja u stanje zola i njihovog ispiranja.

Razmenljivi Al (aktivni, mobilni) predstavlja Al koji je dostupan biljkama, a ekstrahuje se nepuferovanim rastvorom neutralnih soli (uglavnom 1M KCl).

Razmenljivi Al u ispitanim pseudoglejevima kreće se od 0 do 56.07 mg/100g. U površinskom horizontu njegove vrednosti osciliraju od 0-34.65 (prosečno 3.58) mg/100g i imaju najveću prostornu varjabilnost (koef.varij.=236%). Sa dubinom vrednosti razmenljivog Al pokazuju tendenciju povećanja, u Eg horizontu iznose prosečno 4.99 (0.16-40.48) mg/100g, a u EBtg, odnosno Btg 9.81 (0-56.07) mg/100g, pri čemu je osciliranje vrednosti manje (koef.var. Eg = 183%, koef.var. Btg =157%).

Na promene razmenljivog Al utiče veliki broj činilaca. Najbolju korelaciju ovaj oblik Al ima sa parametrima kiselosti zemljišta: aktivnom, supstitucionom i hidrolitičkom kiselosti i stepenom zasićenosti baznim katjonima (tab.2.).

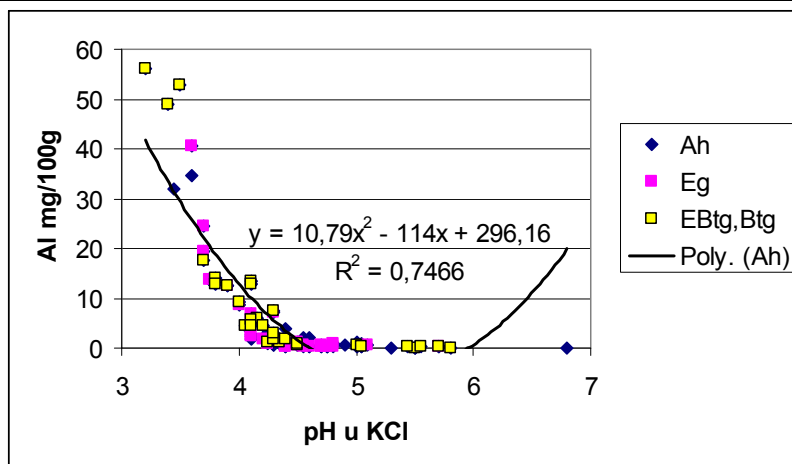
Tabela 2. - Koeficijent korelacije između razmenljivog Al i ostalih parametara zemljišta

Parametar	Funkcija	Sve	Ah	Eg	Btg
pH ₂ O	LIN	-,62**	-,54**	-,71**	-,71**
	QUA	-,78**	-,76**	-,80**	-,90**
pHKCl	LIN	-,65**	-,58**	-,71**	-,68**
	QUA	-,86**	-,82**	-,89**	-,94**
Humus%	LIN	-,33**	-,18	-,30	-,41*
Razm.kis.(m.e./100g)	LIN	,997**	,990**	,998**	,998**
T-S (m.e./100g)	LIN	,70**	,71**	,64**	,79**
	QUA	,85**	,94**	,77**	,93**
S (m.e./100g)	LIN	-,19	-,40*	-,54**	,01
T (m.e./100g)	LIN	,41**	,18	,06	,63**
V%	LIN	-,55**	-,62**	-,70**	-,59**
	QUA	-,63**	-,84**	-,84**	-,66**
Sitan pesak%	LIN	-,45**	-,35	-,37*	-,47**
Glina %	LIN	,30*	-,17	,002	,41*

Razmenljivi Al ima visoku negativnu nelinearnu korelativnu zavisnost sa pH vrednostima zemljišta (graf. 1.). Osobađanje Al iz rezervi uglavnom počinje pri vrednostima aktivne kiselosti ispod 5.5, odnosno supstitucione ispod 4.5, što je identično sa već navedenim podacima iz literature. Vrednosti Al se pri pH u KCl < 4,0 kreću od 8.58-56.07mg/100g, a pri pH 4-4,5 od 0.47-8.58mg/100g, uglavnom u opsegu onih koje su dobili *Nikodijević* (1964) i *Dugalić* (1977) ispitujući pseudoglejeve. Vidi se da se pri vrednostima supstitucione kiselosti manjim od 4.0 javljaju koncentracije Al iznad 10 mg/100g, koje prema *Radanović i sar.* (1997) predstavljaju potencijalnu opasnost za gajenje kultura na pseudogleju i degradiranom kambisolu. Za praktične svrhe može se razmenljivi Al u pseudogleju dosta pouzdano ($R=0.894^{**}$) prognozirati na osnovu pH u KCl uzimajući u obzir samo jako kisele uzorke zemljišta po linearnoj jednačini ($y=167.27 - 38.45 X$).

Pored parametara kiselosti zemljišta na povećanje Al utiče i smanjenje sadržaja sitnog peska, povećanje sadržaja gline (samo u Btg horizontu) i smanjenje humusa, ali je zavisnost izmerena prostom korelacijom slaba (tab.2.).

Kako bi se videlo da li više parametara zajedno bolje objašnjavaju promene razmenljivog Al analiziran je zajednički uticaj pH u KCl (X_1), humusa (X_2) i %gline (X_3) na razmenljivi Al metodom višestruke linearne regresije. Za sve uzorke funkcija je: $y=51.62-11.42X_1^{**}-0.925X_2+0.231X_3^*$ ($R=0.675^{**}$). Samo za jako kisele uzorke jednačina je $y=163.40-37.42X_1^{**}-0.986X_2-0.027X_3$ ($R=0.898^{**}$). Može se reći da je zajednički uticaj ispitivanih parametara neznatno veći u odnosu na samu supstitucionu kiselost. Uključivanje i drugih veličina, kao što su teže pristupačni oblici Al, mineraloški sastav itd. dali bi verovatno potpuniju sliku o mobilnosti Al.



Grafikon 1.- Odnos pH u KCl-razmenljivi Al

ZAKLJUČAK

Povećana rastvorljivost aluminijuma u jako kiselim zemljištima je jedan od osnovnih činilaca koji smanjuje njihovu proizvodnu sposobnost.

Istraživanjem sadržaja razmenljivog Al u pseudoglejevima ustanovljeno je da je variranje razmenljivog Al (po dubini profila i prostorno) veoma veliko i zavisno od promena parametara kiselosti zemljišta: aktivne, supstitucione i hidrolitičke kiselosti i stepena zasićenosti baznim katjonima. Odnos Al-pH najbolje opisuje nelinearna funkcija, jer Al počinje intenzivnije da se oslobađa pri vrednostima pH (KCl) ispod 4.5, a zatim se naglo povećava. Drugi parametri zemljišta, kako pojedinačno, tako i zajedno sa pH, ne objašnjavaju znatno bolje promene razmenljivog Al.

LITERATURA

1. Antić M., Avdalović V. i Jović N. 1963. Uticaj rastvornog i supstitutivnog aluminijuma na prirodu i veličinu kiselosti smeđih kiselih zemljišta na Goču. Drugi kongres JDPZ. Ohrid. 221-226. (Zemljište i biljka, God. XII. No 1-3).
2. Balsberg P. 1990. Influence of aluminum on biomass, nutrients, soluble carbohydrate and phenols in beech (*Fagus sylvatica*), *Physiol. Plant.* 78. 79-84.
3. Bouman, O. T., D. Curtin, C.A. Campbell, V.O. Biederbeck, and H. Ukrainetz. 1995. Soil Acidification from Long-Term Use of Anhydrous Ammonia and Urea. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 59: 1488-1494.
4. Dugalić, G. 1997. Karakteristike kraljevačkog pseudogleja i iznalaženje mogućnosti za povećanje njegove produktivne sposobnosti. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
5. Grant W.T. 1975. The Relationship between Organic Matter content and exchangeable Aluminum in acid soil (notes). *Soil Sci. Soc. Am. J.* ***:591.

6. Jakovljević M., Kostić N., Antić-Mladenović S. 2001. Snabdevenost važnijih tipova zemljišta Srbije osnovnim alkalnim elementima (Ca, Mg, K, Na). X Kongres JDPZ. Vrnjačka Banja.
7. McFarland M., Haly V., Redman L., Bade D. 2001. Managing Soil Acidity (internet-soil acidity).
8. Nikodijević, V. 1964. Sadržaj i dinamika aluminijuma u parapodzolu (pseudogleju) Zapadne Srbije. Univerzitet u Beogradu-Poljoprivredni fakultet. 154.
9. Radanović D., Predić T. 1997. Primeri toksičnosti Al i Mn na usevima pšenice i ječma na distričnom pseudogleju i degradiranom smeđem zemljištu. IX Kongres JDPZ: Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta. Novi Sad. 235-244.

TERMALNA ENERGIJA ČESTICA SUNČEVOG VETRA UZROČNIK GRADONOSNIH PADAVINA U TIMOČKOJ KRAJINI U 2006.

*TERMAL ENERGY PARTICLE SOLAR WIND CAUSE LARGENESS IT HAILS
IN TIMOCKA KAJINA IN 2006. YEARS*

Žan Disterlo
DMI, Bor
disterlo@verat.net

IZVOD: Termalna energija čestica Sunčevog vetra određuje vrstu padavina. Pojava grada u letnjim mesecima, javlja se kada je temperatura čestica Sunčevog vetra ispod **80.000 stepeni (po Kelvinu)**, kada je **K-idex 1-4**, (umereno poremećeno Zemljino magnetno polje), kada je uneta energija strujnog mlaza Sunčevog vetra u granicama od **10-100GW** i ako termalne čestice Sunčevog vetra nose veliko električno opterećenje. Grad se može javiti i pri temperaturama većim od **150.000** stepeni, tada dolazi do pojave krupnih dimenzija grada. Nedovoljna temperatura čestica Sunčevog vetra, ne može zadržati kapljice kiše u tečnom stanju a to zavisi od **elektronske valencije**, koja može biti **primarna** ili **sekundarna**.

Da bi došlo do elektronske valencije, potrebno je da dođe do sudara jonizovanih atoma nekog hemijskog elementa iz sastava Sunčevog vetra i polarizovanih molekula vodene pare. Što je veća temperatura kao i brzina jonizovanih čestica brža je i elektronska valencija, pa je brze stvaranje oblaka, kao i kišnih kapi ili grada.

Elektronska valencija stvorena na jonizovanim atomima hemijskih elemenata iz sastava Sunčevog vetra je **primarna elektronska valencija** a udarom mlaza Sunčevog vetra u gornje slojeve atmosfere izbijanjem jonizovanih atoma hemijskih elemenata vazduha je **sekundarna elektronska valencija**. Bez kretanja jonizovanih atoma i polarizovanih molekula vodene pare nema elektronske valencije a tada nema ni pojave padavina.

Ključne reči: Elektronska valencija, Sunčev vetar

ABSTRACT: Kind rainfall to determinate thermal energy particle Solar wind. Temperature particle under 80.000 K, as and temperature particle above 150.000K to determinate and largenes it hails.

Phenomenon hail direct is dependent from electronic collide (collision ionization particle out composition Solar wind with polarization molecule watery steam). Electronic collide is primary and secondary.

Difference is in blow particle Solar wind in up stratified atmosphere ionization atom hemical element air.

If not movement oinization atom particle Solar wind polarization molecule watery steam not electronic collide and not rainfall.

Key words: Electronic collide, Solar wind

UVOD

Kada visoko energetske čestice Sunčevog vetra, stvorene procesima na Suncu preko kosmičkog prostora dopru do magnetosfere Zemlje, one sa sobom nose i magnetno polje Sunca, ovo magnetno polje još nazivamo interplanetarno magnetno polje. Ako interplanetarno magnetno polje ima smer koji je suprotan smeru geomagnetskog polja dolazi do spajanja ova dva polja, sam proces naziva se magnetska

rikonekcija. Na taj način otvara se magnetno polje Zemlje i omogućava ulazak čestica Sunčevog vetra u njenu atmosferu. Istraživanja su pokazala da u nekim slučajevima posle ulaska Sunčevog vetra u atmosferu Zemlje dolazi do pojave ciklonske aktivnosti i stvaranja oblaka i kiše na određenim lokacijama. Analizom električne konvekcione struje koju je Sunčev vetar uneo u atmosferu, saznalo se da kada čestice Sunčevog vetra nose električnu konvekcionu struju pojava kiše je obavezni pratilac posle svakog otvaranja magnetnog polja Zemlje. Ako je električna konvekciona struja jača, jače su i kišne padavine. Tako procesi koji se odigravaju u atmosferi nisu posledica gravitacionih sila, već isključivo delovanje elektromagnetnih sila. Uzimajući u obzir da se rad elektromagnetnih sila obavlja na račun smanjenja elektromagnetne energije sistema, za stvaranje oblaka potrebna je velika energija a za stvaranje kiše još veća. Ovo su energije kosmičkih vrednosti i mere se i GW (Giga Watima) a njihov ulazak u atmosferu Zemlje prati se polarnim satelitima. Na ovaj način stvorena je osnova za stvaranje kiše koja glasi:

„ **Nukleus kišne kapi stvara se dejstvom elektromagnetnih sila u procesu elektronske valencije između jonizovanih atoma i polarizovanih molekula vodene pare**“, definisanje stvaranju kiše elektronskom valencijom ustvari je stvaranje nukleusa kiše kao **atomski proces**. Kišna kap u oblacima ostaje u tečnom stanju i pri veoma niskim vrednostima temperature vazduha, tu se pominje latentna toplotna energija koja je u ovom slučaju veoma slaba da održi kap kiše u tečnom stanju u oblaku gde je na određenoj visini temperatura veoma niska, tako da na osnovu elektronske valencije jonizovanih hemijskih elemenata, termalna energija čestica Sunčevog vetra održava potrebnu temperaturu kapljice i omogućava da se kapljica vode dugo održava u tečnom stanju i pri temperaturi vazduha koja je daleko ispod nule. Temperatura čestica Sunčevog vetra može da dostigne vrednost veću od 1.000.000K dok uobičajena temperatura čestica se kreće od 100.000-300.000 K stepeni.

METOD RADA

U periodu od (APRILA do OKTOBRA) izvršeno je praćenje gradonosnih padavina na teritoriji Timočke Krajine, posredstvom protivgradnog radara sa lokacije regionalnog protivgradnog poligona (Crni Vrh) kod Bora i u tabeli 5. izdvojeni su datumi pojave grada.

Telemetrijski podaci sa SOHO satelita posredstvom interneta, prikazani su grafikonima (period APRIL-OKTOBAR-2006) i to: Ulazna termalna temperatura čestica Sunčevog vetra (tabela 1), brzina čestica (tabela 2), gustina čestica (tabele 3, 4), energija strujnog mlaza Sunčevog vetra (u GW) za svaki dan gradonosnih padavina pojedinačno i K-idx (tabela 5.)

Tabela 1. Termalna temperatura čestica Sunčevog vetra
Table 1. Termal temperatura particle Solar wind

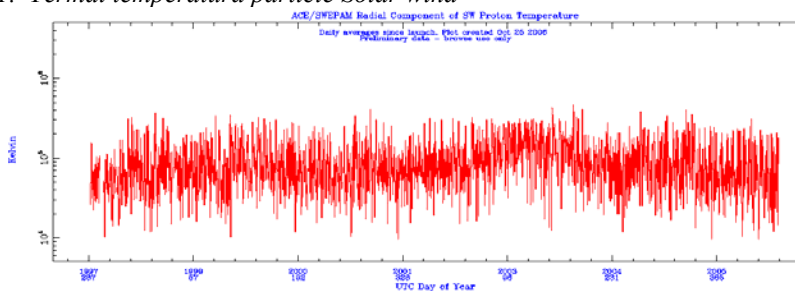


Tabela 2. Brzina čestica Sunčevog vetra
Table 2 Speed particle Solar wind

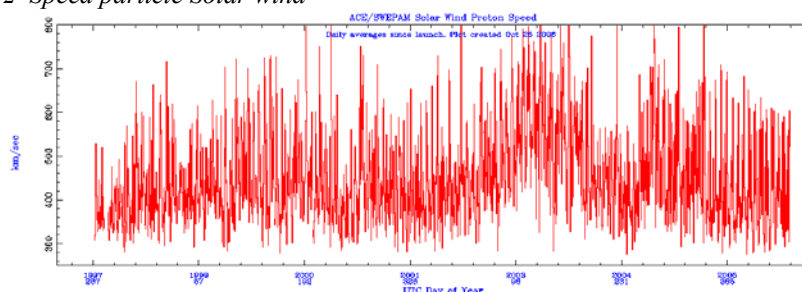


Tabela 3. Gustina čestica Sunčevog vetra/MeV
Table 3. Density particle Solar wind

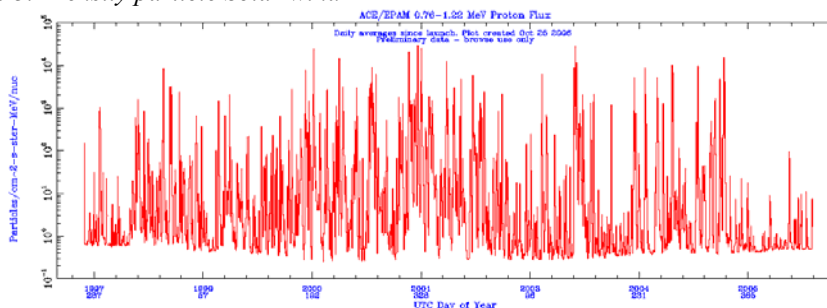


Tabela 4. Gustina čestica Sunčevog vetra/MeV
Table 4. Density particle Solar wind

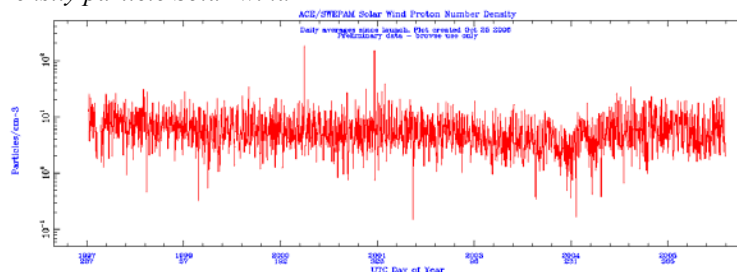


Tabela 5. Ulazna energija strujnog mlaza Sunčevog vetra u Giga Watima (GW) i K-index

Table 5. Input energy current stream Solar wind in Giga Watt (GW), K-index
POJAVA GRADA (APRIL 2006.)

Datum pojave grada	Snaga u GW	K – index (magnetne bure)
19.4.2006.	16	2
22.4.2006.	41	4
24.4.2006.	39	3

POJAVA GRADA (MAJ 2006.)

Datum pojave grada	Snaga u GW	K-index (magnetne bure)
1.5.2006.	16	2
6.5.2006.	96	5
7.5.2007.	96	5
8.5.2006.	41	4
9.5.2006.	16	2
10.5.2006.	39	3
11.5.2006.	41	4
12.5.2006.	41	4
14.5.2006.	41	4
17.5.2006.	16	2
21.5.2006.	39	3
28.5.2006.	16	2

POJAVA GRADA (JUN 2006.)

Datum pojave grada	Snaga u GW	K-index (magnetne bure)
4.6.2006.	6	1
6.6.2006.	96	5
7.6.2006.	41	4
8.6.2006.	96	5
9.6.2006.	39	3
10.6.2006.	39	3
12.6.2006.	6	1
13.6.2006.	16	2
14.6.2006.	16	2
18.6.2006.	39	3
19.6.2006.	39	3
20.6.2006.	16	2
21.6.2006.	16	2
22.6.2006.	16	2
23.6.2006.	6	1

24.6.2006.	16	2
25.6.2006.	16	2
28.6.2006.	41	4
29.6.2006.	39	3
30.6.2006.	39	3

POJAVA GRADA (JULI 2006.)

Datum pojave grada	Snaga u GW	K-index (magnetne bure)
7.7.2006.	39	3
8.7.2006.	16	2
9.7.2006.	41	4
10.7.2006.	39	3
11.7.2006.	39	3
12.7.2006.	41	4
13.7.2006.	16	2
14.7.2006.	41	4
15.7.2006.	16	2
23.7.2006.	16	2
24.7.2006.	16	2
25.7.2006.	39	3
26.7.2006.	39	3
27.7.2006.	41	4
29.7.2006.	39	3
30.7.2006.	16	2

POJAVA GRADA (AVGUST 2006.)

Datum pojave grada	Snaga u GW	K-index (magnetne bure)
2.8.2006.	39	3
3.8.2006.	39	3
4.8.2006.	6	1
5.8.2006.	16	2
6.8.2006.	16	2
12.8.2006.	39	3
21.8.2006.	41	4
25.8.2006.	6	1
26.8.2006.	16	2
27.8.2006.	96	5

POJAVA GRADA (SEPTEMBAR 2006.)

Datum pojave grada	Snaga u GW	K-index (magnetne bure)
19.9.2006.	41	4
20.9.2006.	16	2

POJAVA GRADA (OKTOBAR 2006.)

Datum pojave grada	Snaga u GW	K-index (magnetne bure)
6.10.2006.	16	2

Poređenjem pojave gradonosnih padavina, radarskim osmatranjem sa telemetrijskim satelitskim podacima dalo je sledeci:

REZULTAT RADA

U periodu od 15-22 Aprila došlo je do prodora manje količine energije strujnog mlaza Sunčevog vetra ulaskom kroz Zapadna magnetosferska vrata i blagog poremećaja Zemljinog magnetnog polja-magnetnih bura pa je stvorena ciklonska cirkulacija koja je do naših prostora došla sa Zapada/Severo-Zapada. U prvoj dekadi Maja nastavlja se dominantan uticaj ciklonske cirkulacije i produbljivanje ulaska čestica Sunčevog vetra koji je dostigao i do naših prostora pojavom veće količine struje i umerenim poremećajem Zemljinog magnetnog polja-magnetnih bura. Ovakvi uslovi zadržavaju se i tokom celog meseca Juna, što svojim dugotrajnim dejstvom smanjuju temperaturu i čine ovaj period dosta hladnim. U Julu dolazi do kraćeg poboljšanja vremena, mada novi prodor čestica Sunčevog vetra već od 6.7. uslovljavaju kišno vreme sve do polovine meseca, uz kratko poboljšanje usled ponovnog ulaska nove energije Sunčevog vetra kao i poremećaja Zemljinog magnetizma da bi se do kraja ovog meseca nastavilo sa padavinama. U Avgustu dolazi do većeg poremećaja Zemljinog magnetnog polja sa većom količinom energije strujnog mlaza sto je dovelo i do manje pojave padavina i stvaranja grada u pojedinim periodima ta energija je bila i do 100GW.

Ovakvo smanjena termalna energija čestica Sunčevog vetra, smanjena energija strujnog mlaza Sunčevog vetra, smanjenog poremećaja Zemljinog magnetnog polja, dovela je do pojave grada u periodu (APRIL/ OKTOBAR) od 64 dana, gde je ostećena površina od 450ha, sa stepenom ostećenja od 5-100% i utrošenih 514 protivgradnih raketa koje su svojim dejstvom ubrzavale elektronsku valenciju u oblaku i doprinosile bržem stvaranju gradonosnih padavina.

LITERATURA

1. M.T.Stevančević/TAJNE SUNČEVOG VETRA/Beograd-2004
2. <http://sohowww.nascom.nasa.gov>
3. www.sec.noaa.gov
4. www.hidmet.sr.gov.yu

UTICAJ SUNČEVOG VETRA NA FAVORIZOVANOST HEMIJSKIH ELEMENTATA ZA PRAVILAN RAST BILJAKA U 2006.GODINI

*INFLUENCE SUN WIND HERE FAVOUR CHEMICAL ELEMENT FOR
REGULAR GROWTH VEGETATION IN 2006.YEAR*

Žan Disterlo

DMI - Bor

jeandisterlo@yahoo.com

IZVOD: Hemijski sastav Sunčevog vetra nosi približno 95% protona, 4% alfa čestica i 1% ostalih hemijskih elemenata kao što su: ugljenik, azot, kiseonik, magnezijum, silicijum, gvožđe itd. poznavanjem hemijskog sastava čestica Sunčecog vetra od izuzetnog je značaja za poljoprivredu i druge grane ljudske delatnosti. Kiša nosi sa sobom jonizovane čestice raznih hemijskih elemenata, koje biljke koriste direktno i na taj način sebi olakšavaju prehranjivanje i rast kao i bolju plodnost. Dominantni hemijski element u sastavu Sunčevog vetra, u toku jedne kalendarske godine, određuje koja će vrsta biljaka biti favorizovana pogodnim hemijskim elementom, koji je neophodan za njen pravilan razvoj, to ukazuje da se može tragati za objašnjenjem, zašto jedne godine jedna vrsta biljaka mnogo bolje rađa, nego neke druge godine. Prirodno đubrenje biljaka jonizovanim česticama Sunčevog vetra, omogućava najbrži rast biljaka kao i plodnost. Najpoznatije su azotne kiše gde biljke dobijaju prirodno đubrenje i to u obliku jona, što nije slučaj kod veštačkog đubrenja.

Ključne reči: Sunčev vetar, jonizovane čestice

ABSTRACT: Chemical structure Sun wind to carry approximately 95% protons, 4% alfa corpuscle and 1% remaining chemical elements. Sun wind is significant for agriculture and secondly people work. Chemical elements to carry is rain. Sun wind to flow into here growth herb and fertility. Nitrogen rain is naturally fertilizer.

Key words: Sun wind, ionization corpuscle

UVOD

Hemijske osobine i hemijski sastav zemljišta su rezultat određenog toka pedogenetskih procesa i stoga su usko povezane s morfološkim, fizičkim i biološkim osobinama zemljišta. Po hemijskom sastavu razlikuju se u zemljištu dve grupe sastojaka: organska i neorganska.

Organski deo zemljišta, iako iznosi samo 1-3% i najčešće ne prelazi 10%, jedan je od najvažnijih sastojaka zemljišta, koji ima veliki uticaj na plodnost zemljišta i ishranu biljaka. Organske materije svojim nastankom u širem smislu nazivaju se humusom, kao najpoznatiji oblici humusa imamo: kiseli i blagi-zreli.

Mineralni deo zemljišta sastoji se od minerala građenih od raznih hemijskih elemenata i u prirodnom staništu on se akumulira hemijskim sastavom Sunčevog vetra. To je osnovni sastojak zemljišta, koji obično iznosi preko 90%.

Mineralni deo zemljišta predstavlja glavni izvor hrane za biljke, pod uslovom da su biogeni elementi u pristupačnom, tj. fiziološki aktivnom obliku, te ih biljke pomoću korena mogu usisavati.

Hemijske elemente biljke uzimaju u obliku mineralnih soli, osim kiseonika i vodonika, koje uzimaju u obliku vode. Neophodni su oni elementi bez kojih biljka nije u stanju da završi svoj životni ciklus, a korisni oni bez kojih moe normalno da raste i da se razvija ali njihovo prisustvo deluje povoljno na rast.

Neophodni su sledeći elementi: ugljenik, kiseonik, vodonik, azot, fosfor, kalijum, sumpor, gvožđe, magnezijum, bor, mangan, cink, bakar, molibden, i kobalt. Korisni su elementi: natrijum, hlor, silicijum. Svi neophodni elementi se, međutim, u biljkama ne nalaze u podjednakim količinama. Količine zavise od sastava Sunčevog vetra koji preko kišnih padavina podstiču đubrenje zemljišta i tako omogućuju biljkama da dobiju određene elemente.

Međutim, bez obzira na sastav Sunčevog vetra i njegovu različitost hemijskim elementima svi su elementi neophodni za normalno razviće biljke. Kako biljke stalno iz zemljišta crpe biljna hraniva organskog i neorganskog porekla, da bi se sačuvala i povećala plodnost zemljišta, potrebno da mu se stalno dodaju materije koje ono gubi ishranom biljaka ili isparavanjem. Ovo se postiže padavinama u obliku kiša koje su pod uticajem hemijskog sastava Sunčevog vetra.

Prirodna ili organska đubriva sadrže sva biljna hraniva koja najčešće nedostaju zemljištu (stajnjak, osoka ...) dok kod veštačkih đubriva sastav je obično u jednom, ređe dva ili tri hranljiva sastojka. Za razliku od prirodnig đubriva, ona ne sadrže ni organske materije ni bakterije. Tako da u ishrani biljaka najčešće nedostaju: azot, fosfor, kalijum.

Azot je taj koji stvara zelene delove biljke kao i rast, fosfor utiče na brže sazrevanje i obrazovanje ploda, a kalijum i na porast i na poboljšanje kvaliteta biljke.

Po svom značenju za povećanje prinosa na svim zemljištima, azot je najvažniji jer ulazi u građu belančevina, hrolofila, nukleinskih kiselina i drugih jedinjenja bez kojih nema fotosinteze i obrazovanja organske materije. Time je i značaj azotnih kiša koje su nastale elektronskom valencijom uticaja Sunčevog vetra, od velikog i presudnog značaja.

METOD RADA

Praćenjem telemetrijskih podataka hemijskog sastava Sunčevog vetra sa SOHO satelita, posredstvom interneta, kretanje oblačnosti, formirane pod uticajem Sinčevog vetra, pomoću radarskog snimka sa radara na protivgradnom poligonu Crni vrh kod Bora za područje Timočke Krajine u predvegetacionom i vegetacionom periodu biljaka u 2006 godini. Grafikonima je prikazan hemijski sastav Sunčevog vetra (tabela 1.) gustina čestica (tabela 2), a tabelarno su prikazan i broj padavina po mesecima od (APRILA-OKTOBRA). U hemijskom sastavu čestica Sunčevog vetra nije bilo azota, fosfora, i kalijuma neophodnih za rast, sazrevanje i obrazovanje ploda, dok je preovladavala povećana količina kiseonika i vodoonika (tabela 1), tako da su padavine predstavljale običnu "destilisanu vodu" sto je umanjilo prinose. Jedini period kada su kiše u svom sastavu nosile elemente poput gvožđa, magnezijuma, azota i kalcijuma je kišni period početkom Jula meseca (što će ova vrsta prirodnog đubrenja doneti potrebne elemente jedino jesenjim kulturama).

Tabela 1. Hemijski sastav sunčevog vetra

Table 1. Hemical scale solar wind

Fe				
Si				
Mg				
Ne				
O				
N				
C				
4He				
3He				
H				
log scale	0,1	1	10	100
MeV/Nucleon				
ULEIS	EPAM	SEPICA	SIS	CRIS

Tabela 2. Gustina čestica solarnog vetra

Table 2. Density particle solar wind

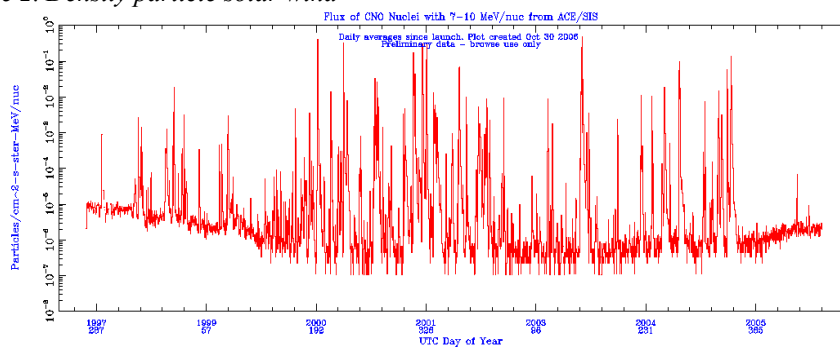
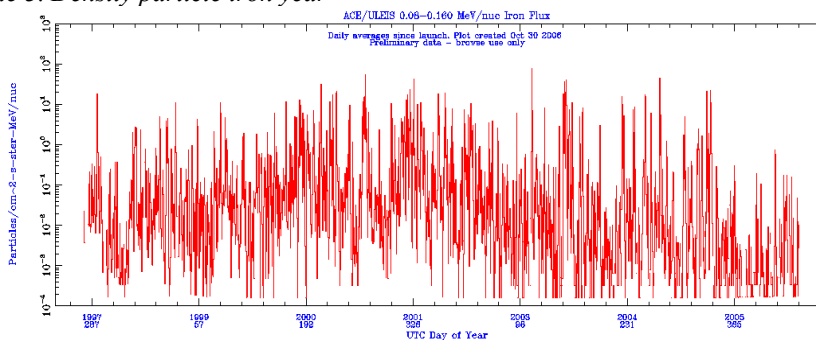


Tabela 3. Gustina čestica gvožđa po godinama

Table 3. Density particle iron year



Broj kišnih dana (označeno boldirano) u periodu (APRIL/ OKTOBR) bilo je 65, sa obilnijim padavinama. Padavine svojim oskudnim hemijskim elementima, nisu zadovoljile potrebe useva i obezbedile povoljan prinos a pogotovu kod onih kultura koje nisu tretirane vestačkim đubrivom. Usled nedostatka oligo elemenata u zemljinoj podlozi, prinos su davale samo one kulture koje su vestački prehranjivane.

Tabela kišnih dana od APRILA do NOVEMBRA

Table rein days from APRIL/OCTOBER

Apr.	19	22	24																
Maj	1	6	7	8	9	10	11	12	14	17	21	28							
Juni	4	6	7	8	9	10	12	13	14	18	19	20	21	22	23	24	25	28	29
Juli	8	9	10	11	12	13	14	15	23	24	25	26	27	29	30				
Avg.	2	3	4	5	6	7	12	21	25	26	27								
Sep.	19	20																	
Okt.	6																		

REZULTATI RADA

Broj kišnih dana u periodu (APRIL/ OKTOBR) bilo je 65, sa obilnijim padavinama, koje nisu zadovoljavale potrebe useva i obezbedile povoljan prinos onih kultura koje nisu tretirane vestačkim đubrivom, usled nedostataka oligo elemenata u zemljištu, prinose su davale samo one kulture koje su vestački prehranjivane.

Ulaskom jonizujućih čestica Sunčevog vetra i stvaranje oblaka i kiše elektronskom valencijom, u toku Jula meseca, prvi put ove godine, sastav Sunčevog vetra doneo je manju količinu gvožđa, magnezijuma, kalcijuma i azota, što će biti dovoljno za jesenje kulture, sve ostale kiše bile su bogate vodonikom i kiseonikom. Usled nedovoljnog-slabog "kosmičkog" đubrenja, u 2006. i prinos je bio slab i to najviše kod onih kultura kojima je NPK bio najpotrebniji a ovakva vrsta nedostatka posebno je smanjila prinose u ratarstvu, donekle u povrtarstvu i nešto manje u voćarstvu.

ZAKLJUČAK

Ako uporedimo, rodnu 2002. i nerodnu 2006. godinu preko inteziteta čestica gvožđa u sastavu Sunčevog vetra, datu grafikonom (tabela 3),lako uočavamo razliku u gustini čestica u 2002. i 2006. godini. Kako u sastavu Sunčevog vetra postoje i druge vrste čestica, poređenje se može proširiti i na druge vrste. Za prihvatanje ovakve metode istraživanja i ustanovljenja rodnih i nerodnih godina, kao i favorizovanost pojedinih biljnih kultura za gajenje u periodima setve, potrebno je praćenje većeg broja godina a s obzirom na ponovljivost aktivnosti na Suncu. Ponovljivost aktivnosti na Suncu omogućuje nam da možemo predvideti unapred, koji će elementi biti u sastavu Sunčevog vetra, što dovodi do pouzdanog saznanja, koje ćemo godine sejati koju biljnu kulturu.

LITERATURA

1. Dr. S.Otorepec, Agrometeorologija -NOLIT Beograd 1980, str. 101-103
2. M.T.Stevančević, Tajne Sunčevog vetra/2004, str.22-24
3. www.srl.caltech.edu

**NEKE KARAKTERISTIKE
POLJOPRIVREDE OPŠTINE SOKOBANJA**

*CHARACTERISTICS OF AGRICULTURE IN THE SOKOBANJA
MUNICIPALITY*

Radmilo Nikolić¹, Vitomir Milić¹, Predrag Stanisavljević²

¹Tehnički fakultet u Boru, Univerziteta u Beogradu

²Centar za ekonomiku domaćinstva, Leskovac

IZVOD: Ekonomska kriza, prisutna u našoj zemlji od devedestih godina ispoljava se u svim segmentima privrede pa i poljoprivredi. Upravo, proizvodnja hrane je podnela najveći teret te krize, a posledice svega toga po njoj su katastrofalne.

To je posebno izraženo u nerazvijenim i nedovoljno razvijenim opštinama u kojima ova privredna delatnost čini okosnicu privrednog razvoja. Stanje u ovoj oblasti neposredno se odražava na sveukupni privredni i društveni razvoj komune.

Opština Sokobanja ima nesporne razvojne resurse za proizvodnju hrane. To se pokazalo u periodu posle drugog svetskog rata, kada je poljoprivreda ovog područja doživela intenzivan razvoj u skoro svim oblastima. No, poslednjih godina stagnacija proizvodnje, pogotovu stočarske, je sve izraženija.

Promene su neminovne ali radikalne. Pred poljoprivredom ove opštine su veliki izazovi u narednom periodu. Tradicionalni model razvoja i egzistiranja je prevaziđen. Potrebno je prilagođavanje savremenim tržišnim uslovima poslovanja. Što ranije, to bolje.

Ključne reči: poljoprivreda, ekonomska kriza, radikalne promene, tržišni model privredjivanja.

ABSTRACT: Economic crisis, present in our country since the 1990. is expressed in all segments of industry and agriculture. Food production has taken the highest burden of this crisis, and the consequences were disastrous.

This was especially distinct in undeveloped municipalities where the agriculture is the base of industrial development. The condition in this field has the direct effect on the entire industrial and social development of the commune.

Sokobanja municipality has undisputable development resources for food production. This was shown in the period after the World War II when the agriculture of this area experienced intensive development in all branches. But, the stagnation of the production, especially the cattle-breeding, is more and more expressed during the last few years.

Changes are unavoidable but radical. The agriculture of this area has to meet great challenges in the next period. Traditional development and existence model is obsolete. Adaptation to the modern trading condition of business is necessary, the sooner, the better.

Key words: agriculture, economic crisis, radical changes, trading model.

UVOD

Poljoprivreda ima istaknuto mesto u privredi opštine Sokobanja, sa turizmom i ugostiteljstvom predstavljaju vodeće privredne delatnosti i osnovni su nosioci privrednog razvoja.

U periodu posle drugog svetskog rata poljoprivreda ovog područja ostvaruje veoma dinamičan intenzivan razvoj, praćen krupnim kvalitativnim strukturnim

promenama, Napredak je vidljiv u gotovo svim segmentima proizvodnje hrane. Uvećana je materijalna baza, obim proizvodnje, tržišnost, te životni standard poljoprivrednih proizvođača.

Međutim, sa nastankom ekonomske krize u našoj zemlji, devedestih godina poljoprivreda doživljava stagnaciju, pa i opadanje proizvodnje. Zaustavljen je trend dotadašnjeg ubrzanog razvoja. Savremeni uslovi poslovanja nameću potrebu radikalnih i suštinskih promena i u ovoj oblasti. Robna proizvodnja mora biti osnovno opredeljenje proizvođača. To podrazumeva uvažavanje tržišnih principa i načela u poslovanju.

1. RAZVOJNI RESURSI POLJOPRIVREDE

Posmatrano u celini, opština Sokobanja ima solidne uslove za razvoj raznovrsne poljoprivredne proizvodnje. To se pre svega, odnosi na raspoloživi fond poljoprivrednog zemljišta, nivo tehničke opremljenosti, poljoprivredno stanovništvo, te ostalo stanovništvo, te ostale prirodne i druge pogodnosti.

Poljoprivredno zemljište

Opština Sokobanja prostire se na površini od oko 525,4 km² i spada u grupu srednjih opština po veličini u Republici Srbiji. Celokupan zemljišni fond raspoređen je u 24 katastarskih opština.

Po svojim prirodnim i drugim karakteristikama opština Sokobanja ima sve odlike brdsko-planinskog područja, u kome se izdvajaju tri prirodno-geografske celine i to:

- ravničarski pojas, koji obuhvata dolinski deo /aluvijalni ravan/ pored reke Moravice i njenih pritoka,
- pobrđe /brežuljkasti deo/, koji svojim položajem okružuje ravničarski pojas i uzdiže se prema okolnim planinama, i
- planinski pojas, sa visokim planinama raspoređenih sa svih strana po obodu kotline.

Sam kvalitet zemljišta je dosta nepovoljan. Plodnijeg zemljišta, prve i druge klase ima izuzetno malo, svega 1.462. ha ili 2.79% a tu je i treća klasa sa 4.017 ha odnosno 7.65% ukupnih zemljišnih površina u opštini. Najviše je zastupljeno zemljište četvrte klase 8.141 ha /16.64%/, pete 11.099 ha /21,12%/, šeste 11.844 ha /22,54%/ i sedme 7.215 ha /13,73%/. Uz osmu, kao najnepovoljniju klasu u pogledu kvaliteta, nalazi se i 2.824 ha neplodne zemlje.

U strukturi zemljišnog fonda pretežni udeo ima poljoprivredno zemljište. Ostali deo čine šume i neplodno zemljište.

Tabela 1 Struktura poljoprivrednog zemljišnog fonda

Namena	1984		2004.	
	Površina, ha	Struktura	Površina, ha	Struktura
Poljoprivredno zemljište	31.106	100,0	30.357	100,0
- oranice i bašte	13.668	43,9	12.917	42,4
- voćnjaci	1.075	3,5	1.001	3,3
- vinogradi	308	1,0	272	1,0
- livade	5.695	18,3	5.575	18,4
- pašnjaci	10.360	33,3	10.592	34,9

Prisutno je smanjenje poljoprivrednih površina. U poslednjih dvadesetak godina zemljišne površine na kojima se organizuje poljoprivredna proizvodnja su smanjena za 749 ha ili 2,5 % .

Najveći deo poljoprivrednog zemljišta čine oranice i bašte, oko 40%, zatim dolaze pašnjaci, livade, te voćnjaci i na kraju vinogradi. Smanjuju se poljoprivredne površine pod oranicom i baštama /oko 700 ha /, voćnjacima, vinogradima i livadama, a povećavaju pašnjačke površine.

Inače, poljoprivredni zemljišni fond opštine Sokobanja je veoma usitnjen sa velikim stepenom razbacanosti parcela. To otežava obradu, povećava troškove proizvodnje i usporava primenu savremenih agro-tehničkih dostignuća u proizvodnji hrane.

Tehnička opremljenost poljoprivrede

Brži razvoj poljoprivredne proizvodnje i povećanje produktivnosti rada u savremenim uslovima privredjivanja ne može se zamisliti bez uvećanja tehničke opremljenosti, odnosno uvođenja savremene tehnike i tehnologije u procesu proizvodnje. Time se obezbeđuje:

- povećanje produktivnosti rada,
- bolji kvalitet proizvoda,
- smanjenje troškova poslovanja i veća dobit proizvođača ,
- oslobađanja viškova radne snage za potrebe van poljoprivrednih delatnosti, itd.

Tehnička opremljenost poljoprivrede opštine Sokobanja pre drugog svetskog rata bila je na veoma niskom nivou. Oruđa za rad je bilo malo, uz to bila su i vrlo primitivna, pa su se uglavnom radne operacije obaljale ručno i sa dosta korišćenja stočne vučne snage.

Sa uvođenjem savremenih uređaja za rad otpočelo se odmah po oslobođenju i to na društvenom sektoru. Već 1945. godine u Sokobanji se osniva poljoprivredna mašinska stanica koja je dala značajan doprinos sveukupnom razvoju poljoprivrede.

Sa dosta teškoća i sporosti mehanizacija je prodirala na gazdinstvima individualnih zemljoradnika. Naime, klasično seljačko gazdinstvo sa naturalno usmerenom proizvodnjom veoma oprezno je prihvatilo svaku promenu, pa i kada je u pitanju nova tehnika i tehnologija.

No, i pored toga, tokom sedamdesetih i osamdesetih godina tehnička opremljenost poljoprivrede opštine Sokobanja vidno je napredovala. To se naročito odnosi na sektor individualne svojine. Preko poljoprivrednih organizacija i uz korišćenje veoma povoljnih kredita, zemljoradnici su uspeli da obezbede odgovarajuću mehanizaciju, potrebnu za savremeno obavljanje radova u poljoprivredi. To je omogućilo da se poveći kontigent viška radne snage iz poljoprivrede i ustupi drugim delatnostima u opštini, te da se mnoge radne operacije obavljaju lakše, u kraćem vremenskom periodu i uz minimalno angažovanje radne snage.

Tabela 2. Opremljenost poljoprivrednom mehanizacijom

Poljoprivredne mašine i sprave	Broj
Traktor – svih vrsta	1.736
Kombajn za strno žito	64
Kombajn – ostali	17
Motokultivator	1.446
Samohodne motorne kosačice	519
Berači kukuruza	22
Traktorski plugovi	1489
Tanjirače	180
Drljače	912
Sejalice	315
Traktorske kosačice	360
Traktorske prikolice	943
Mlinovi čekićari	1054
Pumpe za navodnjavanje	678

Podaci iz prethodne tabele se odose na stanje devedestih godina. Upravo tih godina nastupa ekonomska kriza u našoj zemlji, koja se u mnogome odrazila na dalji tok tehničke opremljenosti poljoprivrede. Naime, u narednom periodu takoreći se prestalo sa nabavkom nove poljoprivredne mehanizacije. Kombajn, traktor i druga krupna poljoprivredna mehanizacija je postala nedostupna individualnom poljoprivrednom proizvođaču. Iscrpljen ekonomskom krizom nije bio u mogućnosti da nastavi sa uvećanjem tehničke opremljenosti svog gazdinstva. Šta više, postojeća mehanizacija je u znatnoj meri raubovana i zastarela. No, i pored toga, poljoprivreda opštine Sokobanja ima još uvek solidnu tehničku opremljenost.

1.3. Poljoprivredno stanovništvo

Tokom zadnjih nekoliko decenija, na području opštine Sokobanja odvijao se dosta intezivan proces značajnih promena u strukturi poljoprivrednog stanovništva. Ubrzani razvoj mnogih privrednih delatnosti turizma i ugostiteljstva, rudarstva, saobraćaja, trgovine itd., uslovio je da poveći broj poljoprivrednog stanovništva zauvek

napusti poljoprivredu kao svoje osnovno zanimanje, a u izvesnoj meri i selo kao mesto stalnog boravka.

Tabela 3. Kretanje poljoprivrednog stanovništva

Godina	Poljoprivredno stanovništvo	Učešće poljoprivrednog u ukupnom stanovništvu
1953.	20.244	82,22
1961.	18.495	76,16
1971.	16.593	69,33
1981.	12.108	51,76
1991.	7.912	36,05
2002.	4.526	24,37

Prema popisu iz 2002. godine na području opštine Sokobanja je prisutno 4.526 poljoprivredna stanovnika. Od toga je aktivno 3.284 ili 72,56%.

Inače, starosna struktura aktivnog poljoprivrednog stanovništva je sve nepovoljnija. Vidno je izražen proces starenja sela i stanovništva. Sve je manje mlađeg stanovništva koje se bavi poljoprivrednom proizvodnjom. Na drugoj strani, učešće starijeg stanovništva se stalno uvećava. Zadnjih godina je oko 60% aktivnih poljoprivrednika su lica od 50 i više godina.

2. OSTVARENA POLJOPRIVREDNA PROIZVODNJA

U periodu posle drugog svetskog rata ostvarene su krupne promene u razvoju poljoprivrede opštine Sokobanja. Uvećao se obim poljoprivredne proizvodnje, znatno je izmenjena struktura biljne i stočarske proizvodnje, porasla je produktivnost rada i stepen tržišnosti, a sve to uz stalnu primenu savremenih agro-tehničkih mera.

2.1. Biljna proizvodnja

Zahvaljujući dosta povoljnim prirodnim uslovima (reljef, pedološki sastav zemljišta, klima, hidrografija) na području opštine Sokobanja, organizuje se raznovrsna biljna proizvodnja. Gaje se sve vrste vodećih žitarica: pšenica, kukuruz, ječam, ovas, krmno bilje: crvena detelina, lucerka, francuski ljuj i ježevica, kao i razno povrće, voće i u manjem obimu vinova loza. Gajenje industrijskog bilja (suncokret i duvan), dugo prisutno na ovom području zadnjih godina je gotovo prestalo.

2.1.1. Ratarska proizvodnja

U strukturi biljne proizvodnje vodeće mesto ima ratarska proizvodnja. U znatno manjem obimu je voćarska a pogotovu vinogradarska proizvodnja.

Tabela 4. Struktura zasejanih površina ratarskim kulturama

Ratarske kulture	1954.		1974.		1985.		2004.	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Ukupno	13.792	100,0	13.904	100,0	13.247	100,0	12.917	100,0
- Žitarice	12.201	88,5	10.651	76,6	8.091	61,1	7.766	2,3
- Pšenica	5.085		4.744		2.816		2.853	
- Kukuruz	5.711		5.216		4.491		3.993	
- Ind.bilje	144	1,0	179	1,3	135	1,0	1	-
- Povrtno bilje	691	5,0	961	6,9	1.043	7,9	1.329	0,3
- Krmno bilje	756	5,5	2.113	15,2	3.978	30,0	3.538	7,4

U posleratnom periodu došlo je do znatnih izmena u strukturi zasejanih površina ratarskim kulturama. I mada još uvek imaju pretežni udeo, površine pod žitaricama se smanjuju a povećavaju pod povrtnim a naročito krmnim biljem. Ubrzani razvoj stočarstva zahtevao je povećanje proizvodnje kvalitetne stočne hrane, pa je to razlog uvećanja površina pod krmnim biljem u posleratnom periodu za oko četiri puta.

Uporedo sa promenama u setvenoj strukturi, menjao se i obim proizvodnje ratarskih kultura.

Tabela 5. Ratarska proizvodnja u tonama

Kultura	1954.	1974.	1985.	2004.
Žita				
- Pšenica	6.610.	13.398	7.917	10.699
- Kukuruz	7.995.	14.458	11.435	18.748
Povrtno				
- Pasulj	24	799	646	162
- Krompir	1.815	5.559	3.405	5.520
Krmno bilje				
- Detelina	-	4.034	2.102	4.196
- Lucerka	-	4.828	4.354	6.532

Proizvodnja osnovnih žitarica (pšenica i kukuruz), uz određene oscilacije, ima trend stalnog rasta. U 2004. godini proizvedeno je 10.699 t pšenice i 18.748 t kukuruza, uz prosečan prinos od 3.749 kg odnosno 4.695 kg po ha.

Proizvodnja pasulja opada a krompira varira. Sa povećanjem zemljišnih površina pod krmnim biljem uvećava se i proizvodnja ovih kultura.

2.1.2. Voćarska i vinogradarska proizvodnja

Voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji u opštini Sokobanja oduvek se poklanjala mala pažnja. Nekih posebnih programa razvoja ove proizvodnje u dosadašnjem periodu nije bilo.

Tabela 6. Voćarska i vinogradarska proizvodnja

Vrsta voća	Voćarska proizvodnja					
	1954.		1985.		2004.	
	Broj rodni stabala	Proizvod. u tonama	Broj rodni stabala	Proizvod. u tonama	Broj rodni stabala	Proizvod. u tonama
Šljive	215.000	2.580	502.200	2.679	500.000	3.392
Jabuke	15.159	227	54.990	618	50.670	298
Vinogradarska proizvodnja						
	Broj rodni čokota	Proizvod. u tonama	Broj rodni čokota	Proizvod. u tonama	Broj rodni čokota	Proizvod. u tonama
Ukupno	2.339.764	1.290	3.355.000	1.256	1.953.000	526

Inače, područje opštine Sokobanja pruža dosta povoljne uslove za razvoj voćarske proizvodnje. To se posebno odnosi na pobrđe koje se uzdiže iznad dolinskog pojasa i do 600m apsolutne visine i obuhvata oko 60% zemljišne površine u komuni. Na njegovim brežuljkastim terenima nalaze se najveće površine pod zasadima raznog voća.

Poršine pod voćarskom proizvodnjom se kreću oko 1.000 ha. Proizvodnja je uglavnom ekstezivna i bez ikakvog planskog usmeravanja. Mada treba istaći da je zadnjih godina dšlo do izvesnog poboljšanja kvaliteta voća, usled uvođenja novih i kvalitetnih sorti naročito šljiva, jabuka i krušaka.

Prema broju rodni stabala, šljiva je bila i ostala na prvom mestu, zatim dolaze jabuka i kruška, te breskva, trešnja i orah.

Vinogradarska proizvodnja na ovom području odvija se u skromnim razmerama. Prema površini pod zasadima i ostvarenom obimu proizvodnje nalazi se na poslednjem mestu u poljoprivredi opštine. Doduše, prirodni a pogotovu klimatski uslovi i ne omogućavaju da se ovoj proizvodnji posveti veća pažnja. Najviše se gaje sorte prokupac i plovčina.

2.2. Stočarska proizvodnja

Za sokobanjsko područje stočarstvo je oduvek predstavljalo najznačajniju granu poljoprivrede. Tradicija je da se ovde gaji dobra stoka i proizvodi na daleko čuveni stočarski proizvodi.

Prirodni uslovi za razvoj stočarske proizvodnje su veoma povoljni. Prostrani pašnjaci, velike površine pod livadama, te šume sa dosta žira, omogućuju gajenje raznih vrsta stoke. Mada je takoreći čitava teritorija opštine pogodna za stočarenje, najpogodniji stočarski reoni su padine Rtnja, zapadni obodi i padine Bukovika, Ražnja, Oštrikovca i Beljevine, i na jugu visoravni Device, Leskovika i Ozrena.

Posle rata stočarstvo ovog kraja doživljava ubrzani razvoj. Vidno napreduje govedarska a nešto sporije i svinjarska proizvodnja. Jedino ovčarstvo (od vodećih grana) smanjuje svoj udeo u strukturi ukupne stočarske proizvodnje.

Tabela 7. Promene u strukturi stočarske proizvodnje

Vrsta proizvodnje	1954.	1975.	1985.	2004.
Ukupo stočarstvo	100,0	100,0	100,0	100,0
- Govedarstvo	40,3	51,8	57,6	53,9
- Svinjarstvo	13,8	18,0	18,0	26,0
- Ovčarstvo	36,0	18,6	13,5	8,1
- Živinarstvo	9,9	11,6	10,9	12,0

Brojno stanje stoke vremenom se menjalo. Sve do osamdesetih godina stočni fond ove opštine se stalno uvećavao, da bi zatim nastupio period drastičnog smanjenja broja grla svih vrsta stoke.

Tabela 8. Kretanje broja stoke

Vrsta stoke	1939.	1955.	1975.	1985.	2004.
Goveda	7.195	9.039	13.690	10.309	6.609
Svinje	7.460	8.538	15.051	15.741	13.644
Ovce	54.124	61.665	38.263	25.043	13.410
Živina	45.422	54.120	97.080	53.855	54.608

Govedarska proizvodnja ima izraženo ciklično kretanje u svom razvoju. Smenjivala su se razdoblja uspona i padova u proizvodnji. Od sredine sedamdesetih godina nastaje stagnacija u proizvodnji i pad broja grla.

Nepovoljan ekonomski položaj i česte suše koje su se javljale na ovom području, osnovni su uzroci ovakvih kretanja u govedarskoj proizvodnji. Međutim, i pored toga veoma je pozitivno što se učešće krava i steonih junica u ukupnom fondu goveda uvećava. U 2004. godini ženska priplodna grla učestvuju sa 77%.

Kvalitet grla je veoma povoljan. Preovlađuju plemenite rase. Najzastupljenije je domaće goveče u tipu simentalca.

Svinjarska proizvodnja ima nešto stabilniji razvoj nego govedarska proizvodnja. Do osamdesetih godina ona se uvećavala da bi zatim i u ovoj oblasti nastupila kriza i pad broja grla. Svinje se najviše gaje u naseljima dolinskog pojasa, gde su i uslovi najpovoljniji. Na pobrđu i planinskom pojasu svinjarska proizvodnja je zastupljena u znatno manjem obimu.

I u svinjarskoj proizvodnji rasni sastav je popravljan. Postojeće domaće rase postepeno su zamenjivane plemenitim, kao što su veliki jokšir, landras i dr.

Broj ovaca stagnira. Mere koje su preduzimate i koje se preduzimaju na unapređenju ovčarske proizvodnje za sada nisu u mnogome poboljšale stanje u ovoj oblasti, iako su prirodni uslovi za ovu proizvodnju izuzetno povoljni (velike površine pod pašnjacima i livadama), još uvek je mali broj poljoprivrednih proizvođača, pogotovu mladih, koji se opredeljuju za čuvanje većeg broja ovaca. U 2004. godini na području opštine nalazilo se 13.410. grla ovaca, od toga 11.191 ili oko 84% su ženska priplodna grla.

Živina se gaji na gazdinstvima zemljoradnika pretežnim delom radi zadovoljavanja sopstvenih potreba. Najbrojnije su kokoške, a tu su jos samo u daleko manjem broju ćurke, guske i plovke.

3. TRŽIŠNOST POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Jedan od bitnih pokazatelja razvijenosti poljoprivrede je njen stepen tržišnosti. On predstavlja deo proizvodnje koji se realizuje preko tržišta.

Posle rata, poljoprivreda opštine Sokobanja sa izrazito naturalnom proizvodjom i izraženom autarhijom individualnih gazdinstava, za nekoliko decenija dostigla je solidan nivo tržišnosti. To se posebno odnosi na stočarsku proizvodnju.

Međutim, sa nastankom sveopšte krize u našoj zemlji i smanjenjem proizvodnje, tržišnost se naglo pogoršava. Naturalna proizvodnja sve više dolazi do izražaja. Tome je u mnogome doprinelo i gašenje odnosno bankrot poljoprivrednih organizacija i zadruga koje su bile glavni organizatori proizvodnje i otkupa tržišnih viškova poljoprivrednih proizvoda. Ovome treba dodati da se jedan deo proizvodnje, uglavnom stočarske, realizuje putem nelegalnih kanala (prekupaca) koji se ne evidentira.

Tabela 9. Otkup poljoprivrednih proizvoda u tonama

Naziv	1967.	1974.	1984.	2000.
Biljna proizvodnja				
Pšenica	167	750	3.238	93
Kukuruz	9	12	96	-
Pasulj	300	343	111	-
Krompir	10	-	9	-
Beli luka	17	54	85	-
Crni luka	-	35	63	-
Orah	24	47	95	-
Seme bundeve	-	35	105	-
Stočarska proizvodnja				
Goveda	723	1.191	1.444	-
Svinje	42	279	124	-
Ovce	-	240	225	-
Jaja u hilj.	41	95	83	-
Mleko	2.176	6.317	7.219	1.023

Verovatno da bi stanje bilo nešto povoljnije ako bi se obuhvatio međseljački promet i prodaja preko pijace u Sokobanji, No, i to ne može da popravi opštu sliku stanja poljoprivrede i njene tržišnosti u sadašnjim uslovima.

ZAKLJUČAK

Poljoprivreda opštine Sokobanja nalazi se u izvesnoj krizi. To je posebno izraženo kod stočarstva-vodeće grane poljoprivrede na ovom području.

Kriza dugo traje a posledicu su sve nepovoljnije. Za sada nema nekih ozbiljnih nagoveštaja promene obakvog stanja.

Imajući u vidu da poljoprivreda predstavlja vodeću delatnost ove komune, posledice njene krize mogu se odraziti na ostale delatnosti, pa i privredni i društveni razvoj u celini. To bi imalo dalekosežne posledice za ovu, još uvek nedovoljno razvijenu opštinu.

Mere koje treba preduzet na ovom polju su uglavnom sistematskog karaktera. One moraju uvažavati specifičnosti poljoprivredne proizvodnje. No, tržišni model privređivanja u ovoj oblasti je neminovnost.

LITERATURA

1. Dr Radmilo Nikolić, Tržišni zakoni i razvoj poljoprivrede Jugoslavije, Ekonomika, Niš, 1999.
2. Dr Radmilo Nikolić, Stanovništvo kao faktor razvoja poljoprivrede opštine Sokobanja, Ekonomika 3-4/86, Niš, 1986.
3. Dr Radmilo Nikolić, Strukturne promene u poljoprivredi opštine Sokobanja, Razvitak, br.2, Zaječar, 1987.
4. Dr Branimir Lj. Dakić, Sokobanjska kotlina /Ekonomsko-geografska studija/, Geografski institut „Jovan Cvijić“, Beograd, 1967.
5. RZS, Opštine u Srbiji, Knjige popisa.
6. Razna dokumentacija SO-e Sokobanja i poljoprivrednih organizacija sa područja opštine Sokobanja.

E5

URBANA EKOLOGIJA

URBAN ECOLOGY

ZAVISNOST KVALITETA VAZDUHA GRADA ALEKSINCA OD ENERGETSKIH POSTROJENJA

DEPENDENCE AIR QUALITY BOROUGH ALEKSINCA BY ENERGY POWER ENGINEERING

Amelija Đorđević, Nenad Živković, Danilo Popović

Fakultet zaštite na radu, Niš

zdravko.tomic@minttu.sr.gov.yu

IZVOD: U radu su prezentovane emisione koncentracije polutanata nastalih sagorevanjem fosilnih goriva koja koriste energetska postrojenja u Aleksincu. Emisione koncentracije SO₂, NO_x, CO, CH₄, SO₃ i CHO_H su izračunate primenom emisionog faktora i određen je prioritet uticaja zagađujućih supstanci na analiziranom području.

Ključne reči: Energetska postrojenja, emisioni faktor, emisione koncentracije

ABSTRACT: In the work are presented emission concentrations of pollution appeared from burned fossil fuel which is used in energy power engineering in Aleksinac. Emissioned concentrations SO₂, NO_x, CO, CH₄, SO₃ and CHO_H are calculated using emission factor and is determination impact priority air pollution in analysed area.

Key words: Energy power engineering,, emission factor, emisione concentrations

UVOD

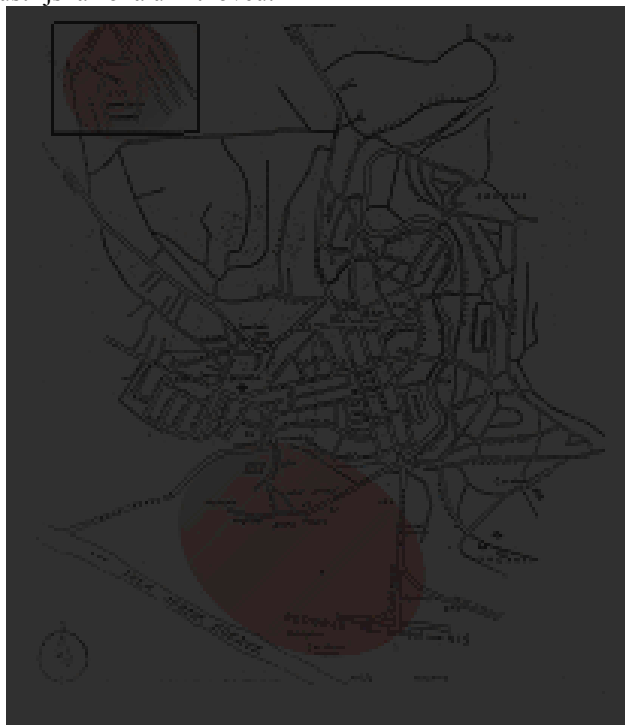
Kvalitet vazduha u Aleksincu uslovljen je klimatskim, geografskim, geomorfološkim karakteristikama i emisijom polutanata iz raznih stalnih i/ili povremenih izvora. U toku mehaničke, fizičke i hemijske obrade raznih materijala i korišćenjem fosilnih goriva kao energenta, u Aleksincu je moguća emisija zagađujućih supstanci koja direktno ili indirektno dovodi do izmene prirodnog sastava vazduha. Privredni razvoj, potrebe za sve većom količinom energije i intenzivna urbanizacija Aleksinca uslovljavaju formiranje većeg broja antropogenih izvora zagađivanja. Sa pojavom ovih izvora dolazi do poremećaja kvaliteta životne sredine.

Hemijska analiza zagađujućih supstanci u vazduhu na teritoriji Aleksinca ne vrši ni jedna ovlašćena institucija. Potreba praćenja specifičnih zagađujućih supstanci koje potiču iz industrijskih preduzeća na teritoriji Aleksinca nije neophodna. Primenjene tehnološke operacije i fizički obim proizvodnje ne dovode do emisija visokih koncentracija specifičnih zagađujućih supstanci u atmosferu.

Emisija tipičnih (standardnih) zagađujućih supstanci nastalih sagorevanjem fosilnih goriva iz većeg broja izvora, može dovesti do značajnijeg narušavanja kvaliteta vazduha na teritoriji opštine Aleksinac. Redovna kontrola emisivnih koncentracija omogućila bi sprovođenje adekvatnih mera zaštite vazduha.

Izraženi, nedovoljno planski razvoj industrije u Aleksincu doveo je do negativnih karakteristika u pogledu lokacije industrijskih energetskih postrojenja pa time i njihovih emitera koji su se našli na istom prostoru ili u neposrednoj blizini naseljenih područja. Rasporedom industrijskih preduzeća na području opštine formirane su tri industrijske zone (slika 1.):

- severozapadna industrijska zona,
- južna industrijska zona,
- industrijska zona u Žitkovcu.



Sila 1. Položaj industrijskih preduzeća u opštini Aleksinac

REZULTATI RADA

U Aleksincu industrijska energetska postrojenja i individualne kotlarnice u kojima se vrši sagorevanje fosilnih (prirodnih) goriva dovode do emitovanja tipičnih zagađujućih supstanci. Hemijski sastav tipičnih zagađujućih supstanci uslovljen je elementarnim sastavom fosilnih goriva.

U procesu sagorevanja dolazi do oslobađanja gasovitih zagađujućih supstanci: ugljen(II)-oksida, ugljen(IV)-oksida, sumpornih oksida, azotnih oksida i lako isparljivih ugljovodonika.

Kao produktat sagorevanja goriva pored gasovitih zagađujućih supstanci javlja se dim i čađ.

Korelacija količine emitovanog polutanta (zagađujuće supstance) i količine sagorelog prirodnog goriva može se predstaviti emisionim faktorom koji predstavlja odnos količine nastale zagađujuće supstance i količine supstance koje se u određenom procesu proizvodne delatnosti transformišu [4]:

$$\text{Emisioni faktor (EF)} = \frac{\text{količina emitovanog polutanta}}{\text{količina upotrebljenog goriva}}$$

Na užem području opštine Aleksinac nalazi se 14 registrovanih kotlarnica koje za proizvodnju toplotne energije koriste ugalj, mazut i lož-ulje. Količine upotrebljenih goriva za rad industrijskih energetskih postrojenja data je u tabeli 1, a u tabeli 2 navedene su količine upotrebljenog goriva za rad energetskih postrojenja ne proizvodnih delatnosti.

Izračunata prosečna godišnja emisija polutanata nastalih sagorevanjem goriva potrebnog za rad energetskih postrojenja dat je takođe u tabeli 1 i 2, a izračunata je primenom iraza:

$$m_p = \frac{EF \cdot m_g}{1000 \text{ kg}} \quad \text{ili} \quad m_p = \frac{EF \cdot V_g}{1000 \text{ dm}^3},$$

gde je :

m_p - masa polutanata (kg), V_g - zapremina goriva (dm^3), m_g - masa goriva (kg).

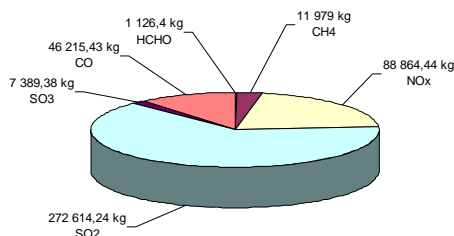
Tabela 1. Instalirani kotlovski kapaciteti industrijskih energetskih postrojenja i izračunata masa emitovanih polutanata

Naziv preduzeća	Gorivo	Potrošnja goriva (t)	kg emitovanog polutanta/ m ³ mazuta					
			HCHO	CH ₄	NO _x	SO ₂	SO ₃	CO
FRAD	Mazut i lož ulje	150	11,15	60,51	1987,26	6 600	101,59	0,76
D.P. Štamparija "7. Juli"	Dizel gorivo	50	13,19	13,19	474,12	1 654,21	21,1	13,19
D.P. „Jelka Radulović“	Ugalj	150	0,3	680,41	544,33		3 401,98	
D.P. „Ishrana“	Lož ulje	120	31,65	31,65	1 137,78	3 969,8	50,64	31,65
D.P. „EMPA“	Mazut	150	11,15	60,51	1 987,26	6 600	101,59	0,76
DTP Agrokolonijal	Mazut	100	7,43	40,34	1 324,84	4 400	67,73	0,51
D.P. „Živinarska proizvodnja“	Lož ulje	110	29	29	1 042,95	3 638,9	46,42	29
DP "Konfekcija Morava"	Ugalj	400	0,79	1 814,42	1 451,54			9 071,96
EI PAK	Mazut	450	33,44	18,88	5 961,78	19 800	304,78	2,29
FAHOP	Ugalj	1.200	2,38	5 443,27	4 354,62			27 215,87
PIK Aleksinac Alprodukt-Hladnjača	Mazut	3.000	222,92	1 210,19	39 745,22	132 000	2 031,85	15,29
DGP "Moravica"	Lož ulje	2.000	527,47	527,47	18 962,62	66 162,57	843,93	527,47

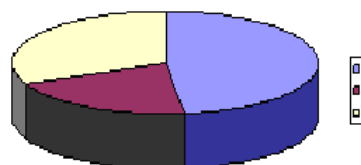
Tabela 2. Instalirani kotlovski kapaciteti neproizvodnih delatnosti i izračunata masa emitovanih polutanata

Naziv preduzeća	Gorivo	Potrošnja goriva (t)	kg emitovanog polutanta/ m ³ mazuta					
			HCHO	CH ₄	NO _x	SO ₂	SO ₃	CO
Zdravstveni centar Aleksinac	Lož ulje	200	52,75	52,75	1 896,26	6 616,2	84,39	52,75
Gerentološki centar	Lož ulje	150	39,56	39,56	1 422,24	4 962,3	63,3	39,56
Dečiji vrtić "Lane"	Lož ulje	100	26,37	26,37	948,13	3 308,1	42,2	26,37
Autobuska stanica	Lož ulje	50	13,19	13,19	474,12	1 654,	21,1	13,19
Motel "Putnik"	Ugalj	100	0,2	453,61	362,88			2 268
Tehnička i poljoprivredna škola	Lož ulje	100	26,37	26,37	948,13	3 308,1	42,2	26,37
Niška banka	Lož ulje	50	13,19	13,19	474,12	1 654,	21,1	13,19
SDK	Mazut	50						
OŠ "Ljupče Nikolić"	Lož ulje	50	13,19	13,19	474,12	1 654,	21,1	13,19
Dom Kulture	Lož ulje	50	13,19	13,19	474,12	1 654,21	21,1	13,19
Viša škola za obrazovanje vaspitača	Ugalj	150	0,3	680,41	544,33			3 401,98
Dom učenika i studenata	Ugalj	150	0,3	680,41	544,33			3 401,98
PTT	Lož ulje	70	18,46	18,46	663,67	2 315,	29,54	18,46
Opštinska uprava	Lož ulje	70	18,46	18,46	663,67	2 315,	29,54	18,46

Rezultati proračuna masene emisije polutanata prikazani su i dijagramom (slika 2). Iz energetskih postrojenja u Aleksincu emituje se najveća količina sumpor (IV)-oksida. Emisija sumpor(IV)-oksida nastala sagorevanjem različite vrste goriva prikazana je dijagramom slika 3. Sagorevanje određene količine mazuta (tabela 1 i 2) dovela je do najveće emisije SO₂, a zatim sagorevanje lož ulja i uglja.



Slika 2. Ukupna godišnja masa emitovanih polutanata iz industrijskih kotlovskih postrojenja i instaliranih kotlovskih postrojenja u oblasti školstva, dečijih ustanova, zdravstva i drugih delatnosti



Slika 3. Masa emitovanih polutanata usled sagorevanja: 1- mazuta, 2- lož ulja i 3- uglja

ZAKLJUČAK

Rezultati proračuna masene emisije polutanata koji se emituju sagorevanjem određene vrste goriva dati u tabeli 2 i 4 mogu se usvojiti kao približne vrednosti. Stvarna

masa emitovanih polutanata zavisi od mnogih faktora kao na primer: visine i prečnika emitera, brzine strujanja dimnih gasova, zadržavanja gasova u dimnim kanalima, temperature dimnih gasova, upotrebe filtra, postupka sagorevanja goriva itd.

Istraživanje je dovelo do nedvosmislenog zaključka da najveći doprinos u emisiji polutanata u atmosferskom vazduhu Aleksinca imaju energetska postrojenja. Od ukupne godišnje mase emitovanih polutanata koji su iz energetskih postrojenja najveći maseni udeo ima SO₂.

U manjem masenom udelu od SO₂ emituju se polutanti ovim redom: NO_x (21 %), CO (11%), CH₄ (3%), SO₃ (2%) i HCHO (0,08%).

LITERATURA

1. A. Đorđević, N. Živković, M. Stanković: Analiza kvalitativno-kvantitativne uslovljenosti emisije polutanata iz sistema daljinskog grejanja Niša i kvaliteta vazduha, 9 Međunarodna konferencija, Upravljanje kvalitetom i pouzdanošću, Jun, Beograd 2006.
2. N. Živković, A. Đorđević: Teorijske osnove predviđanja zagađenosti vazduha sa primerima rešenih zadataka, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2001.
3. A. Raković: Zagađivanje i prečišćavanje vazduha, Građevinska knjiga, Beograd, 1981.
4. J. Đuković: Zaštita životne okoline, Svjetlost, Sarajevo, 1990.

HIGIJENA U PREDŠKOLSKIM OBJEKTIMA U PANČEVU

HYGIENE IN CHILDREN'S NURSERIES IN PANČEVO

Dubravka Nikolovski

Zavod za zaštitu zdravlja u Pančevu

Institute of Public Health Pančevo

Pasterova 2, Pančevo;

nduca@verat.net

IZVOD: *Cilj* higijenskog nadzora je poboljšanje uslova u vrtićima. *Metodologija:* Obuhvaćeno je 17 objekata vrtića i jedan objekat kuhinje. *Rezultati* pokazuju da je povećan broj objekata sa lošom higijenskom ocenom. Kontrola briseva na čistoću pokazuje da od 398 ispitanih uzoraka 1 (0.8%) je neispravan, a kontrola namirnica pokazuje da od 130 uzoraka 3 (2.3%) je neispravno. U jednoj sezonskoj kontroli obraka na energetske vrednosti su uočena veća odstupanja. Neispravnost vode za piće nije bila od većeg higijenskog značaja. *Zaključak:* higijenski uslovi u predškolskim objektima su pogoršani u 2006. godini. Potrebno je veće angažovanje lokalne zajednice na održavanju ovih objekata.

Ključne reči: predškolski objekti, higijena, javno-zdravstvena kontrola.

ABSTRACT: Aim of hygiene control is to improve the work condition in children's nurseries. *Methodology:* Seventeen buildings and central kitchen has been inspected. Results show that the number of buildings with bad hygiene mark has been increased. 1 (0.8%) of 398 smear samples was incorrect, and 3 (2.3%) of 130 food samples were incorrect. There was significant deviation in one season control of meal energy value. The incorrect results of drinking water hasn't been of hygiene value. *Conclusion:* hygiene conditions in children's nurseries in Pancevo are worse than in previous year. The engagement of local community in maintaining of these buildings is insufficient.

Keywords: children's nursery, hygiene, public health.

UVOD

PU "Dečja radost" Pančevo pohađa 2181 dece što čini 2.4% ukupne populacije grada Pančeva. Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo redovno vrši javno-zdravstvenu kontrolu uslova za život i rad dece u vrtićima radi smanjenja negativnog uticaja neadekvatnog kolektivnog boravka dece u predškolskim objektima na rast i razvoj deteta, prevencije pojave zaraznih bolesti, kao i smanjenja oboljevanja dece od nezaraznih bolesti.

Javno-zdravstvena kontrola u objektima za kolektivni boravak dece podrazumeva upoznavanje uslova pod kojima deca borave u prostorijama za smeštaj, rad i boravak, pregled okoline predškolske ustanove, kontrolu uslova i uređaja za vodosnabdevanje i načina otklanjanja otpadnih materija, kontrolu prirodnog i veštačkog osvetljenja, grejanje i ventilacija prostorija, stanje garderobe za decu, uređaja i opremljenosti sanitarno-higijenskih čvorova, pregled kuhinje i prostora za smeštaj namirnica i kontrolu sprovođenja higijensko-profilaktičkih mera. Osim nadzora, program javno-zdravstvene kontrole obuhvata i kontrolu mikrobiološkog stanja radnih površina, posudja i ruku osoblja zaposlenog u kuhinjama predškolskih objekata,

ispitivanje zdravstvene ispravnosti namirnica, ispitivanje energetske vrednosti obroka, kontrolu vode za piće i sanitarne preglede zaposlenog osoblja.

CILJ

Osnovni cilj programa javno-zdravstvene kontrole je poboljšanje higijensko-sanitarnih uslova u predškolskim objektima i unapređenje zdravlja dece, smanjenje bolesti loših higijenskih uslova i nezaraznih masovnih stanja koja se povezuju sa neadekvatnim uslovima rada u predškolskim objektima.

METODOLOGIJA

Primenjena je standardna metodologija. Obuhvaćeno je 17 objekata vrtića i jedan objekat centralne kuhinje. Poslovi nadzora su realizovani mesečnom dinamikom u RJ "Kuhinja" i dva puta godišnje u ostalim objektima. Kontrola briseva u kuhinjama vrtića je vršena četiri puta godišnje (RJ "Kuhinja" dva puta mesečno), a kontrola kvaliteta vode dva puta godišnje u svim objektima (van redovnog monitoringa). Kontrola energetske vrednosti obroka je vršena sezonski, četiri puta godišnje.

REZULTATI

U okviru higijensko-sanitarnog nadzora kontrolisano je higijensko stanje objekta, stanje vodnog objekta, higijenskih uslova u predškolskoj kuhinji, prostorijama za dnevni boravak dece, fiskulturnoj sali, dvorištu, način odlaganja smeća, način grejanja prostorija i drugo.

Predloženo je ukupno 110 mera. U odnosu na 2005. godinu kada je predloženo 68 mera uočava se povećanje od 62% što ukazuje da se u toku 2006. godine vrlo malo ulagalo u poboljšanje uslova boravka dece u vrtićima. Osim što je situacija poboljšana u nekolicini vrtića, ostali objekti su ostali na nivou prethodne godine, zbog čega je došlo i do pogoršanja higijenske ocene usled neredovnog održavanja objekta.

Tabela 1. Higijenska ocena predškolskih objekata

Naziv objekta	Higijenska ocena 2005.			Higijenska ocena 2006*		
	dobra	zadovolj.	loša	dobra	zadovolj.	loša
Ukupno	4	10	3	3	7	8

* U 2006. godini je otvoren još jedan objekat.

U proseku svakom detetu pripada od 1-10m² površine celog objekta što ukazuje na problem prekoračenja kapaciteta izvesnih objekata, od kojih je najugroženiji objekat "Zeka". U njemu borave po dve grupe u istoj sobi u svakoj smeni. Takođe, nagli porast broja stanovnika u naseljima "Misa", "Kotež" i "Tesla" dodatno opterećuje kapacitete objekata vrtića koji se u njima nalaze, tako da bi izgradnja novog objekta smanjila broj dece u ovim objektima i rešila i problem odlaganja radnog materijala, otvorila mogućnost za nove aktivnosti.

Kontrola mikrobiološkog stanja radnih površina, posudja i ruku osoblja zaposlenog u predškolskim kuhinjama i RJ "Ishrana" obuhvatila je poslove uzorkovanja briseva i njihovu mikrobiološku analizu u laboratoriji Zavoda. Ukupno je analizirano 398 briseva (204 iz distributivnih i 194 iz centralne kuhinje) 4 puta godišnje u svakom objektu, a iz RJ "Ishrana" na svakih 15 dana. Rezultati ispitivanja pokazuju da je od 398 briseva, 388 (97,4%) je bilo sterilno, u 9 (2,3%) uzoraka su izolovani saprofitne bakterije i u 1 (0,2%) patogene bakterije.

Ispitivanje zdravstvene ispravnosti namirnica u RJ "Ishrana" PU "Dečja radost" obuhvatilo je uzorkovanje i bakteriološku analizu namirnica. U toku 2006. godine ukupno je uzorkovano i analizirano 130 namirnica. Od tog broja, 127 (97,7%) je bilo bakteriološki ispravno, a 3 (2,3%) je bilo bakteriološki neispravno. Uzrok neispravnosti je bilo prisustvo plesni u sva tri uzorka, što može ukazati na neadekvatne uslove skladištenja, prisustvo vlage u prostoru i sl. u objektu kuhinje ili u objektima u kojima se namirnice čuvaju pre distribucije do krajnjeg korisnika.

Tabela 2. Rezultati ispitivanja zdravstvene ispravnosti namirnica u centralnoj kuhinji PU "Dečja radost" Pančevo u 2006. godini

	Naziv objekta	ispravno		neispravno		ukupno	
		n	%	n	%	n	%
1.	RJ "Kuhinja"	127	97,7	8	2,3	130	100,0

Kontrola energetske vrednosti obroka je vršena sezonski, u toku 5 radnih dana jedne nedelje po sezoni, što je obuhvatilo ukupno 20 uzoraka celodnevnog obroka za decu uzrasta 3-6 godina.

Rezultati pokazuju da je od ukupno ispitanih 20 obroka na energetska vrednost 2 bilo sa povećanim, a 6 sa smanjenim procentom masti; 6 obroka sa povećanom procentualnom zastupljenosti belančevina; manja procentualna zastupljenost ugljenih hidrata uočena je u 11 obroka, a povećana procentualna zastupljenost ugljenih hidrata je uočena u 4 obroka u odnosu na norme Pravilnika o normativu društvene ishrane dece u ustanovama za decu.

Prema energetske vrednosti obroka jedan od ispitivanih obroka je imao manju energetska vrednost u odnosu na preporuke za celodnevni obrok deteta uzrasta od 3-5 godina, 11 obroka smanjenu energetska vrednost za dečake uzrasta od 5-7 godina i 6 obroka smanjenu vrednost za devojčice uzrasta od 5-7 godina.

U odnosu na prethodnu godinu veće su varijacije u odstupanjima od preporučenih vrednosti. U prve tri kontrole odstupanja su bila uglavnom u manjem procentu, dok je u poslednjoj sezonskoj analizi obroka došlo do većih odstupanja u odnosu na preporučene normative.

Kontrola vode za piće je vršena dva puta godišnje u svim objektima u obimu osnovnog pregleda vode za piće, koji podrazumeva ispitivanje vode za piće na mikrobiološku i hemijsku ispravnost. Rezultati pokazuju da su od 36 uzoraka 34 (94,4%) bakteriološki i 35 (97,2%) fizičko-hemijski *ispravni*. Analizom je nađena bakteriološka neispravnost zbog povećanog broja aerobnih mezofilnih bakterija u 2 (5,6%) uzoraka vode za piće iz objekata "Sunce" i "Kolibri" i fizičko-hemijska neispravnost u 1 (2,8%)

uzorku iz objekta RJ "Kuhinja" zbog povećane vrednosti $KMnO_4$. Ove neispravnosti nisu bile od većeg higijenskog značaja za upotrebu ove vode za piće.

Zdravstveni pregledi lica zaposlenih u predškolskim objektima su obuhvatili: lekarski pregled na tuberkulozu pluća, na zarazne bolesti koje se prenose namirnicama odnosno vodom za piće, na gnojna oboljenja kože i sluzokože; bakteriološki pregled na salmonele i šigele; laboratorijski pregled na parazite i protozoe i bakteriološki pregled brisa nosa i guše. Obavljeno je ukupno 514 pregleda od čega je bilo 19 pozitivnih nalaza brisa nosa.

ZAKLJUČAK

Higijena u predškolskim objektima u Pančevu je pogoršana u odnosu na 2005. godinu.

PREDLOG MERA

1. *Poboljšati uslove skladištenja namirnica u centralnoj kuhinji.*
2. Planirati jelovnik prema normativima.
3. Povećati učestalost lokalne zajednice na održavanju objekata.

LITERATURA

1. Pravilnik o uslovima u pogledu zdravstvene ispravnosti predmeta opšte upotrebe koji se mogu stavljati u promet (Sl. list SFRJ 26/83, 61/84, 56/86)
2. Pravilnik o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica u prometu (Sl. list SRJ 26/93)
3. Pravilnik o uslovima u pogledu zdravstvene ispravnosti dijetetskih namirnica koje se mogu stavljati u promet (Sl. list SRJ 4/85)
4. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće Sl. list SRJ 42/98 i Sl. list SRJ 44/99.
5. Zakon o zaštiti stanovništva od zaraznih bolesti (Sl. glasnik RS 125/2004)
6. Odluka o načinu vršenja obaveznih zdravstvenih pregleda određenih kategorija zaposlenih, drugih lica i kliconoša (Sl. list SRJ 27/97)

MODELI ZA PROGNOZU BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

ENVIRONMENT MODELS FOR NOISE PROGNOSIS

Goran Stojanović
Opštinska uprava Bor
proline@ptt.yu

IZVOD: Nivoi buke na mestu proračunske tačke ili prijemnika mogu se primenom modela izračunati, umesto da se pristupi proceduri merenja. Primenom modela se takode može izračunati i prostiranje buke od jedne do druge tačke.

ABSTRACT: Noise levels on the estimate spot or reciever can be estimated by using models, instade of using measuring procedure. By using these models noise outspread can be estimated from one point to another.

UVOD

Izračunavanje nivoa buke primenom modela predstavlja bolji, možda i jedini praktični metod za ocenu nivoa buke u sledećim situacijama:

- Kada se merenje sprovodi u uslovima visoke pozadinske buke (npr. kada se određuje saobraćajna buka pored fabrike preseraja),
- Kada je potrebno prognozirati nivo buke za npr. izradu planske dokumentacije,
- Kada je potrebno ispitati alternative u razvoju i primeni mera za redukciju buke,
- Kada je potrebno izraditi konturne mape buke,
- Kada je ograničen pristup nekim mernim tačkama.

ALGORITMI

Nivoi buke se izračunavaju primenom međunarodnih ili nacionalnih standarda koji definišu algoritme izračunavanja. Algoritmi su uglavnom orijentisani ka određenom tipu izvora buke i njihova primena je ograničena samo za taj izvor buke. Izuzetak predstavlja ISO 9613 koji određuje nivo buke na osnovu zvučne snage izvora buke i može se primeniti na bilo koji izvor za koji je poznat podatak o nivou zvučne snage.

<p>I - MODEL IZVORA</p> <p>1. Model drumskog saobraćaja Model izvora Podloga Struktura</p> <p>2. Industrijski i drugi izvori Popis izvora Nivo zvučne snage Vreme angažovanja</p>	<p>II - MODEL PROSTIRANJA BUKE</p>	<p>NIVO BUKE NA MESTU PRIJEMNIKA ILI U ČVOROVIMA MREŽE</p>
---	------------------------------------	--

Dvodelni model algoritma za izračunavanje nivoa buke

Algoritmi se uglavnom baziraju na primeru dvodelnog modela. U prvom delu se modelira izvor buke a u drugom prostiranje buke (od referentne tačke do posmatrane tačke). Primena oba modela daje nivo buke u proračunskoj tački.

Standardizovani, najčešće korišćeni algoritmi su empirijske prirode i baziraju se na prostim pravilima fizike. Mnogi od njih se mogu primeniti korišćenjem olovke i papira. Potreba da se nivo buke računa u više tačaka i da se istovremeno posmatra više izvora, dovela je do korišćenja računara koji omogućuju brže izračunavanje, analizu i prezentaciju rezultata u različitim formama.

Za primenu algoritma potrebno je definisati model sa izvorima buke, topografijom terena i geometrijom objekata koji mogu uticati na prostiranje buke. Zatim se definiše jedna ili više tačaka za izračunavanje i računaru se daje zadatak da izvrši proračune. Svi algoritmi daju ukupni ekvivalentni nivo buke u dB(A), neki imaju mogućnost izračunavanja nivoa buke u oktavnim opsezima, a ukupni nivo se dobija sumiranjem dobijenih oktavnih rezultata.

Postoji mogućnost izračunavanja dugotrajnih nivoa buke, odnosno ukupnih ekvivalentnih nivoa buke za duži vremenski period (ceo dan ili deo dana: dnevni, večernji ili noćni period).

Primenom prvog modela algoritma izračunava se nivo buke u referentnoj tački, na definisanom rastojanju od izvora, korišćenjem sledeće jednačine:

$$L = L_w + G + C_T \text{ (dB)}$$

gde je:

C_T - korekcija nivoa buke zbog vremenskog angažovanja izvora buke, ako izvor nije stalno aktivan.

Primenom drugog modela algoritma izračunava se slabljenje pri prostiranju, kao zbir:

$$C = C_D + C_A + C_B + C_G + C_Z + C_R \text{ (dB)}$$

gde je:

C_D - korekcija zbog divergencije (širenja talasnog fronta) zvučnih talasa,

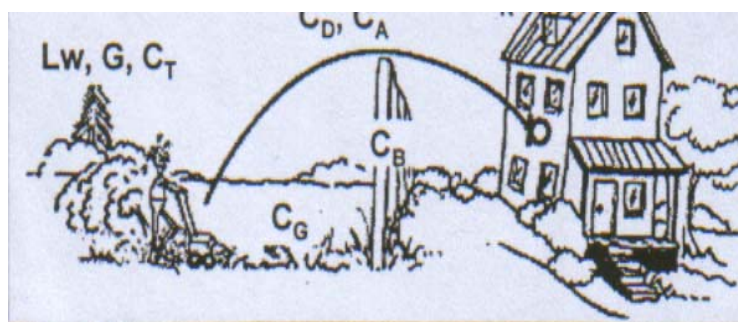
C_A - korekcija zbog apsorpcije vazduha, $C_A < 0$,

C_B - korekcija zbog barijere, $C_B < 0$,

C_G - korekcija zbog apsorpcije terena, $C_G < 0$,

C_R - korekcija zbog refleksija, $C_R < 0$,

C_Z - korekcija zbog zelenila, $C_Z < 0$,



Korekcija nivoa buke pri prostiranju buke

Sve korekcije, uglavnom imaju negativne vrednosti, odnosno dovode do smanjenja nivoa buke koji je proračunat u referentnoj tački, primenom prvog dela modela. Osim korekcije zbog refleksije, koja ima pozitivnu vrednost, jer refleksija na mestu prijema dovodi do povećanja nivoa buke. Korekcija zbog divergencije može da bude pozitivna (ako je rastojanje proračunske tačke do izvora manje od referentnog) ili negativno (ako je rastojanje proračunske tačke do izvora veće od referentnog).

Algoritmi su uglavnom optimizirani na osnovu nacionalnih baza podataka o emisiji izvora buke i iz tih razloga mogu biti manje precizniji za primenu u drugim zemljama, gde godina starosti i struktura izvora buke (npr. vozila) može biti drugačija. Topografski podaci, podaci o nivou zvučne snage mašina i strukturi saobraćajnog protoka su ulazni podaci, čiji kvalitet značajno utiče na preciznost i tačnost rezultata. Korišćenje geografskog informacionog sistema i GIS mapa za generisanje topografskih podataka, merenje zvučne snage mašina ili brojanje saobraćaja na izabranim tačkama, može smanjiti rizik od grešaka pri proračunu. Ne treba zanemariti ni značaj veštine i iskustva korisnika algoritma u oceni buke u životnoj sredini i radu sa samim algoritmom i optimiziranju dobijenih rezultata.

Korektno korišćenje algoritma za scenarija za koja je algoritam i projektovan, daje preciznost koja se kreće u granicama od 3 dB.

STANDARDI

Standardi za prognozu drumskog saobraćaja

Za prognozu buke drumskog saobraćaja ne postoji jedinstveni međunarodni standard, već se koriste različiti nacionalni standardi:

- Nemački RLS 90,
- Austrijski RVS 3.02,
- Francuski NMPB,
- Engleski CRTN,
- Američki FHWA.

Iako je nemački standard RLS 90 najviše u upotrebi, Evropska komisija preporučuje za upotrebu u zemljama Evropske unije francuski standard NMPB. Svi standardi kao rezultat daju ukupni nivo buke u dB(A). Ne uzima se u obzir razlika u spektrima buke koju generišu pneumatici, motor, prenosni sistem i izduvni sistem. Pretpostavlja se da putnička i teretna vozila imaju isti oblik spektra buke nezavistan od brzine.

Frekvencijski oktavni spektar buke u opsegu 125 Hz - 4 kHz može se dobiti korigovanjem ukupnog nivoa buke, dobijenog primenom nekog od standarda sa datim tabelarnim vrednostima. Vrednosti u tabeli uzimaju u obzir slabljenje A-težinske krive i oblik frekventnog spektra karakterističnih izvora buke drumskog saobraćaja.

f (Hz)	12	25	50	100	200	400
Δ	5	0	0	0	0	0
L (dB)	14	10	-7	-4	-7	-12

Vrednosti za korekciju ukupnog nivoa buke

Standardi za prognozu železničkog saobraćaja

Za prognozu buke železničkog saobraćaja, ne postoji jedinstven međunarodni standard, već se koriste različiti nacionalni standardi:

- Nemački SCHALL 03,
- Austrijski ÖAL 30,
- Skandinavski RLM2,
- Engleski CoRTN.

Evropska komisija preporučuje za upotrebu u zemljama Evropske unije zajednički standard skandinavskih zemalja RLM2.

Svi standardi se baziraju na izračunavanju osnovnog nivoa buke ili referentnog nivoa buke na osnovu brzine, dužine i broja vozova. Referentni nivo buke predstavlja nivo emisije buke u posmatranoj tački. Svi standardi izračunavaju ekvivalentni nivo buke na poziciju prijemnika. RLM2 daje i maksimalni nivo buke.

Standardi za prognozu industrijske buke

Za prognozu industrijske buke, koriste se:

Različiti nacionalni standardi:

- Nemački iz grupe VDI standarda: VDI 2714, VDI 2720, VDI 2571,
- Nemački iz grupe DIN standarda: DIN 18005,
- Austrijski ÖAL 28,
- Skandinavski - Nordic General Prediction Method, i

Međunarodni: ISO 9613 - deo 2.

Za prognozu industrijske buke Evropska komisija preporučuje za upotrebu u zemljama Evropske unije međunarodni standard ISO 9613.

Svi standardi se baziraju na izračunavanju nivoa buke na posmatranoj poziciji na osnovu zvučne snage izvora buke i karakteristika zračenja. Postoje izvesne razlike u konceptu i formulama koje definišu prostiranje buke.

Uglavnom svi standardi omogućavaju određivanje oktavnog spektra referentnog nivoa buke. Date su jednačine za izračunavanje nivoa buke za pojedinačnu frekvenciju. Ukupni nivo se dobija energetske sabiranjem nivoa buke na pojedinačnim frekvencijama.

Međunarodni standard ISO 9613-2 (1996) - opšti je standard za prognozu prostiranja buke u životnoj sredini za različite tipove izvora. Metod kao rezultat daje A-ponderisani ekvivalentni nivo buke ali omogućava izračunavanje i oktavnih nivoa buke u opsegu 63 Hz - 8 kHz pomoću datog algoritma.

Za izračunavanje nivoa buke potrebni su sledeći podaci:

- Zvučna snaga izvora - oktavni spektar,
- Direktivnost izvora,
- Pozicija izvora u odnosu na reflektujuće površine - prostorni ugao zračenja,
- Rastojanje prijemne tačke do izvora buke,
- Karakteristike i geometrija terena.

Metod je primenljiv na veoma široki opseg izvora buke u životnoj sredini. Primenljiv je direktno ili indirektno za drumski i železnički saobraćaj, industrijske izvore buke, buku građevinskih mašina, buku kućnih aparata i sl.

Oktavni nivo buke u opsegu 63 Hz - 8 kHz, za pojedinačni izvor buke izračunava se primenom jednačine:

$$L_f = L_w + G + D_\Omega - C \text{ (dB)}$$

gde je:

L_w - oktavni nivo zvučne snage,

G - indeks direktivnosti,

D_Ω - korekcija za prostorni ugao zračenja:

$$D_{\Omega} = 10 \log (4\pi / \Omega) \text{ (dB)}$$

Ω - prostorni ugao zračenja u zavisnosti od pozicije izvora u odnosu na reflektujuće površine,

C - slabljenje pri prostiranju buke.

Ukupni A-nivo buke za sve izvore i njihove likove u ogledalu (virtuelni izvori koji stimulišu efekat reflektujućih površina) dobija se energetskim sumiranjem nivoa buke pojedinačnih izvora buke, za sve centralne frekvencije oktavnih pojaseva u opsegu 63 Hz - 8 kHz, predhodno ponderisane vrednostima slabljenja A-težinske krive:

$$L_A = 10 \log \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^8 10^{0,1[L_f(ij) + A_f(j)]} \right] \text{ (dB)}$$

gde je:

n - ukupan broj izvora (stvarnih i virtuelnih),

j - indeks koji označava redni broj standardnih oktavnih frekvencija,

$A_{f(j)}$ - slabljenje A-krive za određenu standardnu oktavnu frekvenciju,

$L_{f(ij)}$ - nivo buke i-tog izvora za j-tu standardnu oktavnu frekvenciju izračunat korišćenjem jednačine.

ZAKLJUČAK

Prednosti	Nedostaci
Detaljne informacije o kritičnim izvorima.	Potreban veoma veliki broj informacija o topografiji terena, geometriji objekata i karakteristikama izvora.
Detaljne informacije za veliki broj pozicija.	
Nezavisnost od meteoroloških uslova.	Tačnost rezultata zavisi u mnogome od veštine i iskustva osobe koja stvara model.
Ocena hipotetičkih situacija.	
Jednostavnost ažuriranja situacije.	
Manja osetljivost na pozadinsku buku.	

Prednosti i nedostaci primene modela u oceni nivoa buke

LITERATURA

1. Bruel & Kjaer, *Environmental Noise Booklet*, B&K Sound & Vibration Measurements, 2001
2. Prašević M., Cvetković D., *Buka u životnoj sredini*, M Kops Centar, Niš, 2005
3. Stojanović G., *Seminarski rad: Buka u životnoj sredini*, Fakultet zaštite na radu, Niš, 1996

OCENA NIVOA BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

NOISE LEVEL ASSESS IN ENVIRONMENT

Goran Stojanović
Opštinska uprava Bor
proline@ptt.yu

IZVOD: Primenom svih raspoloživih mera za smanjenje buke, u određenoj prostoriji se nivo buke može svesti da bude ispod praga čujnosti. Iz ekonomskih razloga i zbog činjenice da u prostoriji samo prisustvo ljudi stvara određeni nivo buke, u praksi se uglavnom nivo buke svodi na prihvatljive nivoe za određene ljudske aktivnosti.

ABSTRACT: *By using all available measures for noise reduction, noise level can be reduced below the hearing threshold in a specific room. For economic reasons and a fact that just presence of people in a room can creat certain noise level, acceptable noise levels in practise are add up for certain human activities.*

UVOD

Kriterijumi za ocenu nivoa buke mogu obuhvatiti dozvoljene nivoe buke u obliku:

- Spektra buke, obično po oktavama, i
- Ukupnog nivoa buke, obično u dB(A).

I ocena nivoa buke može se vršiti na osnovu ili njenog spektralnog sadržaja ili ukupnog nivoa buke ili na osnovu oba parametra, ako su poznata.

OCENA NA OSNOVU SPEKTRALNOG SADRŽAJA NIVOA BUKE

Obzirom da nivo ometanja bukom zavisi od njenog spektralnog sadržaja (više smetaju visoke od niskih frekvencija), definišu se kriterijumi za ocenu buke na osnovu njenog frekvencijskog spektra.

Frekvencijski spektar buke, obično dat po oktavama, upoređuje se sa normativnim krivama buke, koje se često nazivaju N-krive. N-krive su frekvencijske krive koje definišu dozvoljene nivoe buke i mogu se shvatiti i kao krive jednako podnošljivih nivoa buke. Stalno opadajući tok krivih ukazuje na činjenicu da više frekvencije imaju štetnije dejstvo na čoveka, pa su i dozvoljene vrednosti na tim frekvencijama manje od dozvoljenih vrednosti na nižim frekvencijama.

Oznaka normativne krive odgovara dozvoljenoj vrednosti na 1000 Hz. Na frekvencijama različitim od 1000 Hz, mogu se odrediti dozvoljene vrednosti nivoa buke, na osnovu nominalne oznake normativne krive i frekvencijski zavisnih koeficijenata, datom jednačinom:

$$L(f) = a(f) + b(f) N$$

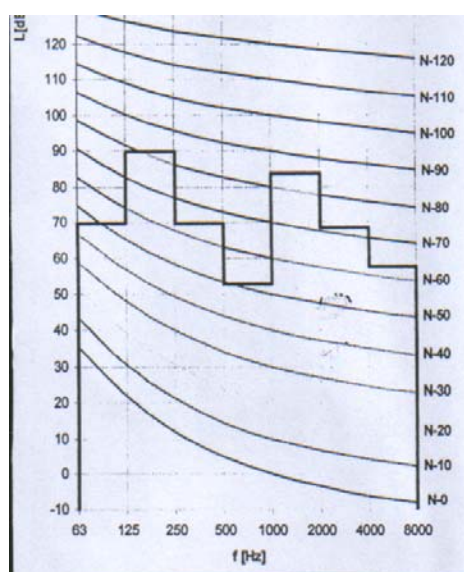
gde je:

N - nominalna oznaka normativne krive,

a, b - frekvencijski zavisni koeficijenti.

f (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
a (dB)	35,5	22,0	12,0	4,8	0	-3,5	-6,1	-8,0
b (dB)	0,790	0,870	0,930	0,974	1,000	1,015	1,025	1,030

Vrednosti koeficijenata a i b za izračunavanje dozvoljenih nivoa buke u funkciji frekvencije



Normativne N-krive

Tretirana buka se ocenjuje da je u granicama dozvoljenih vrednosti, ukoliko nivo buke ni u jednoj oktavi ne premaši dozvoljene nivoe buke definisane normativnom krivom. Izbor normativne krive za ocenjivanje nivoa buke zavisi od namene prostorije u kojoj se buka pojavljuje kao potencijalni ometajući faktor za normalno odvijanje pojedinih ljudskih aktivnosti.

Prostorija	N-kriva
Radio-studija	N15 - N20
Koncertne hale, pozorišta, tv-studija	N20 - N25
Učionice, veće sale za sednice, spavaće sobe	N25 - N30
Manje sale za sednice, bioskopi, stanovi, hoteli, bolnice	N30 - N35
Kancelarije, čitaonice	N35 - N40
Restorani, radnje, šalterska služba	N45 - N50
Daktilo biroi, sportske hale	N55

Kriterijumi izraženi preko normativnih krivih za prostorije određene namene

Subjektivna ocena buke i aktivnosti	N-kriva
Vrlo mirno, sastanci mogući i u skupu do 50 osoba	N25 - N35
Mirno, govor se čuje dobro do 10m daljine, razgovor telefonom normalan, mogući sastanci i do 20 osoba	N35 - N40
Zadovoljava u pogledu bučnosti, govor se čuje do 4m, telefonski razgovor još uvek normalan	N40 - N45
Govor pojačan, dobro razumljiv samo do 2m, telefonski razgovor nešto otežan - tipično za projektne biroe	N45 - N55
Moguć razgovor samo 2 do 3 čoveka iz blizine, telefonski razgovor vrlo otežan - tipično za prostorije sa manje bučnim mašinama	N55 - N60
Moguć umni rad rutinskog karaktera i rad upravljani govornim komandama i akustičkim signalima	N60 - N65
Moguć fizički rad sa dovoljnom preciznošću i koncentracijom	N70
Moguć fizički rad bez umnog naprezanja	N80

Subjektivna ocena buke za opseg normativnih aktivnosti

Normativna kriva za ocenjivanje spektralnog sadržaja nivoa buke može biti izabrana i na osnovu definisanog dozvoljenog ukupnog nivoa buke, izraženog u dB(A). Nominalna vrednost normativne krive je za 5 dB manja od dozvoljenog A-ukupnog nivoa buke (npr. ako je dozvoljeni nivo buke 60 dB(A), za ocenu spektralnog sadržaja buke treba uzeti normativnu krivu N-50). Takođe, dozvoljeni ukupni nivo buke, može se odrediti na osnovu definisanih normativnih krivih za određenu vrstu delatnosti. Dozvoljeni ukupni nivo buke je za 5 dB veći od nominalne vrednosti normativne krive (npr. ako je dozvoljeni nivo buke čitaonice N-40, ima vrednost 45 dB(A)).

OCENA NA OSNOVU UKUPNOG NIVOA BUKE

Industrija, drumski i železnički saobraćaj

Prihvatljivost nivoa buke za odvijanje neke delatnosti može se oceniti na osnovu ukupnog nivoa buke, uglavnom određenog primenom A-težinske krive. Za ocenu ukupnog nivoa buke koriste se različiti indikatori buke. U većini zemalja Evropske unije koriste se isti indikatori buke: merodavni nivo buke - L_r , za industrijsku buku i ekvivalentni nivo buke - L_{Aeq} , za buku drumskog i železničkog saobraćaja. U našem nacionalnom zakonodavstvu definisano je korišćenje merodavnog nivoa buke za ocenu nivoa buke svih izvora koji se javljaju u radnoj i životnoj sredini.

	Industrija	Saobraćaj	
		drumski	železnički
Austrija	L_r	L_{Aeq}	$L_{Aeq,24h} - 5 \text{ dB}$
Belgija		L_{95}	
Danska	L_r	$L_{Aeq,24h}$	$L_{Aeq,24h} L_{Amax}$
Francuska	L_r	L_{Aeq}	$L_{Aeq,12h}$
Nemačka	L_r	$L_{Aeq} + K$	$L_{Aeq,24h} - 5 \text{ dB}$
UK	L_r	$L_{Aeq} + L_{10}$	L_{Aeq}
Italija	L_r	L_{Aeq}	
Holandija	L_r	L_{Aeq}	
Španija	L_r	L_{Aeq}	
Švedska	L_r	$L_{Aeq,24h}$	
ISO	L_r	L_{Aeq}	
Srbija		L_r	

Indikatori za ocenu ukupnog nivoa buke

Merodavni nivo buke - je mera izloženosti buci koja se dobija korigovanjem izmerenog ekvivalentnog nivoa buke za faktore koji su opšte poznati kao faktori koji pojačavaju negativne efekte buke i koji zavise od karaktera tretirane buke u frekvencijskom i vremenskom domenu. Koristi se za upoređivanje izmerenih vrednosti sa graničnim dozvoljenim vrednostima buke i definiše se kao:

$$L_r = L_{Aeq} + K_I + K_T + K_t + K_R + K_S$$

gde je:

- L_r - merodavni nivo buke,
- L_{Aeq} - izmereni A-ekvivalentni nivo buke,
- K_I - korekcija za impulsni karakter buke,
- K_T - korekcija za totalni karakter buke,
- K_t - korekcija za trajanje buke,
- K_R - korekcija za period dana,
- K_S - korekcija za određene izvore i situacije.

Korekcije za tonalne komponente kreću se u opsegu 2 - 6 dB. U Nekim zemljama koristi se jedna vrednost, dok se u drugim koriste dve vrednosti za ocenu tonalnog karaktera u zavisnosti od izraženosti pojave - niže vrednosti za manje izražene i veće vrednosti za jače izražene pojave tonalnosti. Prisustvo tonalnih komponentata određuje se ili na osnovu subjektivne ocene ili na osnovu merenja nivoa buke primenom filtera sa tercnom širinom propusnog opsega i određivanja tercnog spektra. Buka se ocenjuje kao tonalna ukoliko nivo buke u nekom tercnom pojasu nadvisuje nivo u susednim tercama za više od 5dB.

Za korekciju impulsnog sadržaja buke postoje različite procedure i vrednosti. Primenjuju se i subjektivne i objektivne metode za određivanje korekcije, a vrednosti se kreću 3 - 10 dB (u Francuskoj). Najčešće korišćena metoda za određivanje impulsnog

karaktera buke je definisanje razlike maksimalnog nivoa buke primenom vremenskih karakteristika „*impulse*„, i „*fast*„. U zavisnosti od dobijene razlike određuje se veličina korekcije.

Pored razlika koje postoje u određivanju korekcija izmerenog nivoa buke zbog karaktera buke, postoje razlike u referentnim vremenskim intervalima i periodima, koji služe za odlučivanje a nalaze se u referentnim vremenskim intervalima. U nekim zemljama, dan je podeljen na dva referentna vremenska intervala, što omogućava odvojeno ocenjivanje uticaja izloženosti buci noću i danju. U drugim zemljama primenjuju se tri referentna vremenska intervala - dnevni, period odmora i noćni period. Postoji trend uvođenja perioda odmora u svim zemljama, jer se na taj način period odmora može efikasnije zaštititi.

U mnogim zemljama izloženost uticaju buci nije određena za ceo referentni vremenski interval, već samo za najnepovoljnije časove u okviru razmatranog intervala. Broj časova varira 1 - 16 u toku dana i 0,5 - 8 u toku noći. Na taj način, može se značajno poboljšati zaštita populacije od nestacionarne buke.

Kako uticaj i efekti buke zavise značajno od perioda dana kada se buka generiše, uvodi se dodatna korekcija za određene periode dana, da bi se populacija efikasnije zaštitila za vreme odmora i spavanja. Izmereni nivo buke koriguje se za $K_R = 5$ dB(A) za večernji period, odnosno $K_R = 10$ dB(A) za noćni period.

Izmereni nivo buke u toku večernjeg perioda, koji je za 5 dB(A) niži od nivoa buke u dnevnom periodu, ima ekvivalentni negativni efekat na čoveka. Takođe, i nivoi buke izmereni u noćnom periodu, koji su za 10 dB(A) niži od nivoa buke u dnevnom periodu, imaju ekvivalentni negativni efekat na čoveka.

	K_T	K_t
Austrija	3 ; 6	3 ; $L_{AImax} - L_{AFmax} < 2$ dB 5 ; $L_{AImax} - L_{AFmax} \geq 2$ dB
Belgija	2 ; 6	5 ; $L_{AImax} - L_{ASmax} > 5$ dB
Danska	5	5
Francuska	5	3 ; 5 ; 10
Nemačka	3 ; 6	$L_{Ateq} - L_{Aeq}$; $L_{AFteq} - L_{Aeq}$
UK	5	5
Italija	3	6 ; $L_{AImax} - L_{ASmax} > 6$ dB
Holandija	5	5
ISO	3 ; 6	-
Srbija	3 ; 6	3 ; $L_{AImax} - L_{AFmax} < 2$ dB 5 ; $L_{AImax} - L_{AFmax} \geq 2$ dB

Korekcije zbog tonalnog i impulsnog karaktera buke

	dnevni period	period odmora	noćni period
Austrija	(6 - 22) 8h	-	(22 - 6) 0,5h
Belgija	(7 - 19) 1h	(18 - 22) 1h	(22 - 7) 1h
Danska	(7 - 18) 8h	(18 - 22) 1h	(22 - 7) 0,5h
Francuska	(7 - 20)	(6 - 7 ; 20 - 22)	(22 - 6)
Nemačka	(6 - 22) 16h	-	(22 - 6) 1h
UK	(7 - 23)	-	(23 - 7)
Italija	(6 - 22) 16h	-	(22 - 6) 8h
Holandija	(7 - 19) 12h	(19 - 23) 4h	(23 - 7) 8h
Švedska	(7 - 18)	(18 - 22)	(22 - 7)
ISO	-	-	-
Srbija	(6 - 22) 16h	-	(22 - 6) 8h

Referentni vremenski periodi

Ukoliko je trajanje posmatrane buke kraće od referentnog vremenskog intervala ili perioda u kome se ocenjuje buka, izmereni nivo buke se koriguje, korekcijom za trajanje buke:

$$K_t = 10 \log (t / T)$$

gde je:

t - trajanje buke,

T - referentni vremenski interval ili period u kome se ocenjuje buka

(u nacionalnom propisu: 16h za dnevni period, 8h za noćni period).

Pored merodavnog nivoa buke u zemljama Evropske unije preporučuje se korišćenje komunalnog indikatora za ocenu nivoa buke u toku svih 24h:

$$L_{den} = 10 \log (1 / 24) (12 * 10^{0,1 * L_{day}} + 4 * 10^{0,1 * (L_{evening} + 5)} + 4 * 10^{0,1 * (L_{night} + 10)})$$

gde je:

L_{day} dB(A) - nivo buke u dnevnom periodu (07:00-19.00) korigovan za tonalni i impulsni karakter buke,

$L_{evening}$ dB(A) - nivo buke u večernjem periodu (19:00-23.00) korigovan za tonalni i impulsni karakter buke,

L_{night} dB(A) - nivo buke u noćnom periodu (23:00-07.00) korigovan za tonalni i impulsni karakter buke.

Navedena jednačina i trajanje vremenskog perioda, preporučuje se za korišćenje u zemljama Evropske unije i može se korigovati ukoliko je trajanje referentnih vremenskih intervala drugačije.

Avionski saobraćaj

Određivanje izloženosti pojedinih oblasti u neposrednom okruženju aerodroma podrazumeva određivanje geografskih oblasti na mapi koje su izložene istim nivoima buke i određivanje vremenskog intervala u kojem je određena geografska oblast izložena definisanom nivou buke. Opisani postupak naziva se definisanje konturnih mapa oko aerodroma. Za definisanje nivoa buke kojima su izložene oblasti u neposrednoj okolini aerodroma i za izradu konturnih mapa, koriste se sledeći indikatori:

- L_{eq} dB(A) - ekvivalentni nivo buke,
- L_{den} db(A) - kumulativni nivo buke u toku 24h,
- NEF dB - stepen izloženosti buci vazduhoplova.

Prva dva indikatora su opisana, dok treći indikator *NEF* - stepen izloženosti buci vazduhoplova, predstavlja subjektivni pokazatelj koji definiše stepen izloženosti buci u neposrednom okruženju aerodroma. Određuje se na osnovu broja operacija sletanja i uzletanja u toku dana i noći i efektivnog procenjenog nivoa buke, primenom sledeće jednačine:

$$NEF_{ij} = EPNL_{ij} + 10 \log (n_{Dij} / k_D + n_{Nij} / k_N) - C$$

gde je:

NEF_{ij} - stepen izloženosti buci vazduhoplova za i-tu klasu aviona i j-ti koridor sletanja i uzletanja (posebno se posmatra operacija uzletanja i sletanja),

$EPNL_{ij}$ - efektivni procenjeni nivo buke u tački monitoringa za i-tu klasu aviona i j-ti koridor sletanja i uzletanja,

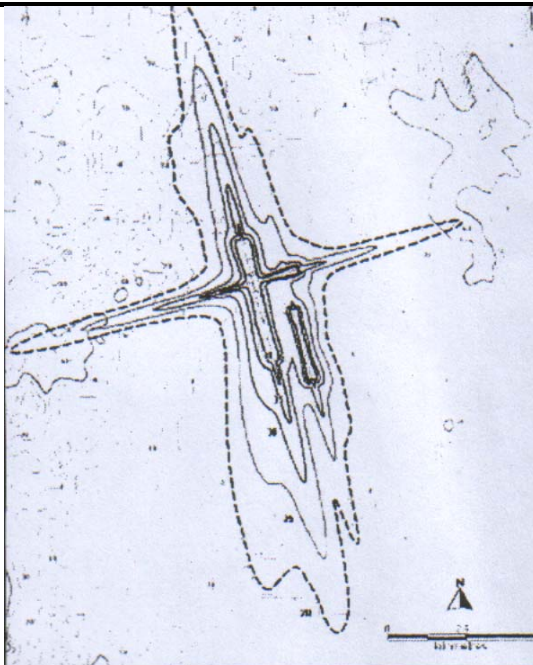
n_{Dij} - broj operacija u toku dnevnog perioda (07:00-22:00) za i-tu klasu aviona i j-ti koridor sletanja i uzletanja,

n_{Nij} - broj operacija u toku noćnog perioda (22:00-07:00) za i-tu klasu i j-ti koridor sletanja i uzletanja,

k_D , k_N , C - konstante koje se biraju na takav način da je dejstvo 17 dnevnih letova ekvivalentno jednom noćnom letu.

Ukupan stepen izloženosti buci vazduhoplova za definisanu tačku monitoringa određuje se jednačinom:

$$NEF = 10 \log \sum_i \sum_j 10^{0,1 \cdot NEF_{ij}}$$



Konturna NEF mapa oko aerodroma

ZAKLJUČAK

Prihvatljivi nivo buke je u suštini subjektivna kategorija. Postoji više pokušaja da se pojam prihvatljivog nivoa buke objektivizira, definisanjem kriterijuma koji bi omogućili ocenu buke i njenih efekata na osnovu objektivnih merila. U tom cilju se definišu kriterijumi za ocenu buke preko dozvoljenih vrednosti nivoa buke u zavisnosti od namene prostorija ili namene otvorenog prostora i vrste aktivnosti koja se u njima odvija.

LITERATURA

1. Bruel & Kjaer, *Environmental Noise Booklet*, B&K Sound & Vibration Measurements, 2001
2. Prašćević M., Cvetković D., *Buka u životnoj sredini*, M Kops Centar, Niš, 2005
3. Stojanović G., *Seminarski rad: Buka u životnoj sredini*, Fakultet zaštite na radu, Niš, 1996

POLEN U URBANOM PODRUČJU

POLLEN IN URBAN AREAS

Ivana Milenković

e-mail: ivana.milenkovich@gmail.com

IZVOD: Alergija na polen je poznata od davnina (p.n.e). Tokom poslednjih godina u svetu, a i kod nas, uočava se povećanje broja osoba sa simptomima alergijskih bolesti.

Smatra se da je alergija na polen "bolest savremenog čovečanstva 21.veka", a polen se svrstava u prirodne zagađivače vazduha. S'tim u vezi, pejzažna arhitektura ima naglašenu ulogu da koliko je moguće stvori i uredi zdravo i kvalitetno životno okruženje. To podrazumeva dobro poznavanje alergenog svojstva biljnih vrsta i u skladu sa time njihovu upotrebu i negu.

Ključne reči: alergija, polen, zelene površine, pejzažna arhitektura

ABSTRACT: Pollen allergy was well known since the B.C. times. In the last few years in the world, as in our country, there is insight increase of number of persons with symptoms of the allergic disease. Pollen allergy is considered to be "Disease of 21st century humanity", and pollen is classified as natural air pollutant. Regarding this, landscape architecture has an important role in creating and arranging healthy and quality environment. It implies a great knowledge of allergy characteristic of plants and in compliance with that, their usage and care.

Key words: allergy, pollen, green spaces, landscape architecture

UVOD

Veliki broj aeroalergenih biljnih vrsta sa dugim periodom polinacije, visoke koncentracije polena u vazduhu, kao i klimatske odlike, izdvajaju Srbiju kao oblast sa visokim rizikom za nastanak alergijskih reakcija i naročito istaknutog problema respiratornih oboljenja. Posle dugotrajnog izlaganja dejstvu polena (inhalatornih alergena) javlja se sve više pacijenata sa obstruktivnim bronhitisom, astmatičnim napadima i astmom.

Gotovo svaki peti čovek je alergičan na polen neke biljke.

Obzirom na podatak da oko 90 % alergičara živi u urbanim sredinama i radi u zatvorenom radnom prostoru, dovode se u vezu i negativni uticaji urbane sredine sa pojavom alergija.

Alergije i grad

Razvoj gradova uslovljen tehničko-tehnološkim napretkom, ekonomskim razvojem i populacionim rastom, doveo je do zaposedanja sve veće teritorije izgrađenim strukturama, uz zagađenje svih medija životne sredine – vode, vazduha i zemljišta.

Pojavom novih faktora zagađenja životne sredine i celokupne prirode, slabi imuni sistem ljudske populacije. Ubrzani tempo življenja, kao i promena navika menjaju kvalitet života. Ljudski organizam je stalno izložen negativnim uticajima, a kao posledica ovakvog stanja je opadanje imuniteta i često veoma žestoka reakcija

organizma na naizgled blage infekcije, odnosno dolazi do poremećaja u funkcionisanju imunog sistema, što je alergijskih reakcija.

O polenu

Biološka funkcija polena je oplodnja. Polen se kreće ka jajnoj ćeliji da bi je oplodio i time obezbedio opstanak biljne vrste. U tu svrhu, biljke uglavnom koriste dve strategije, odnosno mogu biti klasifikovane na:

entomofile (grč. Entomos = insekt), biljke koje se oploduju pomoću insekata i

anemofile (grč. Anemos = vetar), biljke koje vrše oplodnju pomoću vetra

Neke biljke mogu da se oplode na oba načina, odnosno mogu biti i anemofilne i entomofilne.

Polenova zrna su mikroskopske građe, uglavnom prečnika od 10 – 60 mikrona i obično su okruglog ili jajastog oblika, ispunjene reproduktivnim materijalom. Da bi reproduktivni materijal bio zaštićen, pokrivene su sa dve zaštitne membrane: spoljašnja **egzina** (the exine) i unutrašnja **intina** (the intine).



Kada je biljka spremna za oplodnju, egzina i intina propuštaju genetski materijal i to se odigrava kroz **pore** (pores) ili kroz izdužene **brazde** (colpi). Neka polenova zrna naizgled nemaju ni pore ni brazde, odnosno ona su "**neotvorena**".

Egzina (spoljašnji omotač) može imati veoma različitu površinsku teksturu (ornamentiku). Ovo takođe pomaže pri razlikovanju polena pod mikroskopom. Postoje bodljikava,

mrežasta, zrnasta, bradavičasta, rupičasta tekstura i mnoge druge.

Polen je jedan od najznačajnijih bioloških izvora alergena. Alergena svojstva polena potiču od hemijskih jedinjenja koja se nalaze na površini i unutar samog polenovog zrna, među kojima su proteini najodgovorniji za izazivanje alergijske reakcije.

Merenje koncentracije polena

Koncentracija polena biljaka u vazduhu zavisi od biologije biljne vrste, kao i od niza faktora iz prirodnih staništa, ali i iz urbanih sredina. Kontrola i praćenje stanja na terenu koristi se za pravljenje:

Aeropalinoloških izveštaja, koji predstavljaju tabelarni prikaz stanja aeroalergenog polena u atmosferi u protekloj nedelji. U njima se daju podaci o početku i

dužini cvetanja alergenih biljaka, kao i o danima kada koncentracija polena jenjava, kao i dani sa maksimalnim brojem polenovih zrna.

Aeropalinoloških prognoza, kojima se ukazuje na polen biljaka koji u narednom periodu mogu izazvati tegobe kod osetljivih (alergičnih) osoba.

Za pravljenje aeropalinoloških izveštaja i prognoza, vrši se identifikacija polena 24 biljne vrste (leska, jova, tisa i čempresi, brest, topola, javor, vrba, jasen, breza, grab, platani, orah, hrast, bor, konoplja, trave, lipa, bokvica, kiselice, koprive, štirovi, pelin, ambrozija i dud).

Vremenski period tokom kojeg se vrši kontinuirano uzimanje uzoraka definisan je od strane Međunarodnog udruženja za aerobiologiju (IAA). U klimatskim uslovima naše zemlje ovaj period započinje oko 01. februara (vreme početka cvetanja leske i jove) i traje do prvih dana novembra (završetak cvetanja pelina i ambrozije).

Uzimanje uzoraka vrši se specijalnim uređajem – kolektorom, pomoću koga se može tačno odrediti koncentracija polena svake biljne vrste (broj polenovih zrna na 1 m³ vazduha), tačan dan, čak i tačno vreme datih koncentracija.

Prema IAA standardu, količina preko 30 polenovih zrna u m³ je količina polena koja izaziva alergijske reakcije.

U proseku, polen trava ima najjače alergeno svojstvo. Kao objašnjenje dat je primer:

ako se u vazduhu nalazi koncentracija polena drveća 90 zrna/m³, ona izaziva isti stepen alergijske reakcije kao koncentracija 20 zrna/m³ polena trava, a 50 zrna/m³ polena korova. Zbog ove razlike u alergenom potencijalu, kao npr. "visoki" stepen pri rangiranju, označavaju se veće koncentracije polena korova ili drveća, a manje koncentracije polena trava.

Merenjem koncentracije alergena omogućava se svakodnevna informacija senzibilnim osobama za prevenciju, kao pomoć u efikasnom lečenju pacijenata u zdravstvenim institucijama, poboljšanju rada komunalnih službi koje treba da rade na suzbijanju korova i polinacije alergenih biljaka i slično.

Predlog mera, u okviru zelenih površina, u cilju smanjenja emisije alergenog polena u vazduhu:

Pri podizanju i negovanju travnih površina, obzirom da su vrste sa jakim alergenim svojstvom i naše najkvalitetnije trave, na onim tipovima travnjaka gde se zahteva visok stepen održavanja (parterni travnjaci, tepih travnjaci, travnjaci specijalne namene, travnjaci na veštačkim površinama) sve alergene vrste trava svakako treba koristiti, jer intenzivnim održavanjem (čestim i pravovremenim košenjem) one ne dostižu period polinacije. Ovi tipovi travnjaka ne predstavljaju izvor alergena.

Kada govorimo o običnim parkovskim travnjacima, ukoliko se u dovoljnoj meri ne održavaju, alergene vrste trava dostižu period polinacije, počinju da liče na livadske travnjake, nastanjuje ih sve veći broj nepoželjnih vrsta (korovi, sa takođe alergenim svojstvom) i postaju veliki izvor polen-alergena. Karakteristika vrsta iz familije *Poaceae* je da u vreme polinacije dolazi do njihove unakrsne reakcije, usled čega se pojačava alergeno svojstvo, tako da osetljive osobe imaju alergijsku reakciju i na one vrste trava koje po pravilu nemaju alergena svojstva.

Sve tipove travnjaka treba održavati na visokom nivou – pravovremeno košenje, redovno podsejavanje i busenovanje ogolelih površina, obzirom da korov odlično uspeva tamo gde trava propada.

Korovi, osim što su na zelenim površinama nepoželjne biljke, većina njih u sezoni cvetanja oslobađa polen jakog alergenskog svojstva. Korovske biljke su izdržljive i otporne, imaju veliku stopu prilagodavanja, visok stepen plastičnosti, proizvode veliku količinu semena koje je otporno na različite uslove sredine. U borbi protiv korova primenjuju se sledeće mere: *Hemijske mere borbe* – upotreba herbicida (travnjački pesak, selektivni herbicidi); *Fizičke (mehaničke) mere borbe* – plevljenje (različitim alatima ili ručno), uništavanje korova primenom plamena, pregrejanom vodenom parom, itd.; *Biološke mere borbe* – korišćenje drugih organizama za uništavanje korova, kao što je primena insekata predatora.

Najveća pažnja (kada se radi o korovima) posvećuje se uništavanju *Ambrozije*, koja izaziva 50 % svih polen-alergija. Kod ove vrste (pošto je veoma prilagodljiva na uslove sredine i brzo se regeneriše), mehaničke mere (košenje 5 cm iznad tla, pre cvetanja) ne daju adekvatne rezultate, pa se sve češće primenjuju pesticidi (posebno na velikim površinama).

Polen *Ambrozije*, u fazama cvetanja, od početka jula do ranih mrazeva, povoljnim strujanjima vetra može da dospe čak do 300 km od jedinke, a posebno su problematične zapuštene parcele u neposrednoj okolini gradova. Strujanjima vetra polen se iz okoline prenosi u gradove i na taj način se jednostavno obezvređuje sav trud koji je uložen na uništavanje ovog korova na gradskom području. S'tim u vezi, neophodno je podizanje ekološke svesti građana kroz edukaciju kao i rigoroznu kaznenu politiku.

Što se tiče drvenastih vrsta sa alergenskim svojstvom, pri projektovanju i podizanju zelenih površina, da bi se smanjila koncentracija polena u vazduhu, izbegavati sadnju breze (*Betula sp.*) kao najvećeg alergena među drvećem. Poželjno je isključiti i muške sadnice topole (*Populus*), vrbe (*Salix*), duda (*Morus*), tise (*Taxus*), kao i sadnju kaline (*Ligustrum*), kiselog drveta (*Ailanthus altissima*) i jasmina (*Jasminum*), koji takođe imaju alergena svojstva.

Jos jedna od mera u cilju smanjenja emisije polena je redovno orezivanje, odnosno proređivanje i oblikovanje krošnji stabala drvenastih i žbunastih vrsta i orezivanje (prevršavanje i formiranje pravilnih ivica) žive ograde.

Pri podizanju zelenih površina treba dati akcenat na upotrebu vrsta koje nemaju alergena svojstva:

Drveće: Liriodendron (*Liriodendron tulipifera*), Katalpa (*Catalpa*), Borovi (*Pinus*), Jele (*Abies*), Dren (*Cornus*), Smokva (*Ficus*), Vrba (*Salix*) – ženska stabla, Tisa (*Taxaceae*) – ženska stabla, Ginko (*Ginkgo*), Sekvoja (*Sequoia*), Magnolija (*Magnolia*), ...

Žbunje: Šimšir (*Buxus*), Hortenzije (*Hidrangea*), Forzicija (*Forsythia*), Hibiskus (*Hibiscus*), Pirakanta (*Pyracantha*), Oleander (*Nerium oleander*), Udika (*Viburnum*), ...

Cveće: Begonija (*Begonia*), Ljubičica (*Viola*), Lale (*Tulipa*), Iris (*Iris*), Azaleja (*Azalea*), Kamelija (*Camellia*), Ljutić (*Ranunculus*), Zevalice (*Antirrhinum majus*), Ruže (Rosae),

Pokrivači tla: Sedum (*Sedum*), Petoprnsnica (*Potentilla*), Petoprnsnica (*Potentilla*), ...

ZAKLJUČAK

Sa alergološke tačke gledišta, najvažnije su anemofilne biljne vrste, tj. one čiji se polen prenosi vetrom na velike udaljenosti radi oplodnje. Lako nošen vetrom, prisutan je u vazduhu u velikim količinama.

Trave imaju najduži period polinacije u toku godine i snažno alergeno dejstvo. Od *drveća* kao najveći alergen izdvaja se *breza* (izazivač 30% od svih alergija), a *korov* sa najjačim alergeniim svojstvom je *ambrozija* (50% od svih alergija).

Vrste sa jakim alergeniim svojstvom treba izbegavati pri uređenju zelenih površina, a forsirati one koje nemaju ili imaju malo alergeno svojstvo.

Kao poseban predlog mera je plansko suzbijanje *ambrozije* na nivou Republike, i to u periodu pre cvetanja, kako bi se sprečilo ne samo njeno alergeno dejstvo, već i dalje širenje.

Pored neželjenih alergeniim svojstava biljni materijal ima brojne funkcije, među kojima je sanitarno-higijenska od posebnog značaja. Često se kaže da su zelene površine "pluća grada", tako da predstavljaju neophodan element urbanih sredina i preduslov normalnog života stanovnika. Samo uređene zelene površine, sa visokim stepenom održavanja i nege, koje ne predstavljaju izvor alergena, utiču na bolji kvalitet životne sredine.

Urbane sredine danas naseljava polovina svetske populacije, što značajno utiče na shvatanje značaja obezbeđivanja kvalitetnog života gradskim stanovnicima.

LITERATURA

1. Anastasijević N., "Podizanje i negovanje travnjaka", Šumarski fakultet, Beograd, Institut za pejzažnu arhitekturu, 2000;
2. Bošković J., Simić J., Vukosav M., Hojka Z., "Urbanizacija gradova i njen uticaj na životnu sredinu", Zbornik radova: "Životna sredina ka Evropi", Beograd, 2006;
3. Igić R., Boža P., Anačkov G., Vukov D., (2005): "Atlas alergijskih biljaka Novog Sada" – Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu, "Simbol" Petrovaradin, Novi Sad
4. www.allallergy.net/articles
5. www.nspolen.com
6. www.pollenuk.worc.ac.uk
7. www.sepa.sr.gov.yu

UTICAJ URBANISTIČKOG PLANIRANJA NA POTROŠNJU ENERGIJE I KLIMATSKE PROMENE

URBAN PLANNING IMPACT ON ENERGY CONSUMPTION AND CLIMATIC CHANGES

Mila Pucar, Marina Nenković

Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd, Bulevar Kralja Aleksandra 73/II

milap@iaus.org.yu

marina@iaus.org.yu

IZVOD: U ovom radu dat je pregled jednog dela istraživanja koja se odnose na uticaj urbanističkog planiranja na potrošnju energije u zgradama i promenu klime, koja su se odvijala u okviru projekta »Razvoj okvirne strategije Srbije i Crne Gore za klimatske promene i akcionog plana reagovanja na problem emisija gasova sa efektom staklene bašte«, koji je raden u pod pokroviteljstvom REC-a uz finansijsku podršku Japanskog specijalnog fonda. Analizirani su stanje i strategija razvoja u sektoru održivog planiranja gradova i uticaj ovog sektora na klimatske promene, kao i razlozi i potrebe Srbije za uključivanje faktora klimatskih promena u strategiju održivog razvoja.

Ključne reči: promena klime, energetska efikasnost, bioklimatsko planiranje, obnovljivi izvori energije, akcioni plan

ABSTRACT: This paper is an overview of the research that has been realized under the "Development of a framework strategy for Serbia and Montenegro climatic changes and action plan for addressing the problem of gas emissions accompanied by the greenhouse effect" project, which has been performed in support of the REC and with a financial support from the Japanese special funding. It concerns the impact of urban planning on energy consumption in buildings and on climatic changes. Current state and development strategy for the sector of sustainable city planning as well as the sector's influence on climatic changes have been analysed, and the reasons of the necessity for Serbia to include factors of climatic changes in its sustainable development strategy had been stated.

Keywords: climatic change, energy efficiency, bioclimatic planning, renewable energy sources

UVOD

Promena klime na Zemlji i globalna ekološka kriza, nastale kao posledica nekontrolisanog industrijskog razvoja, neefikasnih tehnologija i prekomernog korišćenja fosilnih goriva, predstavljaju najveće probleme društva na pragu novog milenijuma.

Zagađenje atmosfere gasovima koji prouzrokuju "efekat staklene bašte", uništavanje ozonskog omotača koji štiti živi svet na zemlji od prekomerne radijacije, globalno otopljanje, su problemi sa kojima se suočavaju današnje generacije i koji ozbiljno prete da ugroze buduće [1].

Sledeći, gorući i globalni problem jeste energetska kriza, nastala 1970-tih godina, kao posledica poremećaja na tržištu nafte. Rezerve fosilnih goriva su ograničene i prema prognozama, zavisno od vrste energenata i potrošnje, moguće je da će većina nestati do sredine ovoga veka, kada bi mogla da nastupi energetska kriza.

Energetska kriza, praćena ekološkom krizom na lokalnom i globalnom nivou, dovela je do generalnog stava da su dosadašnji stepen i način eksploatacije resursa, kao i način njihove potrošnje neodrživi. Ovakav zaključak proizlazi iz podataka o zagađenju vode i vazduha, o promeni hemijskog sastava atmosfere, pojavi ozonskih rupa, degradaciji tla, nestanku biljnih i životinjskih vrsta, smanjenju površina pod šumama itd. [2].

Izazov je u odgovoru na dva oprečna pitanja: kako obezbediti dovoljnu količinu energije u budućnosti i kako smanjiti negativne uticaje na životnu sredinu, koji nastaju korišćenjem klasičnih izvora energije.

Energetska, ekološka i ekonomska kriza dovele su do prihvatanja koncepta o ograničenosti resursa i ograničenosti kapaciteta životne sredine na globalnom i lokalnom nivou [3].

Zgrade troše oko 50% ukupno proizvedene energije. Smanjenje potrošnje energije u njima moguće je ostvariti energetske efikasnim urbanističkim planiranjem i projektovanjem zgrada, primenom principa bioklimatskog planiranja i projektovanja i korišćenjem obnovljivih izvora energije (u daljem tekstu OIE) [4].

2. Energetska efikasnost u planiranju i implementaciji

Planeri, urbanisti i arhitekti mogu mnogo toga da učine i pomognu da se klasični energetske resursi bolje sačuvaju i ne rasipaju. Greške napravljene prilikom planiranja i izgradnje grada ili delova grada su gotovo nepopravljive. Ako se jedna zgrada, sa energetske aspekta pogrešno projektuje, pogrešno orijentiše, dnevne prostorije okrenu prema severu, a pomoćne prema jugu, svakako je učinjena velika greška, ali ona se ponekad preprojektovanjem i rekonstrukcijom može popraviti. Zgrada se može rekonstruisati, bolje izolovati itd. Ali ako se grad ili deo grada pogrešno planira, teško da će iko ikada grešku popraviti [5].

Koncepcija planiranja gradova na osnovu energetske principa podrazumeva energetske racionalnije i efikasnije gradove od onih u kojima danas živimo. Planiranje, bez obzira o kom nivou se radi, mora da ima humanu, ekološku i energetske efikasnu komponentu, koju malo gradova danas ima. Dugoročne energetske uštede se mogu postići samo ukoliko postoji koordinacija između urbanog planiranja i politike racionalne proizvodnje i potrošnje energije. Energija, njeno planiranje, proizvodnja i potrošnja, zbog svoje složenosti, rešava se integralnim planiranjem u kojoj učestvuju najrazličitiji timovi stručnjaka.

Način korišćenja građevinskog zemljišta i struktura zgrada imaju veliki uticaj na racionalnu potrošnju energije u zgradama. Pažljivo projektovanje naselja i urbanih struktura može doprineti ostvarenju ovog cilja, pod uslovom da se blagovremeno preduzmu mere za odgovarajuća multidisciplinarna istraživanja u ovoj oblasti.

Planiranje treba da stvori uslove za efikasno korišćenje energije u različitim tipovima naselja i da svede na minimum troškove transporta. Karakteristike postojećeg i rekonstruisanog fonda zgrada određuju optimalne tipove snabdevanja energijom.

Na nivou gradova potrebno je izvršiti detaljna istraživanja i procenu različitih sistema grejanja u kontekstu kvantitativnih i ekoloških aspekata i izvršiti optimizaciju njihovih specifičnih karakteristika u odnosu na strukturu naselja i resurse. Dobar

raspored i grupisanje objekata mogu doprineti smanjenju gubitaka toplote. Potrebno je uspostaviti kategorije energetske potrebe za grejanjem, prema različitim zahtevima različitih tipova zgrada. Korišćenjem metoda operacionog istraživanja moguće je za svaki tip naselja i svaki sistem snabdevanja toplotom:

- uspostaviti tipologiju strukture naselja i sistema snabdevanja energijom;
- odrediti sistem snabdevanja toplotom koji najbolje odgovara datom tipu naselja;
- identifikovati tipove naselja za celokupan fond zgrada.

Da bi mogli da se analiziraju različiti tipovi naselja, kao prvo je potrebno formirati bazu podataka za svaki tip naselja, što se vrši kroz studije modela. Ovakvu bazu podataka treba bi raditi za karakteristična naselja (jedno individualno, jedno kolektivno, jedno mešovito, jedno staro gradsko jezgro itd.). To bi omogućilo formiranje jedinstvene metodologije za energetske analize objekata [6].

Potrebno je poboljšanje postojećeg i dalji razvoj sistema centralnog grejanja, razvoj gasovodne mreže koja će omogućiti supstituciju korišćenja električne energije, stimulisanje korišćenja energetske efikasnijih uređaja u domaćinstvima itd.

Projektovanje energetske efikasne zgrade podrazumeva pored energetske optimizacije i optimizaciju komfora. Ukoliko se mere za racionalnu potrošnju energije primene na nove zgrade, svake godine bi se uštedelo svega oko 2% energije u odnosu na potrošnju u postojećim zgradama. Zato je važno da se rekonstrukcijom, ove mere primene i na postojeći fond zgrada [7].

3. Bioklimatsko planiranje

Pravilan izbor lokacije i primena bioklimatskih principa planiranja su polazni elementi koji će omogućiti racionalnu potrošnju energije i zaštitu okruženja. Velike mogućnosti uštede energije, koje su do sada minimalno iskorišćene, leže u poštovanju nekih jednostavnih pravila za bioklimatsko planiranje. Važan korak u planiranju je istraživanje uticaja elemenata klime i okruženja na potrošnju energije u urbanističkom planiranju. To su mikroklima lokacije, uticaj sunca i vetra i mere zaštite, uticaj konfiguracije terena, vegetacije, popločanih površina, refleksije, susednih objekata, zasenčenja itd.

Neka od rešenja nalaze se u primeni principa i metoda bioklimatske arhitekture. Bioklimatska arhitektura stvara novu dimenziju na relaciji čovek - arhitektura - energija - ekologija. Bioklimatske kuće, osim što štede energiju, ostvaruju uslove za uravnoteženiji odnos čoveka sa okolinom. Primenom bioklimatskih elemenata u planiranju i projektovanju smanjuje se upotreba konvencionalnih izvora energije koji, osim što su ograničeni, predstavljaju i najznačajnije incidentne elemente u prirodnoj ravnoteži. "Revolucija u arhitekturi je neizbežna i ona će biti ista ili veća nego ona u vreme Bauhauusa, koji je počeo skoro pre jednog veka".

U toku perioda obilja jeftinog goriva građeni su objekti koji nisu imali mnogo veze sa podnebljem u kome su nastali. Ono što je bilo dobro poznato svim vernakularnim arhitekturama, moraćemo ponovo da naučimo, da bismo gradili kuće koje su u skladu sa svojim okruženjem. Kao biljka koja u tamnom uglu reaguje na svetlost, oblici bioklimatskih zgrada menjaju se u skladu sa karakteristikama lokacije i klime. Bioklimatski koncept podrazumeva sveobuhvatnu filozofiju projektovanja.

Bitan element bioklimatskog projektovanja čini klima u najširem smislu te reči, a posebno, optimalno korišćenje njenih pogodnosti, od kojih prvo mesto zauzima osunčavanje. Step en insolacije može se smatrati najvažnijim činiocem klime jedne lokacije. Mikroklimatski uslovi svake lokacije koji obuhvataju dnevne i sezonske promene temperature, vlage i kretanje vazdušnih masa kao i padavine, bitno utiču na energetske bilans svakog staništa.

ZAKLJUČAK

U zemljama u razvoju porast standarda prati porast potrošnje energije. One se suočavaju sa teškoćama kako u procesu ostvarivanja ciljeva zaštite globalne klime kao prirodnog resursa i faktora održivog razvoja, tako i u pogledu adaptacije na očekivane efekte klimatskih promena. Ovo zahteva značajne finansijske, ljudske i tehničke resurse i široku paletu energetskih izvora.

Donošenjem Okvirne konvencije UN o promeni klime (UNFCCC) 1992. godine, kao i njenim Kjoto protokolom usvojenim 1997. godine, međunarodna zajednica je uspostavila pravne okvire za rešavanje problema zaštite globalne klime. Na osnovu pregleda programa, dokumenata, odluka i obaveza koje donose mnogobrojne asocijacije i agencije za energiju širom sveta i onoga što se dešava u našoj zemlji, može se reći da prognoze nisu preterano optimistične i da se postavlja pitanje opstanka živog sveta na zemlji.

Rešenja ipak postoje. Kada su u pitanju ljudska naselja, velike mogućnosti za racionalnu potrošnju energije i smanjenje emisija GHG (GreenHouse Gass - gasovi sa efektom staklene bašte) leže u poštovanju nekih jednostavnih pravila za bioklimatsko planiranje. Primenom principa energetske efikasnosti u planiranju smanjuje se upotreba konvencionalnih izvora energije koji, osim što su ograničeni, predstavljaju i najznačajnije incidentne elemente u prirodnoj ravnoteži. Bilo da je u pitanju nova izgradnja ili rekonstrukcija postojećih objekata, potencijali za štednju energije nalaze se u primeni toplotne izolacije, poboljšanju energetskog bilansa, povećanju efikasnosti sistema grejanja i solidnijem načinu gradnje. Planiranje održivog grada sa aspekta racionalne potrošnje energije, važan je zadatak planera, energetičara, arhitekata.

Savremeno planiranje i upravljanje energijom podrazumeva decentralizovanu proizvodnju energije, oslanjanje na lokalne i OIE, uključivanje lokalnog stanovništva u sve faze ovog procesa, od planiranja, akcionih programa i projekata, do eksploatacije i finansijskog učešća.

Svetski odbor za energiju (The World Energy Council - WEC) podstiče na "globalno razmišljanje o razvoju održive energije, sa svešću da se pronađu lokalna rešenja i akcije koje će biti potrebne da se obezbedi napredak". Ova "izjava za 21. vek" daje pozitivnu sliku o budućnosti razvoja energetike na globalnom nivou. Usklađivanje socijalnog i tehničkog razvoja, ekonomije i ekologije, predstavlja izazov za sve one koji na bilo koji način mogu uticati na sudbinu čovečanstva u budućnosti.

Insistiranje na energiji kao sveopštem dobru sa dalekosežnim posledicama po čovekovo okruženje, mora imati odgovarajuću zakonsku podlogu, kao i odgovarajuća sredstva valorizacije, uz neophodnu stimulaciju kroz poreske i druge olakšice, kako bi svest o potrebi za racionalizacijom i korišćenjem OIE, postala integralni deo ljudskih

delatnosti. Zato posebna pažnja treba da bude posvećena obrazovanju, usavršavanju, zakonodavstvu i regulativi. Ovi sistemi moraju da budu u stalnom prilagođavanju tehnološkom napretku društva. Da bi se postigli ciljevi energetske politike koji se odnose na uštedu energije, supstituciju fosilnih goriva i zaštitu životne sredine, potrebna je zajednička akcija snabdevača energijom, republičkih i lokalnih vlasti i korisnika.

Na osnovu istraživanja rađenih za potrebe pomenutog projekta može se zaključiti da su gradovi Srbije spremni za primenu programa i implementaciju principa održivog planiranja i racionalne potrošnje energije, čijom bi se primenom mogao supstituisati znatan procenat tradicionalnih energetske izvora i time smanjiti njihov negativan uticaj na životnu sredinu. S obzirom na činjenicu da veliki deo problematike u oblasti energije i ekologije ima globalni karakter, važno je da se odgovarajućim razvojnim merama omogući što brže prevazilaženje ovih problema i uključivanje naše zemlje u međunarodne tokove.

LITERATURA

- [1] M.Pucar, *Održivo planiranje gradova i uticaj potrošnje energije u zgradama na promenu klime*, Poglavlje u Monografiji IAUSA: Održivi prostorni razvoj grada (2005), str.71.
- [2] *A "grant night out" for sustainable energy*, Energy Globe Awards 2000, Renewable Energy World, (REW), James & James May-June (2000) Vol 3, No 3, p.24.
- [3] G. Gaudiosi, *Energy and Environment*, Renewable Energy, 16 (1999), p. 830.
- [4] M. Pucar, *Energetska efikasnost i primena bioklimatskih principa u planiranju i projektovanju*, Poglavlje u Monografiji: Letnja škola urbanizma (2002), Banjaluka, str. 130.
- [5] M. Pucar, *Promena klime i iscrpljivanje klasičnih energetske resursa - globalni problemi planete, korišćenje obnovljivih izvora energije - put za rešavanje ovih problema*, Časopis: Ekologica, 10 (2003), posebno izdanje br. 8 str.52.
- [6] M.Pucar, M. Pajević, M.Jovanović, *Monografija: "Bioklimatsko planiranje i projektovanje, urbanistički parametri"*, IP "Zavet", Beograd (1994), str.97.
- [7] M. Pucar, M. Nenković: *Projektovanje novih i rekonstrukcija postojećih gradskih blokova sa aspekta povećanja energetske efikasnosti – svetska iskustva i lokalne preporuke*, "Arhitektura i urbanizam", br. 18/19. (2006) str. 8.

KVALITET VAZDUHA KOJI SU UDISALI GRAĐANI BORA TOKOM 2006. GODINE

AIR QUALITY INHALED BY BORS' INHABITANTS DURING 2006

Mile Dimitrijević, Ana Kostov

Institut za bakar Bor

e-mail: anakostov@ibb-bor.co.yu

IZVOD: U radu su dati rezultati merenja koncentracije sumpor dioksida i lebdećih čestica na dva merna mesta gde je zabeleženo najveće zagađenje vazduha. Analizirani su uzroci i posledice zagađenja vazduha u Boru.

Ključne reči: zagađenje vazduha, sumpor dioksid, lebdeće čestice

ABSTRACT: Results of concentration measurement of sulphur dioxide and suspended particulate matters on two measured points with the highest air pollution are given in this paper. Causes and consequences of air pollution in Bor town are analyzed too.

Key words: air pollution, sulphur dioxide, suspended particulate matter

UVOD

Opšte je poznato da Bor spada među nekoliko najzagađenijih gradova u Srbiji. U izveštaju "The Kosovo Conflict – Consequences for the Environment and Human Settlements" UNEP radne grupe za Balkan iz 1999. godine zaključuje se da konstataovana kontaminacija na četiri "vruće tačke", koje se nalaze u oblasti Novog Sada, Pančeva, Kragujevca i **Bora**, zahteva hitnu sanaciju.

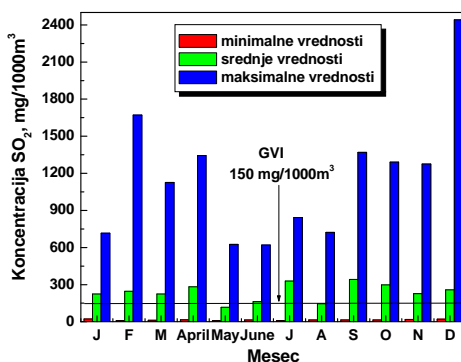
Prema izveštaju o stanju životne sredine za 2000. godinu od strane Uprave za zaštitu životne okoline, poredeći 19 gradova u Srbiji gde su vršena merenja zagađujućih materija u vazduhu, Bor prema koncentraciji SO₂ u vazduhu daleko nadmašuje sve gradove. Sadašnje stanje je sigurno gore. Glavni izvori zagađenja vazduha u Boru su topionica i toplana-energana iz kojih se emituje sumpor dioksid, prašina sa visokim sadržajem arsena i teških metala, čađ, ugljen-dioksid i dr. Pošto se u Institutu za bakar u Boru radi monitoring kvaliteta vazduha u ovom radu prikazani su rezultati merenja koncentracije SO₂ i lebdećih čestica na mernim mestima gde je bilo najveće zagađenje vazduha tokom 2006. godine.

EKSPERIMENTALNI DEO

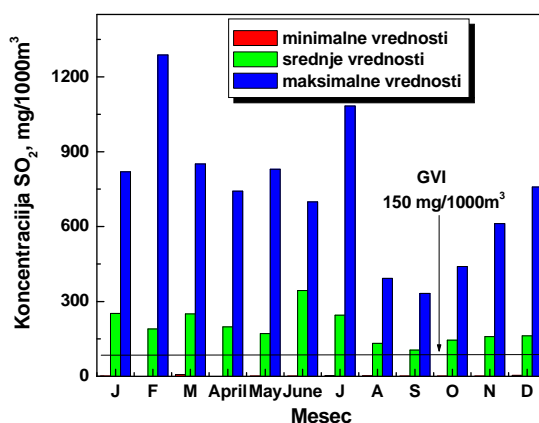
Fiksne stanice za merenje koncentracije SO₂ postavljene su na pravcu sa najvećom čestinom vetrova, u gradskom parku i na skladištu Jugopetrola. One obezbeđuju kontinuirano određivanje SO₂ u vazduhu. Merenje koncentracije lebdećih čestica vršeno je na raznim lokacijama korišćenjem prenosne stanice. Izbor privremenih mernih mesta diktiran je planiranom aktivnošću proizvodnih pogona i meteorološkim predviđanjima (preovladajući pravac vetra), a zavisi i od godišnjeg doba i stanja vegetacije. Razmeštanje mernih stanica, njihov rad i metode merenja opisane su ranije [1,2].

REZULTAT I DISKUSIJA

Sumpor-dioksid koji potiče od ljudske delatnosti nastaje sagorevanjem fosilnih goriva koja sadrže sumpor (ugalj, nafta) i topljenjem ruda koje sadrže sumpor. U našoj sredini najveće zagađenje sumpor dioksidom potiče iz topionice bakra u kojoj se tope sulfidne rude bakra (pretežno halkopirit) sa velikim sadržajem pirita. Na slici 1 i 2 dati su rezultati merenja imisije SO₂ tokom 2006. godine pri čemu su prikazane minimalne, maksimalne i srednje vrednosti imisije na mesečnom nivou. Analizom rezultata sa mernog mesta gradski park utvrđeno je da je srednja godišnja vrednost SO₂ 238 µg/m³ i da je 142 dana tokom 2006. koncentracija SO₂ bila iznad dozvoljene granice (150 µg/m³ za 24 časa). Na mernom mestu Jugopetrol srednja godišnja vrednost SO₂ iznosila je 196 µg/m³, a 176 dana tokom 2006. koncentracija SO₂ bila je iznad dozvoljene vrednosti.

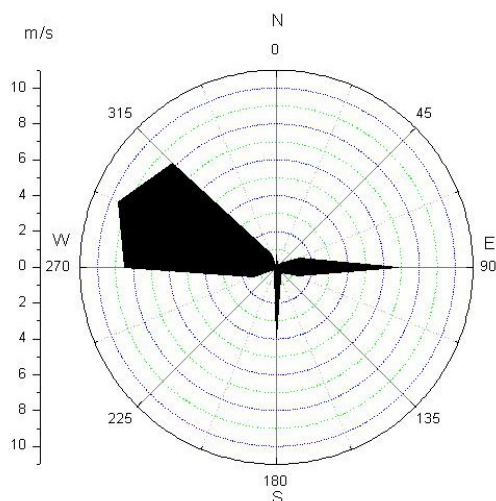


Slika 1. Imisija SO₂ tokom 2006. godine praćena po mesecima na mernom mestu Gradski park



Slika 2. Imisija SO₂ tokom 2006. godine praćena po mesecima na mernom mestu Jugopetrol

Rezultati analiza sumpor-dioksida i dima ukazuju na njihovu čestu prisutnost. Obzirom da je za transport zagađujućih materija najbitniji vetar to se i povećano zagađenje javlja na pravcima vetrova sa najvećom čestinom (sl. 3). Kako su vetrovi sa najvećom učestalošću iz zapadnog i istočnog kvadranta to su i najčešća prekoračenja dozvoljenih sadržaja sumpor dioksida na mernim mestima koja se nalaze na ovim pravcima (Stari centar grada i Elektroistok). Ovo je jako nepovoljno za građane Bora jer je stari centar grada najgušće naseljen. Tu se nalaze administrativni, trgovinski i poslovni objekti, četiri osnovne škole, dva obdaništa, gradska pijaca, fakultet i bolnica. Sam centar je na nekih 200 m pravolinijski udaljen od prvog topioničkog dimnjaka koji stalno emituje SO₂. Pošto je tehnologija topljenja bakra u Boru zastarela, fabrike sumporne kiseline često ne rade (velike zalihe sumporne kiseline, česti zastoji u topionici i samim fabrikama, oštećenja gasovoda...) i ne poštuje se zakonska regulativa veći deo sumpor-dioksida se ispušta u atmosferu [3].



Slika 3. Čestina vetra

Pored navedenih razloga velika emisija SO₂ uslovljena je i preradom kolektivnog koncentrata bakra i pirita. Nedavna analiza koncentrata iz Velikog Krivelja i Majdanpeka koji idu na topljenje pokazuje da oni sadrže velike količine pirita (tab. 1). Kada se koriste ovakvi nekvalitenni koncentrat bakra (~17% Cu) sa velikim sadržajem pirita onda je učešće pirita u produkciji sumpor dioksida oko 50%. Proizvodnja ovakvih koncentrata opravdava se manjim troškovima proizvodnje i eventualnim sadržajem zlata u piritu.

Tabela 1. Mineraloška analiza koncentrata bakra

Kocentrat	Halkopirit	Pirit	Pirit u jalovini
Veliki Krivelj	48.507%	34.477%	22.795%
Majdanpek	48.533	30.373	

Pored topionice svoj doprinos zagadjenju vazduha u Boru daje i toplana u vreme grejne sezone (6 meseci godišnje). Ugalj koji se sagoreva sadrži u proseku od 2-4% sumpora pri čemu oko 80% ovog sumpora potiče od pirita dok je ostali sumpor organskog porekla [4].

Što se tiče sadržaja lebdećih čestica u vazduhu samo su koncentracije kadmijuma i arsena, u toku protekle godine, premašile dozvoljene granice, a prate se i Pb, Mn, Ni, Cu, Hg. Naročito veliko zagadjenje vazduha registrovano je u oktobru, novembru i decembru. Koncentracije kadmijuma iznad GVI ($0,01\mu\text{g}/\text{m}^3$) zabeležene su u oktobru i decembru dok prisustvo arsena u vazduhu najbolje ilustruje slika 4.

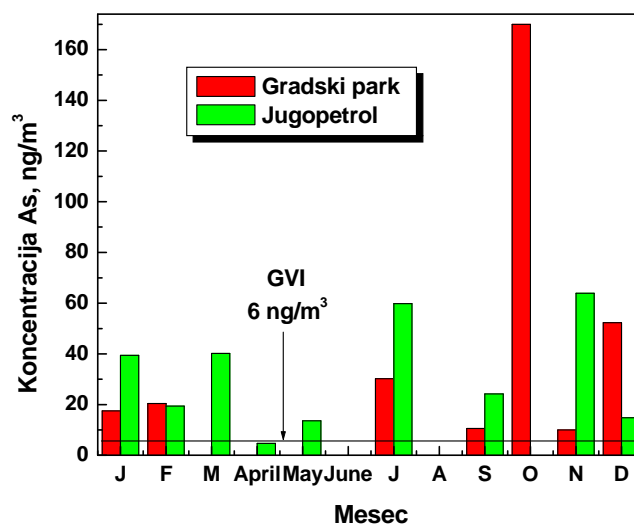


Figure 4. Koncentracija lebdećih čestica arsena tokom 2006. praćena po mesecima

Arsen koji spada u I grupu otrova prisutan je u vazduhu tokom cele godine pri čemu su njegove koncentracije od 2 do 10 puta iznad dozvoljenih vrednosti. Izuzetak je mesec oktobar kada je zabeležena gotovo 30 puta veća vrednost od dozvoljene. Pošto su domaći koncentracije relativno čisti poreklo arsena je verovatno iz uvoznih koncentrata koje se takođe prerađuju, a verovatno sadrže arsenopirit.

ZAKLJUČAK

LEAP opštine Bor usvojen je 2003. godine. U njemu je prikazano stanje životne sredine na teritoriji opštine Bor, uzroci i posledice i strategije za rešavanje nagomilanih ekoloških problema. Sledeće godine počele su sa radom dve fiksne stanice za praćenje koncentracije SO₂ u realnom vremenu i jedna mobilna stanica za merenje koncentracije lebdećih čestica. O zagađenju u Boru, a posebno o kvalitetu vazduha upoznate su sve nadležne institucije, kako u zemlji tako i u inostranstvu. Na lokalnoj televiziji daju se dnevni izveštaji o emisiji SO₂. Međutim, bitnih pomaka nema. Kvalitet života građana Bora nije poboljšan saznanjem o kvalitetu vazduha koji udišu. Da bi se nešto učinilo potrebne su velike investicije za izgradnju nove topionice, a do tada kao kompromisno rešenje ostaje da se u trenucima povećanog zagađenja vazduha kratkotrajno zaustavi proces proizvodnje.

Prema podacima LEAP tima u periodu od 1991-2001. svake godine emitovano je 5,3-19,6 kg As po stanovniku. Prikazani rezultati iz 2006. pokazuju da i sada ništa nije bolje. Podatak da 0,1 g As(III)-oksida može da deluje kao smrtna doza dovoljno govori.

Posledice dejstva SO₂, As i Cd su bolesti respiratornog i digestivnog trakta, jetre i bubrega, karcinomi. Hronični bronhitis, bronhijalna astma i razne vrste alergija javljaju se već u predškolskom uzrastu. Naši najmlađi sugrađani od najranijeg detinjstva počinju sa inhalacijama, a Borani su i najčešći pacijenti Kliničkog centra Srbije.

LITERATURA

1. V. Tasić, D. Milivojević, N. Milošević, D. Karabašević, Air quality control in Bor, 35th IOC on Mining and Metallurgy, Bor Lake (2004), Proceedings, pp. 371-374.
2. V. Tasić, D. Milivojević, N. Milošević, Razmeštanje mernih stanica za kontrolu kvaliteta vazduha, Ekološka istina, Sokobanja (2006), Zbornik radova, str. 105-109.
3. Lj. Marković, T. Marjanović, M. Trumić, DPSIR metoda kao osnova LEAP dokumenta, Ekološka istina, Donji Milanovac (2003), Zbornik radova, str. 540-545.
4. M. Dimitrijević, M. Antonijević, V. Dimitrijević, Oksidacija pirita – posledice i značaj, Hemijska industrija, 56(2002) 299-316.

**ADAPTIVNOST OMORIKE (*Picea omorika* Panč./Purkyne)
U URBANIM CENOZAMA**

*SERBIAN SPRUCE (*Picea omorika* Panč./Purkyne) ADAPTABILITY
IN URBAN COENOSES*

Ljubisav Babić, Mirjana Ocokoljić, Nebojša Anastasijević

Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, Beograd

mirjana@Infosky.net

IZVOD: Pančićeve omorika je tercijarni relik i endemit Balkanskog poluostrva, što ukazuje na njen veoma ograničen areal, kao i na izrazite estetske vrednosti koje počivaju na reliktnim i arhaičnim morfološkim karakteristikama. Zahvaljujući izuzetnoj dekorativnosti omorika je interesantna za primenu u pejzažnoj arhitekturi i hortikulturi, ali i pored toga njena adaptivnost, uloga, značaj i funkcionalnost na zelenim površinama u urbanim cenzama su nedovoljno proučeni.

Stoga su istraživanja u radu usmerena na proučavanje individualne i grupne promenljivosti stabala omorike odgajenih u urbanim cenzama u Beogradu. Izdvojeno je ukupno 100 stabala prema morfološkim, biološkim i estetskim svojstvima; koja su značajna sa aspekta pejzažne arhitekture i hortikulture.

Primenjene metode istraživanja omogućile su detaljnije upoznavanje adaptivnosti i promenljivosti selekcionisanih stabala. Dokazani individualni varijabilitet može se pripisati razlikama u genetskim konstitucijama test stabala, a dobijeni rezultati mogu poslužiti kao osnova za selekciju posebnih genotipova za potrebe pejzažne arhitekture i hortikulture.

Ključne reči: *Picea omorika* Panč./Purkyne, urbani habitat, polimorfizam svojstava

ABSTRACT: Serbian spruce is a Tertiary relic and endemic of the Balkan Peninsula, which points to its very much restricted range, as well as to its high aesthetic values which are based on relic and archaic morphological characters. Thanks to its exceptional ornamentalness, Serbian spruce is interesting for application in landscape architecture and horticulture, but still its adaptability, role, significance and functionality on green areas in urban coenoses have been insufficiently studied.

For this reason, our research is directed to the study of individual and group variation of Serbian spruce trees grown in urban coenoses in Belgrade. Altogether 100 trees were selected based on the morphological, biological and aesthetic characteristics significant from the aspects of landscape architecture and horticulture.

The applied research methods enable a more in-depth study of the adaptability and variation of the selected trees. The confirmed individual variation can be ascribed to the differences in the genetic constitution of test trees, and the study results can serve as the base for the selection of special genotypes for landscape architecture and horticulture purposes.

Key words: Picea omorika Panč./Purkyne, urban habitat, polymorphism

UVOD

Drvenaste vrste se uzgajaju za potrebe vrtno, parkovske i pejzažne arhitekture prema subjektivnim estetskim kriterijumima koji zavise od njihove buduće namene. Najčešće se svode na nekoliko vegetacijskih karakteristika: oblik i veličinu krošnje; broj, oblik i boju listova; vreme, intenzitet i boju cvetova; boju i oblik plodova; dobro

podnošenje orezivanja radi dopunskog oblikovanja i dr. Selekcijom i oplemenjivanjem danas su izdvojeni i opisani mnogi kultivari sa naglašenim estetskim i drugim svojstvima (Josifović, 1970-1986; Tucović, 1983; Gajić, 1994; Isajev i Tucović, 1998; Jovanović, 2000 i dr.). Za selekciju stabala i potvrdu adaptivnosti je neophodno detaljnije poznavanje i usmereno korišćenje morfološkog, ekofiziološkog i genetskog varijabiliteta.

Stoga su od velikog značaja ekološko – floristička istraživanja dendroflora gradova u Srbiji. U Beogradu je evidentirano 700 drvenastih vrsta (77% lišćarskih i 23% četinarskih vrsta, Jovanović, 2000; Očokoljić, 2006 i dr.). Na osnovu iznetih podataka za Beograd, ali i literaturnih podataka za druge gradove u Srbiji uočava se da je dendroflora gradova siromašna četinarskim vrstama.

Imajući u vidu navedene činjenice u radu se iznose rezultati razvoja i adaptivnosti reliktna i retke četinarske vrste (Pančić, 1887), Pančićeve omorike, u urbanim cenzama Beograda.

2. OBJEKAT I METOD ISTRAŽIVANJA

Floristički materijal obuhvata gajena stabla omorike u starom delu Beograda, na prostoru između Save na zapadu, Dunava na severu i istoku i Avale na jugu. Zemljište istraženih lokaliteta je u velikom obimu antropogenizovano. Stanište pripada šumskoj zajednici sladuna i cera sa kostrikom, varijanta sa grabom (*Quercetum farnetto-cerris aculeatetosum* Jov.). Klima je izmenjena umereno kontinentalna, sa prosečnom srednjom godišnjom temperaturom vazduha za desetogodišnji period (1995 – 2005) od 12,7 °C. Prosečne srednje godišnje temperature vazduha u godinama istraživanja su odstupale za 0,1 °C do 1,4 °C u odnosu na izračunati prosek. Prosečna godišnja suma padavina za isti period je iznosila: 684,27 mm taloga, a srednja godišnja relativna vlažnost vazduha 65,46 %.

Izdvajanje stabala je vršeno prema fenotipskim karakteristikama: visina stabala, prsni prečnik debla, oblik krošnje, insercija grana, usukanost, pravost debla, punodrvnost debla, struktura i boja kore. Bonitiranje je vršeno po modifikovanim obrascima za opis test stabala. U cilju analize varijabiliteta visine stabala i prsnih prečnika u istraženim populacijama visine su izmerene Blume Leissovim visinomerom, a prsni prečnici standardnom prečnicom. Ocena obilnosti uroda vršena je metodom kvantifikovanja fenoloških opažanja bodovanjem od 0 do 5. Starost stabala je određena metodom procene i analize na terenu i na osnovu podataka iz Katastra. Vitalnost i dekorativnost stabala su određene metodom slobodne procene i bodovanjem od 0 do 5.

Biometrijskom analizom svojstava određeni su: aritmetičke sredine (\bar{x}), standardne devijacije (S), koeficijenti varijacija (V) kao i njihove greške ($S_{\bar{x}}$, Ss, Sv). Takođe su obavljene i odgovarajuće korelacione analize primenom programa za statističku obradu podataka.

3. REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Analizirana stabla omorike karakteriše grupni varijabilitet (polimorfizam) u nizu svojstava. Za ovo istraživanje odabrana su sledeća svojstva: oblik krošnje, tip i boja kore i pravnost debla. Prema karakteristikama krošnje izdvojene su tri fenogrupe: stabla sa usko piramidalnom (Up), piramidalnom (P) i široko piramidalnom krošnjom (Šp). Prema karakteristikama mrtve kore debla izdvojene su tri fenogrupe: stabla sa plitko ispucalom (Pi), ispucalom (I) i grubo ispucalom korom (Gi). Na osnovu boje kore izdvojeno je pet fenogrupa: stabla sa sivom korom (S), rdjastosivom (Rs), rdjastom (R), sivosmedjom (Ss) i stabla sa smedjom korom (Sm). Na osnovu pravnosti debela i karaktera grananja izdvojene su dve fenogrupe: stabla sa monopodijalnim rastom (M) i stabla sa rakljavašću (R) - niskom, srednjom i visokom. Segregacija navedenih fenotipova na uzorku od 100 stabala prikazana je u tabeli 1.

Tabela 1. Segregacija fenotipova za analizirana svojstva omorike

Krošnja stabla			Kora debela								Pravnost debela										
Up	P	Šp	Pi	I	Gi	S	Rs	R	Ss	Sm	M	R									
Učestalost svojstava																					
28	:	12	:	60	34	:	37	:	29	25	:	51	:	9	:	5	:	10	96	:	4

Prema promenljivosti dimenzija visine stabala, prsnih prečnika debela i debljine kore evidentirana je međuindividualna varijabilnost sva tri svojstva. Vrednosti statističkih parametara, kao pokazatelja varijabiliteta za analizirana svojstva, prikazane su u tabeli 2.

Tabela 2. Statistički parametri za visinu stabala, prečnik debela i debljinu kore Pančičeve omorike na zelenim površinama Beograda

Analizirano svojstvo	Granične vrednosti Min. –Max.	$\bar{x} \pm S_x$	$S \pm S_s$	$V \pm S_v$
Visina stabla (m)	2,6 – 30,0	7,94 ± 0,40	4,05 ± 0,27	50,99 ± 3,40
Prsni prečnik debela (cm)	2,9 – 28,0	12,47 ± 0,49	4,89 ± 0,33	39,21 ± 2,61
Debljina kore (mm)	0,5 – 3,0	1,02 ± 0,05	0,49 ± 0,03	48,22 ± 3,21

Kod analiziranih stabala omorike uočeno je da je visina stabala, u različitim starosnim dobima, varirala od 2,6 m kod stabla broj 19 do 30,0 m kod stabla broj 48. Prečnici debela na 1,30 m visine varirali su od 2,9 cm kod stabla broj 20 do 28,0 cm kod stabla broj 48. Debljina kore varirala je od 0,5 mm kod 33 % stabala do 3,0 mm što je evidentirano kod stabla broj 12. Srednja visina stabala za sva analizirana stabala iznosi 7,94 m, dok su srednje vrednosti prsnih prečnika debela i debljine kore 12,47 cm odnosno 1,02 mm. Individualnu promenljivost za sve osobine potvrđuju vrednosti varijacionih koeficijenata.

U cilju utvrđivanja povezanosti i uzajamne zavisnosti visine stabala, prsnih prečnika debela i debljine kore uradjene su korelacione analize. Utvrđena je značajna pozitivna korelacija između visine stabala i prsnih prečnika debela na šta ukazuje

koeficijent korelacije $r = 0,37$. Dokazana pozitivna korelacija ukazuje na činjenicu da se sa visinskim prirastom povećava i prsni prečnik debla. Koeficijenti korelacija koji su određeni za odnose visine stabala i debljine kore, kao i prsnih prečnika debla i debljine kore takođe pokazuju značajnu međuzavisnost. Koeficijent korelacije $r = 0,48$ za odnos prsnog prečnika debla i debljinu kore pokazuje da povećanje prsnog prečnika debla utiče mnogo više na povećanje debljine kore od visine stabla. Naime koeficijent linearne korelacije za odnos visine stabala i debljine kore je $r = 0,29$.

Prosečne ocene vitalnosti i dekorativnosti iznose: 3,9 i 3,8 na Banovom Brdu (za 31 stablo); 4,5 i 4,9 u naselju Cerak – Vinogradi (za 20 stabala); 4,0 i 3,7 na Košutnjaku (za 13 stabala); 2,8 i 3,0 na Kalemegdan (za 9 stabala); 3,9 i 3,3 na Banjici (za 8 stabala); 4,1 i 3,6 na Starom Ceraku (za 7 stabala); 4,3 i 4,4 na Dedinju (za 7 stabala); 3,5 i 3,5 na Voždovcu (za 2 stabla); 3,0 i 5,0 u Topčideru (za 1 stablo) i 5,0 i 5,0 na Kanarevom brdu (za 1 stablo). Prosečne ocene vitalnosti i dekorativnosti za svih 100 stabala iznose: 3,8 za vitalnost stabala i 3,9 za dekorativnost stabala.

Analizirane površine se ne mogu direktno upoređivati, jer se razlikuju po broju istraženih stabala, ali se ipak može reći da opšte stanje (vitalnost i dekorativnost) u mnogome zavise od mera nege. Tome u prilog idu visoke ocene za stabla u naselju Cerak Vinogradi iako je u blizini frekventna saobraćajnica; kao i za stabla na zelenoj površini u okviru Muzeja "25 maj" koja se mogu izdvojiti kao reprezentativna, plus stabla, omorike u Beogradu.

Razlike u varijabilnosti istih svojstava između 10 istraženih lokaliteta, pored razlika u genetskim konstitucijama stabala, uslovljene su i razlikama u njihovim ekološkim faktorima.

ZAKLJUČAK

Uporednom analizom više morfološko – fizioloških svojstava 100 stabala omorike u urbanim cenozama Beograda dobijene su informacije o:

- stepenu individualne varijabilnosti i
- postojanju specifičnih genotipova a
- posebno se ističe velika adaptivnost vrste koju potvrđuju dobra fenotipska svojstva test stabala koja rastu u vrlo nepovoljnim uslovima gradske sredine (stabla su okružena betonom, izložena suši, visokim temperaturama i jakom aerzagadjenju).

Dobijeni rezultati predstavljaju osnovu za intenzivnije korišćenje genetičkog potencijala vrste i selekciju genotipova koji bi se mogli koristiti u pejzažnoj arhitekturi i hortikulturi za ozelenjavanje urbanog habitata. Očigledna praktična strana utvrdjene promenljivosti je omogućavanje spontane i planske transformaciju ove endemične vrste.

LITERATURA

1. Gajić, M. (1994): Omorika na području Nacionalnog parka Tare (monografska studija), Bajina Bašta.
2. Isajev, V., Tucović, A. (1998): Usmerena promenljivost i oplemenjivanje drveća i žbunja u budućnosti. Genetika na prelazu dva milenijuma, 29-35, Beograd.
3. Josifović, M. (1970-1986): Flora SR Srbije. SANU. Beograd.

4. Jovanović, B. (2000): Dendrologija. Naučna knjiga, Beograd.
5. Ocokoljić, M. (2006): Najstarija stabla na zelenim površinama Beograda kao polazni materijal u proizvodnji sadnica ukrasnog drveća. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet. Beograd.
6. Pančić, J. (1887): Omorika – nova fela četinaru u Srbiji. Kraljevska srpska državna štamparija. Beograd
7. Tucović, A. (1983): Oplemenjivanje šumskog drveća. Šumarska enciklopedija. Sveska 2, 549-562, Zagreb.

PRIMENA BILJAKA U OZELENJAVANJU KAMENIH VRTOVA

PLANTS APPLICATION IN ROCK GARDENS GREENSCAPING

Nadežda Pavlović

Odsek za Pejzažnu arhitekturu i hortikulturu, Šumarski fakultet,
Univerzitet u Beogradu

nadap@bitsyu.net

IZVOD: Izgradnja kamenih vrtova ima svojih specifičnosti, kako u pogledu konstrukcije tako i u pogledu izbora biljaka za njihovo ozelenjavanje. Rad predstavlja prikaz najznačajnijih biljnih vrsta za ozelenjavanje različitih tipova kamenih vrtova.

ABSTRACT: Rock gardens establishment have some particulars, in way of construction and in way of plants selection for their greenscaping. Paper presents review of most important plant species for greenscaping of different types of rock gardens.

UVOD

Krajem sedamnaestog i početkom osamnaestog veka u Evropi a posebno u Britaniji razvio se trend pejzažnog oblikovanja vrtova. U engleskom prirodnom vrtu, jedan od najatraktivnijih kompozicionih elemenata bile su pećine. Ulaz u pećine osiguravao se kamenim konstrukcijama, kamenim blokovima ili redjanjem pločastog kamena, pa su se shodno tome, pećine smatrale za prve kamene vrtove na evropskom kontinentu. Kako su bile vlažna i senovita mesta vrlo brzo su se tu samoniklo nastanjivale paprati, pa se iz tog razloga one mogu smatrati prvim biljkama koje su ozelenjavale kamene vrtove.

Interesovanje za kamene vrtove i biljke kojima će se ozelenjavati, kao i njihova intenzivna popularizacija, započinje početkom devetnaestog veka otkrivanjem flore mnogih planinskih oblasti (u bolivijskim Andima 1838 otkriveni su ljubičasto-crveni geraniumi i viole sa stablom u obliku rozete).

Sredinom devetnaestog veka u pejzažnom oblikovanju prostora uveden je poseban stil kreiranja imitacije planinskih scenarija u vrtu. Pojavili su se alpinumi - kameni vrtovi kao poseban tip vrta. Najpoznatiji kameni vrtovi tog vremena bili su: kameni vrt sagrađen je u *Royal Botanical Gardens, Kew* 1867 i četiri godine kasnije podignut kameni vrt u *Royal Botanical Garden, Edinburgh*. Tada je i određena grupa hortikulturalista uvela, sa aspekta primene na zelenim površinama, i posebnu kategoriju biljaka za kamene vrtove. 1870 *William Robinson* objavio je prvu knjigu koja se bavi biljkama za ozelenjavanje kamenih vrtova: *Alpine Flowers for English Gardens*. Osam godina kasnije u svoju publikaciju *Robinson* je uključio i dodatak koji se odnosio na izdržljive alpske i biljke za alpinume u knjizi *Hardy Flowers*.

Ovim radom dat je prikaz najznačajnijih biljnih vrsta koje se mogu koristiti za ozelenjavanje različitih tipova kamenih vrtova u našim uslovima sredine.

REZULTATI RADA

Sa aspekta primene, izbor biljaka za ozelenjavanje kamenih vrtova zavisi od mikroekoloških uslova koji vladaju na zelenoj površini. Presudne odrednice su količina svetlosti i vlaga u zemljištu. Kamene vrtovi po svojoj prirodi traže osunčane pozicije, tako da većina biljaka koja će se koristiti za njihovo ozelenjavanje treba da pripada grupi heliofita, tj. grupi svetlooljubivih vrsta. Kamene vrtovi mogu se graditi kao suvi vrtovi, vrtovi bez vodenih površina i bez prisustva značajnije količine vlage u zemljištu, shodno tome i izbor biljaka svešće se na one vrste koje mogu da podnesu takve uslove sredine za rast i razvoj. Najznačajnije drvenaste vrste za izgradnju kamenih vrtova date su u *Tabeli 1*. Pored drvenastih vrsta nižeg drveća i uglavnom žbunastih vrsta značajnu ulogu u ozelenjavanju kamenih vrtova imaju i perene - trajnice (*Tabela 2*). Ukoliko se kamene vrtovi grade na vlažnim staništima i ukoliko u svojoj strukturi imaju i neku vodenu površinu, za ozelenjavanje koristiće se močvarne biljke (*Tabela 3*) ili vodene biljke (*Tabela 4*) (ukoliko vodena površina ima odgovarajuću dubinu). Za ozelenjavanje senovitih i vlažna mesta u kamenom vrtu mogu se koristiti i različite vrste paprati; najznačajnije od njih date su u *Tabeli 5*.

Trave takodje predstavljaju značajnu kategoriju biljaka u ozelenjavanju kamenih vrtova, posebno medju njima značajne su tzv. ukrasne trave (*Tabela 6*).

Izbor biljaka za sadnju u kamenim vrtovima pored toga što zavisi od mikroekoloških uslova mesta na kome se vrt podiže, zavisi još i od međusobnog odnosa različitih vrsta u samom vrtu kao i od dekorativnog efekta koji se želi postići upotrebom različitih vrsta biljaka. Biljke se u vrtu mogu kombinovati prema boji i veličini cveta, dužini trajanja perioda cvetanja, visini biljke, izgledu habitusa, položaju biljke u kamenom vrtu i sl.

Prema *Aleksievu (1)*, dobar izbor biljaka za ozelenjavanje suvozida sastoji se od deset vrsta perena. Preporuka je da se na vrh suvozida sade: *Aster alpinus*, *Helianthemum hybridum*, *Dianthus deltoides*, a u sredini: *Cerastium bicbersteinii*, *Nepeta mussinii* i *Alyssum saxatile* dok se u podnožju suvozida sade: *Iberis sempervirens*, *Dianthus plumarius* i *Phlox subulata*.

Kamene vrtovi u kamenom popločavanju mogu se ozelenjavati vrstama: *Arundo donax*, *Lavandula vera*, *Juniperus horizontalis*, *Cotonoaster horizontalis*, *Geum coccineum*, *Yucca filamentosa*, *Arrernaterum bulbosum var. variegatum*, *Spartium junceum*, *Arabis albida* i dr.

Vodne površine kamenih vrtova mogu se ozelenjavati kombinacijom sledećih vrsta: *Eleagnus argentea*, *Nepeta mussinii*, *Oenothera missouriensis*, *Cerastium tomentosum*, *Nymphaea alba*, *Caltha palustris*, *Hemerocalis flava*, *Primula japonica* i dr.

U kamenom vrtu manjih dimenzija par vrsta dobro ukomponovanih u grupi mogu dati jak dekorativni efekat. Na primer: *Alyssum saxatil*, *Iberis sempervirens* i *Nepeta mussinii*, zatim: *Arabis alpina*, *Aster alpinus* i *Primula acaulis*, ili npr. *Cerastium tomentosum*, *Plox subulata* i *Aubrietia deltoides*.

Tabela 1. Drvenaste biljke za ozelenjavanje kamenih vrtova

Table 1. Woody plants for greenscaping of rocks gardens

Botanički naziv vrste (Botanical name)	Vreme cvetanja (Flourish time)	Boja cvetova (Flower color)	Visina biljke (Plant height)
<i>Acer palmatum</i> Thunb.	VI	purpurna	1-2m
<i>Berberis buxifolia</i> Lam.	V	žuta	60-80cm
<i>Chaenomeles japonica</i> Thunb.	IV-V	roze	2m
<i>Colutea arborescens</i> L.	VI-VIII	žuta	2-4m
<i>Cotoneaster horizontalis</i> Dcne	V-VI	bela	50cm
<i>Deutzia gracilis</i> Sieb.et Zucc.	V-VI	bela	50cm
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	V	belo zelena	1,5m
<i>Forsythia x intermedia</i> Zab.	IV	žuta	2-3m
<i>Hydrangea arborescens</i> L.	VIII-IX	bela	1-2m
<i>Ilex aquifolium</i> L.	V-VI	bela	1-3m
<i>Jasminum nudiflorum</i> Lindl.	II-III	žuta	2m
<i>Kerria japonica</i> DC.	IV-VI	žuta	2m
<i>Magnolia x soulangeana</i> Soul-Bod.	IV-V	purpurna	5m
<i>Mahonia aquifolium</i> Nutt.	IV-V	žuta	1m
<i>Spiraea thunbergii</i> Sieb.	IV	bela	1,5m
<i>Symphoricarpos orbiculatus</i> Mnch	VII	roze	1,5m
<i>Tamarix tetrandra</i> Pall.	IV-V	roze	4m

Tabela 2. Perene (višegodišnje biljke) za ozelenjavanje suvih kamenih vrtova

Table 2. Perennial plants for greenscaping of dry rocks gardens

Botanički naziv vrste (Botanical name)	Vreme cvetanja (Flourish time)	Boja cvetova (Flower color)	Visina biljke (Plant height)
<i>Acanthus spinosus</i> L. (Acanthaceae)	VII-VIII	svetlo roze	50cm
<i>Achillea ageratifolia</i> Benth et Hook. (Asteraceae)	VI	bela	10-20cm
<i>Alyssum saxatile</i> L. (Brassicaceae)	IV-VI	zlatnožuta	30cm
<i>Anemone sylvestris</i> L. (Ranunculaceae)	V-VI	bela	20-30cm
<i>Anemone pulsatilla</i> L. (Ranunculaceae)	IV-V	plava	15-20cm
<i>Antirrhinum majus</i> Linn. (Scrophulariaceae)	VI-X	raznovrsnih boja	30-50cm
<i>Arabis albida</i> Stev. (Brassicaceae)	IV-V	bela	15-20cm
<i>Arenaria purpurascens</i> Ram. (Caryophyllaceae)	VI-VII	roze	5cm
<i>Aster alpinus</i> L. (Asteraceae)	V-VI	svetloplava	20cm
<i>Armeria maritima</i> Willd. (Plumbaginaceae)	V-VI	ljubičato crvena	20cm
<i>Aubrietia deltoidea</i> DC. (Brassicaceae)	IV-VI	svetlolila	10cm
<i>Aubrietia gracilis</i> Sorun. (Brassicaceae)	VII-VIII	ljubičasta	5-10cm

<i>Bergenia cordifolia</i> Sternb. (Saxifragaceae)	IV	crvenoroze	30cm
<i>Bergenia crassifolia</i> Fritsch. (Saxifragaceae)	IV	tamno crvena	30cm
<i>Campanula carpatica</i> Jack. (Campanulaceae)	VI-VII	plava	15cm
<i>Centaurea montana</i> L. (Asteraceae)	V-VII	plava	25cm
<i>Cerastium biebersteinii</i> DC. (Caryophyllaceae)	V-VI	bela	15cm
<i>Dianthus deltoides</i> L. (Caryophyllaceae)	VI-VII	svetlo crvena	25cm
<i>Draba aizoides</i> L. (Brassicaceae)	III-IV	zlatno žuta	5-10cm
<i>Dianthus plumarius</i> L. (Caryophyllaceae)	VI-VII	bela, roze,	20cm
<i>Geranium sanguineum</i> L. (Geraniaceae)	V-VIII	tamno crvena	20cm
<i>Euphorbia epithymoides</i> Jack. (Euphorbiaceae)	V	žuta	30cm
<i>Gypsophila paniculata</i> L. (Caryophyllaceae)	VII-VIII	bela, roze	50-100
<i>Iberis sempervirens</i> L. (Brassicaceae)	IV-VI	bela	20cm
<i>Lavandula vera</i> DC. (Lamiaceae)	VII-VIII	lila	30-40cm
<i>Oenothera missouriensis</i> Sims. (Onograceae)	VII-X	žuta	20cm
<i>Nepeta mussini</i> Spreng. (Lamiaceae)	V-IX	svetlo lila	15-20cm
<i>Phlox subulata</i> L. (Polemoniaceae)	IV-VI	roze, bela,	10cm
<i>Potentilla nepalensis</i> Hook. (Rosaceae)	VII- IX	roze	20cm
<i>Santolina viridis</i> Willd. (Lamiaceae)	VII-VIII	žuta	40cm
<i>Sedum alpestre</i> (Crassulaceae)	VI-VII	svetlo žuta	10cm
<i>Solidago vigr-aurea</i> L. (Asteraceae)	VI-VII	žuta	20cm
<i>Stachus lanata</i> Jacq. (Lamiaceae)	VII-VIII	roze	30cm

Tabela 3. Močvarne perene (hemofite) za ozelenjavanje vlažnih kamenih vrtova
Table 3. Swampy perennial plants for greenscaping of wet rocks gardens

Botanički naziv vrste (Botanical name)	Vreme cvetanja (Flourish time)	Boja cvetova (Flower color)	Visina biljke (Plant height)
Biljke koje rastu na vlažnom ili mokrom tlu (Plants which growing in a moisture or wet soil)			
<i>Caltha palustris</i> L. (Ranunculaceae)	IV-V	zlatnožuta	15-30cm
<i>Geum coccineum</i> Sibth. et Smith. (Rosaceae)	VI-IX	narandžasta	40-50cm
Biljke koje rastu pored vode (Plants which growing near wather)			
<i>Hemerocallis flava</i> L. (Liliaceae)	VI-VII	zlatnožuta	70cm
<i>Hemerocallis fluva</i> L. (Liliaceae)	VII-VIII	narandžasta	100-150cm
<i>Hosta coerulea</i> (Liliaceae)	VII-VIII	lila	40-50cm
<i>Iris sibirica</i> L. (Iridaceae)	V-VI	plava	60-100
<i>Primula rosea</i> (Primulaceae)	II-IV	crvena	5-10cm
Biljke koje rastu pored vode ili plitko u vodi (Plants which growing near wather or shallow in the water)			
<i>Arundo donax</i> L. (Poaceae)	VI-IX	srebrna	200-300cm

<i>Myosotis palustris</i> (L.) Hill. (<i>Boraginaceae</i>)	IV-VII	svetlo plava	15-40cm
<i>Primula japonica</i> (<i>Primulaceae</i>)	V-VI	purpurnocrvena	20-60cm

Tabela 4. Vodene biljke za ozelenjavanje vlažnih kamenih vrtova

Table 4. *Water plants for wet rock gardens greenscaping*

	Botanički naziv vrste (Botanical name)	Vreme cvetanja (Flourish time)	Boja cvetova (Flower color)	Visina biljke (Plant height)
Emerzne biljke	<i>Acorus calamus</i> L. (<i>Araceae</i>)	VI-VII	žuta	100cm
	<i>Butomus umbellatus</i> L. (<i>Butomaceae</i>)	VI-VIII	roze	40-150cm
	<i>Iris pseudoacorus</i> L. (<i>Iridaceae</i>)	VI-VII	žuta	100-150cm
	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. (<i>Alismataceae</i>)	VI-IX		500-1000cm
	<i>Typha argustifolia</i> L. (<i>Typhaceae</i>)	VI-VIII		30-50cm
Flotantne biljke	<i>Nuphar luteum</i> L. (<i>Nymphaeaceae</i>)	V-VII	žuta	40-100cm
	<i>Nymphaea alba</i> L. (<i>Nymphaeaceae</i>)	V-IX	bela	40-50cm
	<i>Nymphaea</i> <i>hyb. carnea</i>	V-IX	roze	40-50cm
	<i>Trapa natans</i> L. (<i>Trapaceae</i>)	VI-VIII	bela	30-50cm

Tabela 5. Paprati (Polypodiophyta) za ozelenjavanje vlažnih kamenih vrtova

Table 5. *Ferns (Polypodiophyta) for wet rock gardens greenscaping*

Botanički naziv vrste (Botanical name)	Visina biljke (Plant height)
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L. (<i>Adiantaceae</i>)	35cm
<i>Asplenium trichomanes</i> L. (<i>Aspleniaceae</i>)	10cm
<i>Athyrium filix-femina</i> Roth. (L) (<i>Athyriaceae</i>)	80cm
<i>Osmunda regalis</i> (<i>Osmundaceae</i>)	25-70cm
<i>Polypodium vulgare</i> L. (<i>Polypodiaceae</i>)	20cm

Tabela 6. Ukrasne trave za ozelenjavanje vlažnih kamenih vrtova

Table 6. *Ornamental grasses for wet rock gardens greenscaping*

Botanički naziv vrste (Botanical name)	Vreme cvetanja (Flourish time)	Visina biljke (Plant height)
<i>Arrhatherum bulbosum</i> (<i>Poaceae</i>)	VI-VII	30-40cm
<i>Arundo donax</i> L. (<i>Poaceae</i>)	VI-IX	до 300cm
<i>Festuca scoparia</i> (<i>Poaceae</i>)	VII-VIII	10-15cm

ZAKLJUČAK

Pravilan izbor biljaka za ozelenjavanje kamenih vrtova od presudnog je značaja za funkcionalnost i dugovečnost kamenog vrta. Koja će se vrsta biljaka koristiti za ozelenjavanje kamenog vrta prvenstveno zavisi od mikroekoloških uslova koji vladaju na samoj zelenoj površini. Najznačajniji faktori su osunčanost (osvetljenost) i prisustvo vlage u zemljištu.

Sa aspekta primene možemo razlikovati dve grupe biljaka koje se koriste u ozelenjavanju kamenih vrtova. Jedna je grupa biljaka koja ce se koristiti za ozelenjavanje suvih kamenih vrtova. To su pre svega heliofilne vrste perena i vrste polusenke koje podnose uslove velike insolacije i suše u zemljištu. Drugu grupu čine vrste za ozelenjavanje vlažnih kamenih vrtova i kamenih vrtova koji u svom sklopu imaju vodene površine. U ovu grupu biljaka spadaju močvarne i vodene biljke.

LITERATURA

1. Aleksiev A, Minčev N (1969): *Skalni cvetni ktove i alpineumi*, Državno izdatelstvo Zemizdat, Bulgaria
2. Landphair H., Klatt F. (1988): *Landscape Architecture Construction* Elsevier, New York - Amsterdam - Oxford.
3. Strom S., Nuthan K. (1998): *Site Engineering for Landscape Architects*, John Wiley & Sons, Inc., New York
4. Squire D. (1995): *Rock Gardens – A Clear and practical Guide to Constructing and Planting Rock Gardens*, Tiger Books International, London
5. Walker T. (1992): *Site design and Construction Detailing*, third edition, John Wiley & Sons, Inc., New York

KAMENI VRTOVI – TIPOVI, KONSTRUKCIJA I TEHNIKA IZGRADNJE

ROCK GARDENS – TYPES, CONSTRUCTION AND IMPLEMENTATION TECHNIQUES

Nadežda Pavlović

Odsek za Pejzažnu arhitekturu i hortikulturu, Šumarski fakultet,
Univerzitet u Beogradu
nadap@bitsyu.net

IZVOD: Rad predstavlja prikaz tipova kamenih vrtova koji se mogu koristiti prilikom podizanja zelenih površina u gradovima, njihovu primenu, konstrukciju i tehniku izgradnje.

ABSTRACT: Paper present review of rock gardens types, which may be used in urban green spaces establishment, their application, construction and implementations techniques.

UVOD

Prve kamene vrtove gradili su japanci još pre više od hiljadu godina. Oni su kamen smatrali vrlo značajnim estetskim elementom u prostoru. Trend izgradnje kamenih vrtova u Evropi usledio je tokom sedamnaestog veka, uporedo sa primenom pejzažnog stila oblikovanja vrtova, stila koji je na jedan način razbio mit francuskog oblikovanja klasičnog vrta. Najpoznatijim kameni vrtnog vremena konstruisao je *William Forsyth y Chelsea Physic Garden* u Londonu, 1780 godine. Ovaj vrt pre svega je imao naučnu i edukativnu funkciju i predstavljao je geološku interesantnost, više nego umetničku kreaciju. U Evropi je tek sredinom devetnaestog veka iniciran poseban stil oblikovanja kamenih vrtova. Kamene vrtovi definisani su više kao delovi neke zelene površine nego kao samostalni vrtovi. To su bile imitacije planinskih scenarija u vrtu i imale su botaničku, geološku i estetsku funkciju.

I danas postoji veliko interesovanje za izgradnju kamenih vrtova kako u svetu tako i kod nas. U Srbiji kamene vrtovi počeli su se izgrađivati šezdesetih godina prošlog veka.

Ovaj rad predstavlja sistematski prikaz različitih tipova kamenih vrtova dat na osnovu njihove primene na zelenim površinama. Radom je predstavljena i sama tehnika izgradnje kamenih vrtova.

REZULTATI RADA





1. Tipovi kamenih vrtova






Na osnovu primene na zelenim površinama, kamene vrtovi se mogu svrstati u devet osnovnih tipova (*Tabela 1*).

Prvi tip predstavljaju kameni vrtovi formirani na prirodnim padinama. On predstavlja alpinume u svom pravom obliku. Idealna mesta na zelenim površinama za podizanje ovog tipa kamenog vrta su nagnute padine okrenute Suncu ili padine koje su blago zasenčene tokom jednog dela dana. Konstrukcija ovakvih kamenih vrtova mora biti dobro osmišljena i u prvom redu statički stabilna. U tu svrhu potrebno je stvoriti kamenu kosinu u obliku kamenih terasa tako da izgled unesenog kamenja, simulira izbijanje geološke podloge na površinu. Svaki kamen treba da zauzme kos položaj u suprotnom pravcu u odnosu na pad kosine i treba da bude jednom trećinom do jednom polovinom ukopan u zemlju. Slučajno raspoređeno kamenje po zemljanoj površini remeti izgled i ne deluje prirodno.

Tabela 1. Tipovi kamenih vrtova

Table 1. Rock garden types

1. Kameni vrtovi formirani na prirodnim padinama (<i>Rock gardens on natural slopes</i>)	
	Predstavljaju alpinume u pravom smislu reči. Najčešći su oblik kamenih vrtova na zelenim površinama. Treba ih postavljati na blago nagnutim padinama, na mestim izloženim Suncu.
2. Samostalni kameni vrtovi (<i>Free-standing rock gardens</i>)	
	Grade se u slučaju kada je teren zelene površine ravan. Predstavljaju samostalne elemente u prostoru. Poseban estetski efekat dobija se i dodavanjem nekih od vodenih elemenata zelenih površina.
3. Suvi vrtovi formirani od kamenih blokova (<i>Blocks rock gardens</i>)	
	Ovim tipom vrta, na zelenim površinam, postiže se efekat velike kamene podloge. Mogu predstavljati samostalne vrtove, a mogu biti i veci delovi nekog drugog vrta.
4. Suvozidi (<i>Dry-stone walls</i>)	
	Kameni zidovi zidani u suvo idealna su osnova za formiranje kamenog vrta. Ostavljanjem otvora tokom redjanja kamenova u koje se ubacuje plodna zemlja formiraju se idealna mesta za sadnju malih biljaka.

5. Zidane kamene žardinjere (Raised-beds)	
	U slučaju kada nema dovoljno prostora za formiranje klasičnog kamenog vrta i za unošenje velikih kamenova na zelenim površinama, može se primetiti ovaj tip kamenog vrta.
6. Biljke u kamenom popločavanju (Natural stone paving)	
	Prilikom izgradnje staza, platoa, različitih proširenja od kamena, na zelenim površinama, mogu se ostaviti nešto veće spojnice na pojedinim mestima. Ti prostori pune se plodnom zemljom u koju se kasnije sade male biljke.
7. Razbacano kamenje u suvom vrtu (Loose stones)	
	Ovaj tip kamenog vrta predstavlja najekonomičniju varijantu. Na ravnom terenu unose se kamenovi različite veličine, a među prostori se pune plodnom zemljom u koje se sade biljke.
8. Suvi vrt u žardinjerama – posudama (Old stone sinks)	
	Kada nema dovoljno slobodnog prostora za velike kamene konstrukcije kamene vrtovi mogu se organizovati u kamenim žardinjerama. Kamene žardinjere se ispunjavaju dobro dreniranim kompostom u koji se sade biljke manjih dimenzija najčešće, minijaturne lukovičaste biljke i patuljasti četinari.
9. Biljke sadene u tufovima (Tufa rock garden)	
	Minijaturni kamene vrtovi mogu se formirati sadnjom biljaka u tufovima. Biljke posadjene u tufove idealni su ukras za balkone i terase.

Drugi tip kamenog vrta predstavljaju samostalni kamene vrtovi. Ovi kamene vrtovi grade se u slučaju kada je teren buduće zelene površine ravan bez prirodnog

nagiba kao potencijalnog mesta za kameni vrt. U ovaj tip konstrukcije često se dodaje i vodena površina – jezerce ili bazen.

Treći tip predstavljaju kameni vrtovi formirani od kamenih blokova. Oni se grade kada je potrebno napraviti kameni vrt velikih dimenzija. Upotrebom velikih kamenih blokova dobija se efekat da se ispod zemljišta zelene površine nalaze komadi stena koje samo izbijaju iznad površine zemlje. Ovaj tip kamenog vrta takođe se koristi kada je prostor buduće zelene površine ravan.

Četvrti tip kamenih vrtova predstavljaju suvozidi. Kameni potporni zidovi i slobodno-stojeći kameni zidovi, zidani u suvo predstavljaju idealna mesta za formiranje kamenog vrta i sadnju biljaka za alpinume. Suvozdima se na dugim padinama mogu formirati i terase tako da ceo prostor može dobiti značajan estetski efekat.

Peti tip kamenog vrta predstavljaju zidane kamene žardinjere. Primenjuje se u slučaju ravnog terena, malog raspoloživog prostora i kada nema mogućnosti za upotrebu većih kamenova. Ovaj tip kamenog vrta u vizuelnom smislu može dati visinu u ravnom prostoru vrta, a takođe, njime se može postići i funkcija razdvajanja jednog dela vrta od drugog.

Šesti tip kamenog vrta predstavljen je sadnjom biljaka u kamenom popločanju. Prilikom popločavanja staza ili platoa na zelenim površinama prirodnim kamenom, mogu se ostavljati veće pukotine ili otvori u koje se sade biljke za alpinume; na taj način popločana površina dobija funkciju i kamenog vrta.

Sedmi tip kamenog vrta formira se od prirodno oblikovanih kamenih oblutaka koji se slobodno raspoređuju po najčešće ravnoj površini. Između njih ostavljaju se prostori u kojima će se izvršiti sadnja biljaka za alpinume.

Kameni vrtovi formirani u kamenim žardinjerama predstavljaju osmi tip. Zavisno od veličine u žardinjeru se stavlja jedan veliki kamen i nekoliko sasvim malih ili samo dva-tri kamena srednje veličine. Žardinjera se puni mešavinom zemlje i treseta uz dodavanje sasvim sitnog kamenja čime se povećava propustljivost zemljišta za vodu. U slučaju kamenih vrtova u žardinjerama drenaža posude je presudna. Suvi vrt u žardinjerama je idealna kreacija za otvorena dvorišta ili mala mesta.

Deveti tip kamenog vrta predstavlja sadnja biljaka u tufovima. Tufovi predstavljaju formu magnezijumovog krečnjaka i idealna su mesta za sadnju mnogih biljaka za alpinume. Tufovi sa posađenim biljkama mogu se postavljati u otvorenom dvorištu najčešće na udarnim mestima u zidanim žardinjerama ili nekom drugom tipu kamenog vrta. Ređe su samostalne, kreacije mada se mogu koristiti u ozelenjavanju balkona.

2. Konstrukcija i tehnika izgradnje kamenih vrtova

Kamene vrtove treba podizati na sunčanim pozicijama u vrtu, treba izbegavati senku a posebno se kameni vrtovi ne trebaju graditi u senci drveća. Sa lišća drveća sliva se kiša a opalo lišće ili četine stvaraju stalnu vlagu biljkama, potstičući pojavu bolesti i štetočina.

Za izgradnju kamenih vrtova može se koristiti različite vrste kamenja najčešće pešćar, krečnjak, granit, škriljac i tuf. U suštini, najbolje je koristiti lokalni materijal jer

se najbolje uklapa u okolinu i najmanje će delovati veštačko. Nikad ne treba mešati različite vrste kamenja.

Kamenovi treba da budu što prirodniji (najbolje krečnjak) uglavnom pločastog oblika. Više manjih kamenova uvek je lošija varijanta od manje velikih, a svaki od njih treba da izgleda kao da je poreklom baš sa tog mesta ili bar iz bliže okoline. Takođe svi kamenovi međusobno bi trebalo da su iste vrste i sasvim sličnog tona i boje.

Izbor mesta za kameni vrt pored estetskih kriterijuma treba da bude zasnovan i na karakteru podloge, pre svega u horizontalnom smislu (sigurnost od klizanja), a ako se kameni vrt postavlja u ugao oivičen zidovima onda i u vertikalnom. Zidovi i zemljana podloga moraju biti pouzdan oslonac. Zemljište kamenog vrta mora biti dobro drenirano čime se sprečava zadržavanje vode u osnovi stabljike i u neposrednoj zoni korenova, posebno tokom zime.

Ređanje kamenova treba izvoditi polaganjem svakog komada na širu stranu. Najniži kamenovi treba da su i najveći i polu-ukopani oslonjeni na mali "temelj" od peska, čime se sprečava klizanje. Kamenovi se polažu ukopavanjem unatrag prema vrhu kosine. Ponekad se najveći kamenovi međusobno ili za tle vezuju cementom. U slučaju lošeg rasporeda pojedinačnih kamenova, posle jačih kiša, događa se da čitava konstrukcija počne da klizi i da se ruši.

Džepovi između kamenova u kojima će se saditi biljke pune se rastresitom humusnom zemljom. Džepovi moraju biti i ocediti i dobro drenirani; treba da budu i dovoljno prostrani i duboki kako bi svaka biljka imala dovoljno zemlje (iako od prirode rastu u uslovima gde zemlje ima sasvim malo, svakoj od njih prijaće kada je ima u izobilju).

Ukoliko je na prostoru buduće zelene površine na kojoj će se graditi kameni vrt izražen negativan uticaj vetra preporučuje se formiranje manjeg zaštitni pojasa od četinarskih vrsta koji se postavlja upravno na pravac duvanja dominantnog vetra, kako bi se prostor kamenog vrta i biljaka u njemu zaštitio.

ZAKLJUČAK

Kameni vrtovi danas predstavljaju značajan element ozelenjavanja gradskih zelenih površina.

Ovim radom, na osnovu primene na zelenim površinama gradova, izdvojeno je devet različitih tipova kamenih vrtova i to: kameni vrtovi formirani na prirodnim padinama, samostalni kameni vrtovi, suvi vrtovi formirani od kamenih blokova, suvozidi, zidane kamene žardinjere, kameni vrt formiran sadnjom biljaka u kamenom popločavanju, razbacano kamenje u suvom vrtu, suvi vrt u žardinjerama – posudama i kameni vrt formiran sadnjom biljaka u tufovima.

Kako u svetu, tako i kod nas u zadnjih petnaestak godina dosta se radi na podizanju kamenih vrtova kao samostalnih vrtova ili kao delova drugih zelenih površina.

Pored toga što predstavljaju značajne dekorativne elemente na zelenim površinama, kameni vrtovi su ekonomični kako po pitanju izgradnje tako i po pitanju održavanja.

LITERATURA

1. Aleksiv A., Minčev N. (1969): *Skalni cvetni ktove i alpineumi*, Državno izdatelstvo Zemizdat, Bulgaria
2. Anastasijević N. (1999): *Podizanje i negovanje zelenih površina*, Skripta, Šumarski fakultet, Beograd
3. Landphair H., Klatt F. (1988): *Landscape Architecture Construction* Elsevier, New York - Amsterdam - Oxford.
4. Strom S., Nuthan K. (1998): *Site Engineering for Landscape Architects*, John Wiley & Sons, Inc., New York
5. Squire D. (1995): *Rock Gardens – A Clear and practical Guide to Constructing and Planting Rock Gardens*, Tiger Books International, London
6. Walker T. (1992): *Site design and Construction Detailing*, third edition, John Wiley & Sons, Inc., New York

OCENA KVALITETA DRVEĆA U "MALOM PARKU" U OBRENOVCU

ANALYSIS OF TREES IN "SMOL PARK" IN OBRENOVAC

Nenad Stavretović, Branko Stajić, Suzana Manjasek

Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu

IZVOD: Zelene površine i parkovi imaju veliki značaj za industrijske i urbane prostore. Analiza kvaliteta biljnih vrsta u navedenim zelenim površinama je takode veoma bitna. Sa regularnim i pravilnim sprovođenjem mera nege i održavanja drveća, njihov opstanak u industrijskim naseljima će biti lakši i znatno duže veka.

Ključne reči: drveće, park, Obrenovac, pejzažna arhitektura

ABSTRAKT: Green fields and parks are very importance for industrial urban spaces. Analysis of quality of plant species in these green field is important too. With regular management and maintenance of trees, their survive in industrial urban spaces will be easier and longer.

Key words: trees, park, Obrenovac, landscape architecture

UVOD

Parkovske površine predstavljaju najznačajniji oblik zelenila gradova. Gradovi sa velikim brojem zelenih površina modernoj civilizaciji su sve značajniji i interesantniji. Cena zemljišta i kvadrata stambenog prostora u svetu, i kod nas, znatno je veća u ovakvim naseljima, u odnosu na gradove siromašne zelenim površinama. Industrijska naselja trebaju biti bogata zelenim površinama i to pre svega kao izvorišta zdrave sredine.

Popis i analiza stanja zelenih površina nam pomažu da ustanovimo vrednost pojedinih biljaka, cvetnjaka, travnjaka, kao i vrednost samog zemljišta. Nakon utvrđivanja stanja zelene površine i njenih sastavnih elemenata možemo, prema našim i Evropskim standardima i normama, da odredimo vrednost zelene površine, stepen i cenu njene eventualne degradacije, što ima značaj pogotovo u velikim industrijskim centrima.

METOD RADA

Ocena bitnih elemenata drvenastog materijala u malom parku rađena je na sledeći način:

- da li se nalazi pod zaštitom ili ne,
- Premer prečnika svih stabala izvršen je na "prsnoj" visini (na visini 1,30 m)
- Visine i dužine debala,
- Na svakom stablu u parku merena su po 2 prečnika krošnje,
- Nagib stabla utvrđen je za drveće koje nema "normalan", uspravni ras,
- Slomljene grane u krošnji evidentirane su kao intenzitet prisustva ove pojave,
- Suve i isečene grane u krošnji,
- Suhovrhot, evidentirano je postojanje odnosno nepostojanje ove pojave,
- Oboljenja i oštećenja utvrđena su na osnovu simptoma koji su zapaženi,
- Ocena vitalnosti,
- Ocena dekorativnosti.

U izuzetnim slučajevima stabla koja nemaju odgovarajuće karakteristike vrste dobila su visoku ocenu dekorativnosti jer su zanimljiva i privlače pažnju krivim deblom, uvijenim granama i slično, što sa stanovišta dekorativnosti u ambijentu parka ima specifičnu vrednost.

ANALIZA STANJA DRVENASTIH BILJAKA U MALOM PARKU U OBRENOVCU

Mali park se nalazi u istočnom delu Obrenovca. Granice parka čine ulice Kralja Aleksandra I, Vojvode Putnika, Uzun Mirkova i naselje Toplice. U parku je analizirano 99 stabala prisutnih drvenastih vrsta. Postoji 14 različitih vrsta drveća, od kojih su nabrojnija stabla crnog jasena (*Fraxinus ornus*), koji je prisutan sa 24 primerka i stabla platana (*Platanus acerifolia*) sa 22 primerka.



Slika 1. Oštećenja kore na jasenu



Slika 2. Zadržavanje vode u vodenom džepu javora

Redni broj	Broj stabala	Naziv vrstvrste	Prosečne vrednosti po posmatranim obeležjima												
			Prsni prečnik [cm]	Visina stabla [m]	Visina debla [m]	Širina krošnje [m]	Nagib stabla [°]	Stomljene grane	Suve grane	Isečene grane	Suhovrhost	Oboljenja	Oštećenja	Oceana vitalnosti	Oцена dekorativnosti
1	1	<i>Abies alba</i>	7.00	2.80	0.80	2.70/3.00	/	***	/	**	/	/	/	3.00	2.00
2	12	<i>Acer negundo</i>	50.08	4.07	2.34	12.50/11.35	/	**	**	*	/	**	/	2.77	2.71
3	8	<i>Acer platanoides</i>	44.00	18.24	1.94	10.70/9.60	/	*	**	*	/	*	*	2.63	2.63
4	3	<i>Betula verrucosa</i>	21.67	11.37	2.13	6.23/6.93	/	**	/	/	/	*	/	3.37	3.75
5	10	<i>Cedrus atlantica</i>	29.30	16.16	2.20	6.73/6.48	/	/	*	*	/	/	/	3.83	3.45
6	4	<i>Celtis australis</i>	42.00	16.40	2.14	11.50/9.90	/	**	**	*	/	*	*	3.25	2.75
7	24	<i>Fraxinus ornus</i>	75.00	13.40	2.3	12.80/20.60	/	**	*	*	/	/	/	4.00	3.00
8	3	<i>Juglans regia</i>	38.00	13.23	2.43	7.36/35.70	/	**	**	*	/	**	*	3.33	3.00
9	1	<i>Morus sp.</i>	83.00	21.50	1.00	12.70/13.10	/	**	**	**	/	**	/	2.00	2.75
10	1	<i>Pinus halepensis</i>	41.00	15.20	2.10	9.10/8.00	/	**	**	**	/	**	/	4.00	2.75
11	1	<i>Pinus strobus</i>	17.00	12.40	2.10	6.70/5.00	/	/	/	**	/	/	/	5.00	5.00
12	22	<i>Platanus acerifolia</i>	51.45	21.68	3.98	13.16/12.45	/	*	*	*	/	/	/	4.11	3.86
13	1	<i>Tilia cordata</i>	53.00	11.50	1.50	5.50/5.60	/	/	**	*	/	**	/	1.00	2.00
14	8	<i>Tilia grandifolia</i>	51.94	17.44	2.06	11.40/11.30	/	*	*	*	/	*	*	3.37	3.25
Σ	99	/	43.17	13.96	1.92	9.22/11.36	/	*	*	*	/	*	/	3.23	3.06

Od ukupno 99 stabala 13 je sa nagutim stablom, što čini 13.13%.

ZAKLJUČAK

U Malom parku u Obrenovcu skoro sve drvenaste vrste imaju neko oštećenje. Opisi oštećenja po pojedinim vrstama i jedinkama prikazani su u tabelama koje su sastavni deo ove studije.

Većina oštećenja su nastala usled slabog održavanja i nege parka. Park je u prethodnom periodu bio zapušten, zakorovljen i nije se vodila briga o njemu. Odraslo drveće koje je analizirano bilo je zatrpano šutom i šipražjem, koje je doprinelo i ubrzalo pojavu i razvoj patogeni ali i pojavu vidnih oštećenja.

Rast i razviće vegetacije u urbanim uslovima je jako otežano. Na vegetaciju i njeno zdravstveno stanje utiče povećana količina zagađujućih materija kao što su čadž, pepeo, pojava toksičnih elemenata i slično.

Doprinos unapređenju stanja analiziranog drveća predstavljaju mere koje sprovodi Eko-fond Obrenovac. Utvrđivanje stanja ove zelene površine dobar je korak ka sanaciji i sprovođenju mera na poboljšanju zdravstvenog i vizuelnog stanja stare vegetacije ovog parka.

Pravilnim sprovođenjem mera nege i održavanja opisanih drvenastih vrsta u parku može se produžiti njihov vek trajanja i poboljšati izgled, ujedno i ukloniti opasnost od širenja zaraza i šteta po posetioce i ostale stanovnike. U sredinama gde je zagađenje životne sredine veće, intenzivnije mere nege i održavanja treba da se uskladi sa stepenom prisustva i pojavu zagađujućih materija.

Mali park u Obrenovcu predstavlja mesto koje ima jedinstvenu vrednost u ovom gradu.

LITERATURA

1. Stavretović, N., Stajić, B., Manjasek, S. (2007): Studija ocene postojećeg stanja kvaliteta biljnog materijala parkovske površine «Mali park» u Obrenovcu, (1-43), Šumarski fakultet
2. Tueller, P. T. (1997): Landscape Ecology and Reclamation Success. In: Gen. Tech. Rep. NE-164. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station; 91-97.
3. Vujković, Lj. (2003): Pejzažna arhitektura, planiranje i projektovanje. II izdanje, Šumarski fakultet, Beograd
4. Vukičević, E (1987): Dekorativna dendrologija. - IRO «Naučna knjiga», Beograd

PATOGENA MIKOFLORA DRVEĆA U URBANIM SREDINAMA

PATHOGENIC FUNGI IN URBAN ENVIRONMENTS

Tanja Milijašević

Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1 Beograd
Faculty of Forestry, Kneza Visoslava 1 Belgrade

biblioteka@sfb.bg.ac

IZVOD: Najznačajnije gljive u urbanim sredinama su *Apiognomonium veneta* na *Platanus* spp., *Guignardia aesculi* na divljem kestenu i *Sphaeropsis sapinea* na crnom boru. Ove bolesti se, međutim, u parkovima Beograda vrlo uspešno suzbijaju bakarnim fungicidima. Na *Acer* spp. i *Tilia* spp. problem predstavlja *Verticillium dahliae*. Gljiva *Botryosphaeria dothidea* se poslednjih godina javlja kao agresivan parazit gigantske sekvoje, kedra i lovorvišnje, na kojima izaziva nekrozu i rak kore, usled čega dolazi do sušenja zaraženih grana.

Cljučne reči: patogene gljive, drveće, urbane sredine

ABSTRACT: The most important fungi in urban environments that have caused serious damage are Apiognomonium veneta on Platanus spp., Guignardia aesculi on horse chestnut and Sphaeropsis sapinea on Austrian pine. These pathogens, however, can be successfully controlled by copper fungicides in Belgrade parks. Verticillium dahliae is also a problem, especially on Acer spp. and Tilia spp. Botryosphaeria dothidea has recently occurred as an aggressive parasite of sequoia, cedar and cherry-laurel, on which it causes necrosis and bark canker, resulting in the death of the infected branches.

Key words: pathogenic fungi, trees, urban environments

UVOD

Na zdravstveno stanje drveća u urbanim sredinama utiče veći broj faktora abiotičke i biotičke prirode. Među abiotičkim činionicima najznačajniji su klimatski i edafski faktori, polutanti u vazduhu, kao i direktan negativan uticaj čoveka koji u gradovima dolazi maksimalno do izražaja. Ovo se pre svega odnosi na loš izbor sadnog materijala, nedovoljnu pripremu kod sadnje, slabo ili neadekvatno održavanje i razna mehanička oštećenja.

Ovakvim nepovoljnim uticajima abiotičkih činilaca pojačava se i negativan uticaj faktora biotičke prirode, među kojima najznačajnije mesto zauzimaju fitopatogene gljive, štetni insekti i grinje.

Cilj ovog rada je da opiše najznačajnije bolesti izazvane parazitnim gljivama – simptomatologijom, etiologijom (prvenstveno sa njihovim životnim ciklusom) i mogućnostima suzbijanja.

MATERIJAL I METOD

Objekti istraživanja su parkovi i drvoredi Beograda, ali i drugih gradova u Srbiji.

Identifikacija fitopatogenih gljiva je vršena u laboratoriji na dva načina: gljive koje su obrazovale fruktifikacije na obolelim biljnim delovima determinisane su

mikroskopskom analizom plodonosnih tela (korišćenjem ustaljene metodike za identifikaciju - analiza izgleda i veličine fruktifikacija, sporonosnih organa i organa za reprodukciju); gljive koje su prouzrokovale određene simptome na pojedinim delovima biljke, a na njima nisu obrazovale plodonosna tela, determinisane su na osnovu kultura dobijenih izolacijom iz ovih tkiva. Za determinaciju gljiva korišćeni su ključevi SUTTON-a (1980), DENIS-a (1978), ELLIS-a (1985) i LANIER-a (1978).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Apiognomonía veneta izaziva izumiranje pupoljaka, listova i izbojaka, rak rane na granama i sušenje grana sa vrha. U slučaju jake zaraze može doći i do gotovo potpune defolijacije stabala.

Obrazovanje rak rana, izumiranje tanjih grana i pupoljaka najčešće se dešava za vreme mirovanja vegetacije. U nekrotiranoj kori obrazuju se piknidi gljive *Discula platani* (anamorph). Izumiranje ovogodišnjih izbojaka je karakterističan simptom antrahnoze koji se javlja rano u proleće. U vreme pojave mladih izbojaka i listova, dolazi do nekroze kore koja se širi vrlo intenzivno i koja za vrlo kratko vreme (2-3 dana) prstenuje izbojak. Posledica ovoga je naglo izumiranje nerazvijenih listova koji izgledaju kao da su opaljeni mrazom, kovrdžaju se i opadaju. Ukoliko su vremenski uslovi za razvoj biljke domaćina nepovoljni (temperature ispod 12-13°C u toku prve dve nedelje nakon otvaranja pupoljaka) izbojci platana mogu za kratko vreme ostati bez listova. Temperature od 15-16°C u vreme kretanja vegetacije stimulišu razvoj izbojaka, čime se smanjuje mogućnost većih infekcija. U nekrotiranoj kori izbojaka takođe se formiraju piknidi *D. platani*. Nakon potpunog razvoja izbojaka i listova, često dolazi do nekroze lisnog tkiva, kao direktna posledica infekcije listova. Simptomi na inficiranom lišću variraju, ali se najčešće javlja nekroza duž glavnog nerva – tzv. pegavost duž nerava. Na zaraženom lišću formiraju se fruktifikacije – acervule *Gloeosporium nervisequum* (anamorph). Peritecije *Apiognomonía veneta* (teleomorph) obrazuju se na opalom lišću u jesen.

Antrahnoza platana zahteva permanentno sprovođenje mera zaštite. Jaka defolijacija u toku dve - tri godine može toliko oslabiti stabla da ona postaju mnogo osetljivija na sekundarne parazite. Uzastopne infekcije takođe umanjuju dekorativnu vrednost biljaka. Prema američkim autorima (TATTAR, 1978) potrebne su tri aplikacije svakog proleća: prva, neposredno pred otvaranje pupoljaka, druga, dve nedelje nakon prve i treća kada listovi dostignu polovinu svoje normalne veličine. Istraživanjima u Beogradu utvrđeno je da tretiranje stabala u poslednjoj nedelji aprila fungicidom "Bakrocid S-50" u koncentraciji 0,7 do 1% daje dobre rezultate. Takođe se preporučuje uklanjanje suvih grana i grana sa rak ranama, kao i uklanjanje opalog lišća, što će znatno redukovati zarazni potencijal gljive. Prihranjivanje i zalivanje biljaka tokom sušnog perioda utiće na poboljšanje vitalnosti biljaka nakon jakih infekcija.

Nekoliko vrsta iz roda *Guignardia* izaziva sušenje listova i trulež plodova na drvenastim biljkama. Najpoznatija na ukrasnim drvenastim vrstama je *Guignardia aesculi*, prouzrokovatelj pegavosti listova svih vrsta iz roda *Aesculus*. Ovo je široko rasprostranjena bolest, pre svega na divljem kestenu (*A. hippocastanum*), ali i na njemu srodnim vrstama (*A. glabra*, *A. pavia*, *A. x carnea*).

Simptomi bolesti se u našim uslovima najčešće javljaju u maju. To su svetlosmeđe do tamnokestenjaste pege na listovima, nepravilnog oblika, koje su u početku sitne, a zatim se naglo uvećavaju i mogu zahvatiti ceo list. Pored listova, inficirane su i lisne peteljke i nezreli plodovi. Na nekrotiranim površinama razvijaju se u toku leta (jun) piknidi *Phyllosticta sphaeropsoides* (anamorph). U toku vlažnog vremena, masa konidija oslobađa se iz piknida i ostvaruje sekundarne infekcije. U drvoredima, gde su krune drveća blizu jedna drugoj (što uz gustinu listova utiče na to da nakon kiše lišće ostaje dugo vlažno) bolest se brzo širi. Posledica toga je ranije opadanje lišća (jul, avgust). Peritecije *Guignardia aesculi* (teleomorph) obrazuju se u nekrotiranim zonama sa obe strane lista kasno u leto. One sazrevaju na opalom lišću rano u proleće, u vreme formiranja mladih listova. Askospore ostvaruju primarne infekcije i 10-20 dana nakon toga pojavljuju se simptomi.

Suzbijanje se vrši fungicidima na bazi bakra ili nekim organskim preparatom. Prema literaturnim izvorima, potrebno je izvršiti nekoliko aplikacija u vremenskim intervalima od 2-4 nedelje, s tim da prvo bude rano u proleće pre sazrevanja peritecija (april). Istraživanja u Beograd su pokazala da tretiranje stabala u poslednjoj nedelji aprila fungicidom "Bakrocid S-50" u koncentraciji 0,7 - 1% daje dobre rezultate. Kao preventivna mera borbe preporučuje se sakupljanje opalog lišća.

Verticillium dahliae je uzročnik traheomikoze velikog broja drvenastih i zeljastih biljaka. Prema našim istraživanjima, najugroženije vrste u Beogradu su *Acer pseudoplatanus* i *A. platanoides*, kod kojih je konstatovano i sušenje celih stabala. Otpornim se smatraju lišćarske vrste iz rodova *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Populus* i *Platanus*, kao i svi četinari.

Akutni simptomi uvenuća manifestuju se naglim izumiranjem listova koji dobijaju smeđu boju i ostaju na drvetu. Na mladim stablima uvenuće listova zahvata celu krunu i biljka brzo izumire. Na starijim stablima izumiranje listova zahvata pojedine grane ili delove krune. Ovim simptomima često prethodi zakržljalost listova, njihovo uvijanje po obodu, mestimično sušenje listova i jaka produkcija semena.

Kod hroničnog uvenuća simptomi na listovima razvijaju se sporije, tako da ni kod sasvim mladog drveća ne zahvataju celu krunu. Ovakva stabla mogu se i oporaviti za nekoliko godina.

Na deblu ili granama često se obrazuju izdužene rak rane po čijem se obodu javlja crnkast, sluzavi eksudat. Pucanje kore debla i pojava mnogobrojnih izdanaka ispod rak rana takođe predstavljaju simptome bolesti. Međutim, najsigurniji znak da je došlo do infekcije je karakteristično obojavanje beljike u vidu pruga, koje su kod javora tamno zelene. Na poprečnom preseku, ove pruge se vide kao sićušne mrlje ili prstenovi.

Ova gljiva obrazuje na biljnim otpacima u zemljištu mikrosklerocije koje u prisustvu osetljivog domaćina klijaju u infekcionu hifu koja kroz koren prodire u biljku. U biljci se gljiva razvija u sprovodnim sudovima, reprodukujući se obrazovanjem spora, tako da na taj način za izvesno vreme kolonizira ksilem cele biljke. Do uvenuća listova i izumiranja grana sa vrha dolazi kada većina sprovodnih sudova u grani ili delu krune izgubi svoju funkciju usled dejstva toksina gljive.

Hemijske mere borbe protiv ovog patogena nisu moguće (aplikacija sistemskih fungicida u zemljište oko inficiranog stabla nije dala rezultate). Ukoliko su biljke jako napadnute, moraju se odmah uništiti. Ponovnu sadnju osetljivih vrsta na istom mestu

treba apsolutno izbeći bez prethodne radikalne dezinfekcije zemljišta. Sadnja četinarima ili otpornih vrsta lišćara je dozvoljena. U slučaju slabije izraženih simptoma bolesti, treba povećati vitalnost stabala zalivanjem i prihranjivanjem, a u cilju poboljšanja njihovog opšteg izgleda preporučuje se orezivanje.

Na *Pinus* vrstama, prvenstveno na crnom boru, najveće štete izaziva patogena gljiva *Sphaeropsis sapinea*. To je kosmopolitska i polifagna gljiva, konstatovana u preko 50 zemalja sveta, na svim kontinentima. U Srbiji i Crnoj Gori je široko rasprostranjena i u kontinentalnom i u mediteranskom delu. Značaj ove gljive je i u tome što može da parazitira gotovo sve delove biljke domaćina i da na njima prouzrokuje brojne simptome. U našim uslovima najčešće izaziva izumiranje pupoljaka i mladih izbojaka, sušenje starijih grana, ali i celih stabala.

Kritičan period za infekcije je od sredine aprila do sredine maja, odnosno dve nedelje nakon otvaranja pupoljaka. Prvi vidljivi znaci zaraze na mladim izbojcima javljaju se u vidu smeđih nekroza, izliva smole i pojave nekoliko kratkih četina na tom mestu. Nekroze se šire vrlo brzo, a inficirani izbojci prestaju sa porastom. Zaražene četine počinju da menjaju boju od svoje osnove početkom juna ili nešto kasnije, a sredinom juna postaju žutosmeđe. S obzirom da su četine kraće od zdravih i da se lako uočavaju na stablima, ovo je pouzdan znak da je došlo do zaraze. Na infekciju su osetljive i šišarice, posebno dvogodišnje, na kojima se formiraju brojna plodonsna tela gljive – piknidi. Oni se najčešće obrazuju na četinama, šišaricama i u kori, ređe na vratu korena, korenu, semenu, pupoljcima i muškim i ženskim cvetovima.

Višegodišnja istraživanja u Beogradu pokazala su da se ova gljiva može uspešno suzbijati tretiranjem bakarnim fungicidima (Bacrocid S-50, u koncentraciji 0,7-1% kome je dodato i folijarno đubrivo Wuxal). Preporučuje se da prva aplikacija bude sredinom aprila i druga početkom maja.

Jedna relativno novija bolest konstatovana u urbanim sredinama je ona koju izaziva *Botryosphaeria dothidea*. Prvi put je konstatovana početkom devedesetih godina na odraslim stablima *Sequoiadendron giganteum* u okolini Beograda (Avala, Obrenovac), gde je izazvala sušenje pojedinih biljaka. Kasnije je zabeležena i na *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens*, *Populus* – klon I -214, *Pinus halepensis*, *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Prunus laurocerasus* i *Viscum album*. Najveće štete konstatovane su na *Sequoiadendron giganteum*, na kojoj izaziva nekrozu i rak kore, što za posledicu ima sušenje zaraženih grana. Ukoliko dođe do infekcije debla i njegovog prstenovanja, celo stablo se suši, a sušenje počinje sa vrha (zabeleženo na većem broju stabala *S. giganteum*). Poslednjih godina ova se gljiva javlja kao agresivan parazit i na kedru i lovorvišnji na mnogim lokalitetima u Srbiji.

Na osnovu literaturnih podataka o suzbijanju *B. dothidea*, kao i višegodišnjim našim istraživanjima utvrđeno je da tretiranje obolelih stabala Benomilom daje dobre rezultate.

ZAKLJUČAK

- na lišćarima najveće štete izazivaju fitopatogene gljive *Apiognomonium veneta* na *Platanus* spp., *Guignardia aesculi* na divljem kestenu i *Verticillium dahliae* na *Acer* spp. i *Tilia* spp

- *Sphaeropsis sapinea* je parazit koji predstavlja problem na *Pinus* vrstama, među kojima je najugroženiji crni bor
- *Botryosphaeria dothidea* se poslednjih godina javlja kao agresivan parazit gigantske sekvoje, kedra i lovorvišnje
- u suzbijanju navedenih gljiva (osim *Verticillium dahliae*) dobre rezultate pokazali su bakarni fungicidi

LITERATURA

1. DENNIS, R.W.G., (1978). British Ascomycetes. J.Cramer, FL-9490 Vaduz.
2. ELLIS , B.M., ELLIS, J.P., (1985). Microfungi on Land Plants - an Identification Handbook. Croom Helm, London & Sydney.
3. LANIER,L.; JOLY, P.; BONDOUX, P.; BELLEMERE, A., (1978). Mycologie et Pathologie Forestieres. Tome I - Mycologie Forestiere. Masson, Paris.
4. SUTTON,B.C., (1980). The Coelomycetes. Kew: Commonwealth Mycol. Inst.5.
5. TATTAR, A. T., (1978). Diseases of Shade Trees. Academic Press. New York, San Francisco, London.

SISTEMI ZA MONITORING KVALITETA VAZDUHA

AIR QUALITY MONITORING SYSTEMS

Viša Tasić, Dragan R. Milivojević, Novica Milošević

Institut za bakar Bor

visa@ibb-bor.co.yu

IZVOD: Sadašnji način kontrole kvaliteta vazduha u većini urbano-industrijskih centara u našoj zemlji zasniva se na dnevnom uzorkovanju (najčešće 24-časovni uzorak). To znači da uglavnom ne postoji informacija o vremenskoj raspodeli intenziteta ispitivane zagađujuće materije u toku dana. Ovo je i najveći nedostatak ovakve kontrole imajući u vidu promenljivost emisije zagađujućih materija u toku dana kao i česte promene meteoroloških pojava. Da bi se uticalo na smanjenje zagađenja vazduha potrebno je da se ostvari trenutni uvid u stanje kvaliteta vazduha sa pouzdanom prognozom promena vrednosti posmatranih zagađujućih materija. U tu svrhu neophodno je koristiti monitorske sisteme za rad u realnom vremenu.

Ključne reči: životna sredina, kvalitet vazduha, monitoring, realno vreme

ABSTRACT: Present state of air quality control in almost all industrial centres in our country based on taking samples one or few times per day, which means that there is no information about time distribution of polluted materials intensity during day. That is the main failure of such control, having in mind often changes of meteo conditions. Most of the systems for air quality monitoring in Western European countries work on real time bases. To prevent air pollution we have to provide real time monitoring of all polluted materials at proper locations by using distributed (real time) air quality monitoring systems.

Key words: living environment, air quality, monitoring, real time

UVOD

Ekološki monitoring podrazumeva informacijski sistem za praćenje, ocenu i prognozu promena stanja životne sredine, koji je izgrađen sa ciljem da se izdvoje antropogene komponente tih promena iz fona prirodnih procesa. Formiranje monitoring sistema vazdušnih sredina urbano-industrijskih oblasti najčešće nastaje iz potrebe za prikupljanjem informacija u cilju upravljanja kvalitetom vazduha. Putem neprekidnog praćenja zagađenja vazduha u različitim meteorološkim uslovima dolazi se do procene stanja i preduzimaju se mere za sprečavanje narušavanja zdravlja stanovništva. Takođe, monitoringom vazdušne sredine vrši se i provera efikasnosti preduzetih mera na sprečavanju zagađenja. Za izradu monitoring sistema na osnovu koga bi se vršilo upravljanje kvalitetom vazduha potrebno je obezbediti sledeće informacije: dozvoljene dnevne količine emisija zagađujućih materija, informacije o stanju vazdušne sredine u različitim vremenskim uslovima, informacije o karakteristikama emisije zagađujućih materija u atmosferu, kratkoročna i dugoročna prognoza nivoa zagađenja, uzimajući u obzir vremensku prognozu, i promene karakteristika emisije zagađujućih materija. Na bazi ovih informacija mogu se preduzimati adekvatne mere upravljanja i to: planske aktivnosti sa periodom trajanja koji se meri godinama, radi opšteg poboljšanja stanja vazdušnog basena u datoj oblasti, epizodne aktivnosti, u trajanju od nekoliko dana, izazvane nepovoljnim meteorološkim uslovima, kao i mere u slučaju udesa.

2. CILJEVI I ZADACI SISTEMA MONITORINGA KVALITETA VAZDUHA

Tipični **ciljevi monitoringa** kvaliteta vazduha su: identifikacija izvora zagađenja, određivanje ekspozicije i sprovođenje ocene uticaja na zdravlje, kontrola poštovanja nacionalnih i međunarodnih standarda, informisanje javnosti o kvalitetu vazduha, kao i dobijanje objektivnih podataka potrebnih za upravljanje kvalitetom vazduha.

Osnovni **zadaci monitoringa** kvaliteta vazduha: sprovođenje kontinuiranih merenja meteoroloških parametara, merenja emisije iz najznačajnijih izvora, kao i merenje imisije zagađujućih materija. Takođe, ovde treba napomenuti i povezivanje postojećih sistema monitoringa kvaliteta vazduha i meteoroloških parametara u jedinstvenu celinu i procenu stanja kvaliteta vazduha uzimajući u obzir meteorološke uslove. Ovo poslednje podrazumeva kratkoročne i dugoročne prognoze, izradu preporuka u pogledu poboljšanja kvaliteta vazduha, kao i ocenu efikasnosti preduzetih mera u pogledu poboljšanja kvaliteta vazduha.

3. GLAVNI OBJEKTI MONITORINGA I SASTAV MONITORING MREŽE

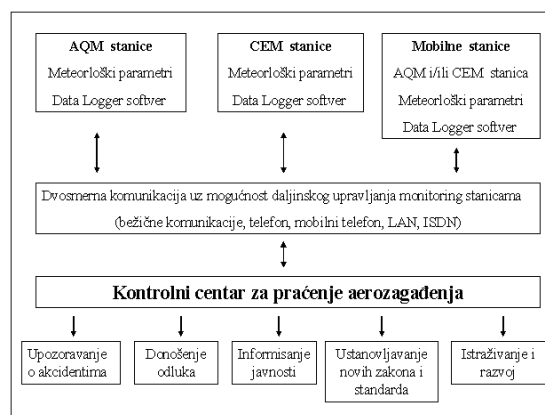
Glavni objekti monitoringa kvaliteta vazduha moraju biti izvori emisije zagađujućih materija u atmosferu (stacionarni i pokretni) kao i imisija u okviru granica industrijskih objekata i u različitim gradskim zonama. Kao najverodostojnije izvore informacija treba koristiti automatske monitore (analizatore, merače). Međutim imajući u vidu nemogućnost da se za svaki izvor emisije obezbedi takva merna oprema, neophodno je spojiti instrumentalna i analitička sredstva monitoringa, pri čemu se merenja obavljaju na reprezentativnim mestima, a potom se računskim putem dobijaju informacije za celo posmatrano područje. Raspored reprezentativnih tačaka merenja neće biti ravnomeran, jer on zavisi od tipa naselja (broja stambenih jedinica i njihovog rasporeda), od razmeštaja industrijskih objekata, rasporeda glavnih saobraćajnih tokova i drugih meteoroloških i topografskih faktora. Izvori emisije zagađujućih materija obično nisu ravnomerno raspoređeni po teritoriji grada. Oni se takođe među sobom bitno razlikuju po zapremini i karakteru emisije (po visini, brzini emisije, i temperaturi emitovanih gasova). Informacije o emisiji sa ovih mesta treba sprovesti u centar za praćenje kvaliteta vazduha. Osim ovih informacija, u centar za praćenje kvaliteta vazduha treba sprovesti i informacije o merenjima imisije zagađujućih materija na odgovarajućem broju mernih mesta u posmatranoj oblasti. Sistem monitoringa treba da obuhvata i bazu podataka o emisijama zagađujućih materija, i zadatim granicama emisije za svaki izvor pojedinačno. Ovakvu bazu podataka trebalo bi uredno ažurirati, kako bi modeli za predviđanje kvaliteta vazduha davali što realnije prognoze.

Sistem monitoringa kvaliteta vazduha uključuje: merna mesta, stacionarne merne stanice, mobilne merne stanice, laboratorije za analizu uzoraka i centre za prikupljanje i obradu informacija o stanju kvaliteta vazduha. Merna mesta predstavljaju mesta gde se sistematski obavljaju merenja karakteristika atmosferskog vazduha (merenja meteoroloških parametara, emisije zagađujućih materija, i nivoa zagađenja) i

vrši odabiranje uzoraka vazduha u cilju njihove dalje obrade u laboratoriji. Stacionarne merne stanice sadrže opremu za automatsko ili semiautomatsko merenje kvaliteta vazduha. Mobilne merne stanice su laboratorije kontrolu kvaliteta vazduha montirane na nekom prevoznom sredstvu (automobil, kamion). One sadrže automatske analizatore za gasove i čestice kao i aparaturu za uzorkovanje. Laboratorije za analizu uzoraka vazduha opremljene su uređajima za određivanje primesa koje zagađuju vazduh. U sastav takvih laboratorija ulaze atomsko-apsorciono spektrofotometri, infracrveni spektroskopi, hromatografi i slična oprema. Centri za prikupljanje i obradu informacija predstavljaju mesta gde se susreću informacije o stanju kvaliteta vazduha sa svih mernih mesta i vrši njihova obrada, arhiviranje, formiranje izveštaja i prognoza.

4. DISTRIBUIRANI SISTEM ZA MONITORING KVALITETA VAZDUHA

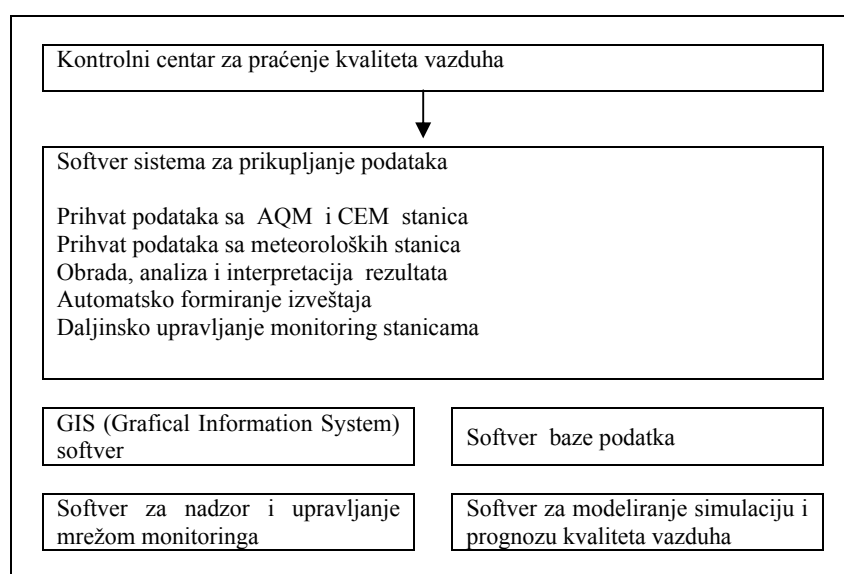
Način upravljanja distribuiranim sistemima monitoringa kvaliteta vazduha, kao i stepen i vrsta distribuiranosti obrade podataka veoma zavisi od konkretne namene sistema. Pa ipak, nezavisno od kompleksnosti svi oni u opštem slučaju sadrže manji ili veći broj stacionarnih i/ili mobilnih automatskih stanica za merenje emisije (AQM – Air Quality Monitoring) i emisije (CEM–Continuous Emission Monitoring) zagađujućih materija, kao i jedan ili više kontrolnih centara u kojima se obrađuju informacije o izmerenim koncentracijama i na osnovu toga preduzimaju određene aktivnosti (Slika 1.).



Slika 1. Distribuirani sistem monitoringa kvaliteta vazduha, (LAN–Local Area Network, ISDN – Integrated Services Digital Network)

Svaka stacionarna merna stanica treba da poseduje odgovarajuće automatske analizatore koji imaju mogućnost automatske detekcije kvarova, memorisanja svih rezultata merenja za određeni vremenski period, sposobnost autokalibracije i daljinskog upravljanja i očitavanja rezultata merenja iz kontrolnog centra. Ovo ukazuje da analizatori pored svoje primarne funkcije, a to je pouzdano i precizno merenje

koncentracije zagađujućih materija, moraju biti opremljeni dodatnim hardverom i softverom koji ispunjava sve prethodno pobrojane zahteve za određenom vrstom primarne obrade podataka. Pored stacionarnih mernih stanica automatski monitorski sistem za kontrolu kvaliteta vazduha po potrebi može da sadrži i nekoliko mobilnih mernih stanica koje u svom sastavu imaju odgovarajući broj automatskih analaizatora montiranih na nekom vozilu ili prikolici. Svrha ovakvih stanica je pravovremeno prikupljanje podataka sa lokacija na kojima se merenja vrše povremeno ili privremeno u slučaju udesa. U kontrolnom centru za praćenje kvaliteta vazduha potrebno je obezbediti računarsku opremu i softver (slika 2.) kojom bi se omogućilo neprekidno prikupljanje, integracija, obrada i skladištenje rezultata merenja sa svih mernih mesta. Obrada podataka u kontrolnom centru za monitoring kvaliteta vazduha takođe može da se distribuira na više računara i radnih stanica koji su povezani u lokalnu računarsku mrežu.



Slika 2. Prikaz potrebnog softvera u kontrolnom centru

ZAKLJUČAK

Nema idealnog monitoring sistema koji može da obezbedi potpuno ostvarenje svih ciljeva monitoringa, tako da se najčešće planiranje i organizacija sistema monitoringa kvaliteta vazduha zasniva na principu dobijanja maksimalnog broja informacija uz što manja ulaganja. Broj i teritorijalni raspored mernih mesta i opreme za praćenje kvaliteta vazduha zavisi od površine posmatrane teritorije, promene koncentracija registrovanih zagađujućih materija u prostoru, kao i od svrhe prikupljanja podataka [1]. Postoji nekoliko pristupa pri organizaciji sistema monitoringa kvaliteta vazduha i određivanju potrebnog broja mernih mesta [2]. Faktori koji utiču na izbor mernih mesta mogu biti: raspored emitera zagađujućih materija, objekti i sredine koje su pod uticajem zagađujućih materija, topografija terena, rezultati modeliranja

rasprostiranja zagađujućih materija na posmatranoj teritoriji, postojeće informacije o kvalitetu vazduha, demografski podaci, informacije o stanju zdravlja populacije i dr. Pri konačnom izboru lokacija mernih mesta za monitoring kvaliteta vazduha potrebno je uvažavati i postojeća iskustva iz prakse. Planiranje monitoring mreže nužno zavisi i od raspoloživih finansijskih sredstava. Najviše od količine sredstava zavisi ne samo organizacija monitoring mreže, nego i broj mernih mesta, izbor zagađujućih materija koje će biti predmet monitoringa, kao i izbor opreme za praćenje kvaliteta vazduha.

LITERATURA

1. Uputstvo za kontrolu kvaliteta atmosferskog vazduha u gradovima, Medicina, Moskva 1980.
2. Razmeštanje mernih stanica za kontrolu kvaliteta vazduha, V.Tasić, D.Milivojević, N.Milošević, Zbornik radova sa naučno-stručnog skupa EKOIST'2006, Soko Banja, 4-07.06.2006.

ČVRSTE ČESTICE KAO ZAGAĐIVAČI VAZDUHA

SOLID PARTICLES AS AIR POLLUTANT

Snežana Šerbula¹, Milan Antonijević¹, Grozdanka Bogdanović¹,
Snežana Milić¹, Biljana Jovanović²

¹Tehnički fakultet Bor; VJ 12; Bor

²RTB Bor – Topionica bakra Bor

¹ssherbula@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Prikazani su rezultati merenja zagađenja vazduha u Boru i upoređeni sa graničnim vrednostima imisije (GVI) po pravilniku Republike Srbije za čvrste čestice. Uzorci čestica su analizirani u pogledu sadržaja teških metala (As, Pb, Cd i Hg) na četiri merna mesta. Zabeležene su izuzetno velike koncentracije arsena i teških metala koji su prisutni u česticama. Nađeno je da su koncentracije arsena u celom periodu praćenja (1994-2003.god.), znatno veće od dozvoljene koncentracije u vazduhu. Imajuću u vidu da je As kancerogen element i da su koncentracije arsena 70 do 100 puta veće od GVI, može se zaključiti da je atmosfera iznad grada Bora vrlo toksična.

Ključne reči: čvrste čestice, arsen, teški metali, zagađenje vazduha

ABSTRACT: In this paper, results of environmental pollution in Bor are presented, and compared with maximum permitted concentrations which give from the Serbian government. Heavy metals and arsenic(As, Pb, Cd i Hg) are determined in atmospheric particles matter. It is found concentration of As was higher than maximum permitted concentration. Atmospheric in Bor is very toxic because concentration of As was 70 – 90 times higher than GVI.

Key words: solid particles, arsenic, heavy metals, air pollution

1. UVOD

Zagađenje vazduha u urbanim sredinama u zadnjih pola veka postaje jedna od najaktuelnijih tema. Gradovi su specifični, obzirom da je na relativno malom prostoru koncentrisan veliki broj različitih izvora zagađenja, poput saobraćaja i industrije (metalurgija, naftna i hemijska industrija, itd.). Pored ovog, u vazduhu su prisutni i prirodni zagađivači kao što su prašina nošena vetrom, aero alergeni (polen i sl.), čestice morske soli, dim, leteći pepeo i gasovi od šumskih požara, gasovi iz močvara i sl., mikro organizmi (bakterije i virusi), magla, vulkanski gasovi i pepeo, prirodna radioaktivnost, meteorska prašina, prirodna isparenja, ozon nastao prilikom varničenja i td. Pored prirodnih u vazduhu su prisutni zagađenja nastala ljudskom aktivnošću: termo i nuklearne energane (svi oblici transformacije goriva u energiju), industrija i poljoprivreda (različite tehnološke operacije i procesi), transportna sredstva (sagorevanje benzina, butana i drugih pogonskih goriva), sagorevanje otpadnih materijala (bilo komunalnog otpada ili drugih vrsta goriva), ostali izvori zagađenja (rušenje zgrada, farbare, hemijsko čišćenje, zaprašivanje insekata i dr.)¹

Zagađenje vazduha česticama obuhvata čvrste čestice ili kapljice iz dima, prašine ili pepela. Čestice se dele na taložne, čije su dimenzije veće od deset milionitih delova metra, i suspendovane ili tzv. aerosole, koje su znatno manje.²

Poređenje udela pojedinih frakcija emitovanih čestica vršena su na specifičnim lokacijama kao što su: urbani centri sa velikim saobraćajem, prigradska naselja,

industrijski centri i ruralna naselja. Najveći udeo u celokupnoj emisiji čestica su čestice do 10 μ m, pa udeo finih čestica do 1 μ m i na kraju grubih čestica. Takođe je najveći udeo zagađenja vazduha čvrstim česticama u urbanim centrima sa velikim saobraćajem (PM10=37,5%, PM2,5=23% a taložnih čestica do 15%) a najmanji u seoskim naseljima (PM10=10,55%, PM2,5=6% a taložnih čestica do 4%).³

2. REZULTATI I DISKUSIJA

Glavni izvori emisije čvrstih čestica u atmosferu su rudarski i metalurški kompleks Rudarsko Topioničarskog Basena Bor. Čestice prašine dolaze kao posledica podzemnih rudarskih aktivnosti, zatim drobljenja i mlevenja rude u Boru i Velikom Krivelju, a deo čestica nošen vetrom dolazi sa jalovišta i otvorenih deponija.

Emisije čvrstih čestica u okolni vazduh nastaju od procesa topljenja u RTB u delu Topionice i Rafinacije Bor.⁴ Čestice nastale u gasovima fluo-solid reaktora iz procesa prženja koncentrata, topioničkim i konvertorskim pećima, u postrojenjima za proizvodnju sumporne kiseline, iz termo elektrane i gradske toplane sadrže toksične elemente i sumpor dioksid.

Treba uzeti u obzir da je postrojenje za proizvodnju sumporne kiseline iz topioničkih izlaznih gasova praktično van upotrebe i da radi sa smanjenim kapacitetom, tako da se velike količine SO₂ i čestica direktno ispuštaju u atmosferu. Emisije sumpor dioksida zavise od količine prerađenog bakarnog koncentrata i od proizvodnje u postrojenjima sumporne kiseline. Od 1991 do 2001, svake godine je ispušteno preko 200 000 tona SO₂. Čestice sa visokim sadržajem arsena i teških metala su emitovane u atmosferu iz topionice u količini od 2,25 kg čestica po toni prerađene sirovine.⁴

Institut za bakar Bor zajedno sa Zavodom za zaštitu zdravlja Zaječar vrše monitoring vazduha u Boru i borskom okrugu.⁴

Institut za bakar prati kvalitet vazduha na četiri lokacije u gradu Boru i okolini, i to:

- u Boru, na oko 500 m od dimnjaka topionice (mesto uzorkovanja "Gradski park")
- u Institutu za bakar u Boru, na oko 1 km od topioničarskog kompleksa (mesto uzorkovanja "Institut za bakar")
- na lokaciji, na oko 2 km severoistočno od topioničarskog kompleksa u okolini Bora (mesto uzorkovanja "Elektroistok-Jugopetrol")
- u Brezoniku, prigradskom naselju na oko 2,5 km severno od topioničarskog kompleksa (mesto uzorkovanja "Brezonik")

Koncentracije sumpor dioksida na prve tri lokacije su praćene svakodnevno, sa merenjem u 15 – minutnim intervalima. Koncentracije čestica su merene svakodnevno u Institutu za bakar, a ređe na drugim lokacijama. Sakupljeni uzorci čestica su analizirani na teške metale: arsen, olovo, kadmijum, mangan i živu. Izveštaji su podnošeni svakog meseca i jednom godišnje.

U tabeli 1. prikazane su godišnje prosečne koncentracije teških metala u taložnom materijalu, na četiri standardne gradske lokacije i pet prigradskih lokacija.

Tabela 1. Godišnje prosečne koncentracije teških metala u vazduhu, 2004.god.⁴

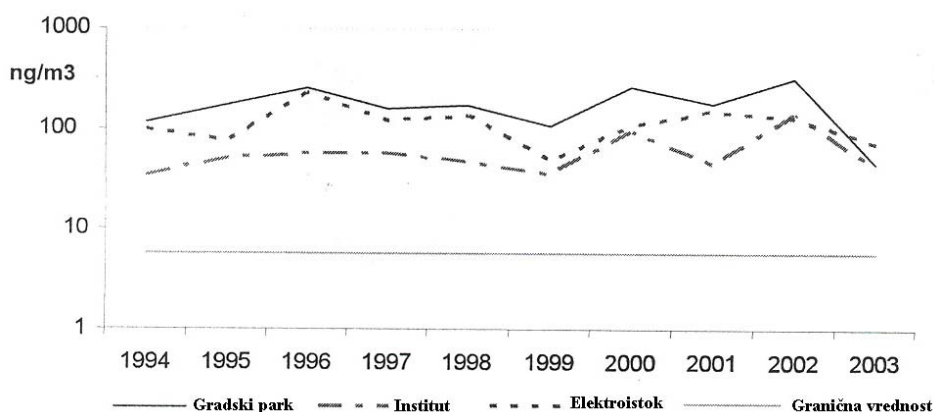
Mesto uzorkovanja	Br. ogl. dana	Pb (µg/m ³)	Cd (µg/m ³)	Cu (µg/m ³)	Hg (µg/m ³)	Ni (ng/m ³)	As (ng/m ³)
Gradski-Park	9	0,1	0,004	0,2	0,01	/	46,5
Institut za bakar	11	0,2	0,005	0,7	0,009	0,1	95,4
Elektroistok-Jugopetrol	8	0,3	0,009	0,2	/	0,1	64,4
Bolnica	2	1,0	0,028	0,7	0,05	22,8	224,0
Oštrelj	3	0,2	0,002	/	/	/	83,6
Krivelj	1	0,1	0,03	1,1	0,1	/	6,7
NGC	1	0,3	/	/	/	/	179
9. Brigade	1	/	/	/	/	/	4,5
Jezero	1	0,01	0,01	/	/	/	34,9
Gornja vrednost imisije (GVI)*		1,0	0,01	0,2	1,0	20	6

*Pravilnik o граниčnim vrednostima imisije - "Službeni glasnik RS" 19/2006

Na osnovu prikazanih podataka u tabeli 1. vidi se da su koncentracije teških metala na mernim mestima povećane, posebno arsen, koji je kancerogena materija, a ima ga 37 puta više od dozvoljene gornje granice. Opremom koja se koristi u borskom okrugu je moguće meriti samo 24-časovne prosečne koncentracije, što znači da se najveće koncentracije ne mogu meriti i da nije moguće preduzeti direktne mere u slučaju incidenta, jer su podaci retrospektivni.

Preovlađujući pravac vetra je sa zapada – severozapada oko 28 % učešća godišnje, dok je tiho vreme oko 50 % u toku godine. Prema tome, grad Bor većim delom godine nije izložen dejstvu vetra koji odnosi zagađujuće materije van grada. Sadašnji uslovi kvaliteta vazduha su verovatno lošiji nego što izmerene vrednosti pokazuju, zato što je borska topionica u 2004. god. prerađivala najmanju količinu koncentrata bakra za poslednjih 10 godina i radila je samo 125 dana. Hemijski sastav metalurških prašina zavisi od hemijskog sastava primarnih sirovina kako u kvalitativnom tako i u kvantitativnom pogledu. Na količinu i sastav pojedinih vrsta prašina utiču kapacitet proizvodnje i efikasnost primenjenog sistema za otprašivanje.

Na slici 1. data je prosečna godišnja koncentracija arsena na tri mesta uzorkovanja (Gradski park, Institut za bakar i Elektroistok-Jugopetrol) u periodu 1991 – 2003.god.



Slika 1. Prosečne godišnje koncentracije arsena u Boru za period 1994 – 2003.god. ⁴

Sa slike 1. se vidi da su koncentracije arsena u celom periodu praćenja znatno veće od dozvoljene koncentracije u vazduhu. Imajući u vidu da je to kancerogen element i da su koncentracije arsena 70 do 100 puta veće GVI (gornja granica imisije) može se zaključiti da je atmosfera iznad grada Bora bila vrlo toksična što je alarmantno za sve odgovorne institucije u gradu i Republici. U radu od Gotschi i saradnika⁵ prikazani su rezultati merenja zagađenja vazduha u 21-om gradu u Evropi. Praćen je elementarni sastav čvrstih čestica pri čemu su određivani Al, As, Br, Ca, Cl, Cu, Fe, K, Mn, Pb, S, Si, Ti, V, Zn. Najveća prosečna godišnja koncentracija arsena nađena je u Veroni i iznosila je samo **24,7ng/m³** a poredeći tu vrednost sa koncentracijom As u Boru od **224ng/m³** (tabela 1.- merno mesto Bolnica) može se reći da je atmosfera u Boru **crna tačka u Evropi!**

Gradski zavod za zaštitu zdravlja iz Beograda je 2002.godine, izvršio je uzorkovanje i analizu čestica u ambijentalnom vazduhu na dve lokacije u Boru: jedna jugozapadno a druga severoistočno od grada. U tabeli 2. prikazani su rezultati 24-časovnog merenja na lokaciji L1: između 22. i 23.04.2002. godine, na lokaciji L1: između 23. i 24.04.2002. godine i na lokaciji L2: između 23. i 24.04.2002. godine.⁴

Na obe lokacije i za navedena merenja vrednosti koncentracija arsena su bile veće od granične vrednosti imisije preko 100 puta veća. Vrednosti koncentracije za kadmijum su bile veće od dozvoljene, ali sa mnogo manjim prekoračenjem, mada je i kadmijum kancerogena supstanca.

Tabela. 2. Hemijska analiza ukupnih čestica u ambijentalnom vazduhu, 2002.god.⁴

Parametri / Uzorak	L1: 22-23/04	L1: 23-24/04	L2: 23-24/04	Gornja vrednost imisije (GVI)*
Ukupne taložne materije ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	104,1	98,9	70,0	120,0
Teški metali (ng/m^3)				
Olovo – Pb	208,2	267,4	220,0	1000
Kadmijum – Cd	7,8	28,0	22,7	10
Cink – Zn	1822	4651,2	7000	-
Hrom – Cr	< 5	< 5	< 5	0,3
Nikl – Ni	5,2	11,6	11,3	20
Arsen – As	223,8	645,3	380,0	6
Mangan – Mn	31,2	34,9	33,3	1000

*Pravilnik o graničnim vrednostima imisije - "Službeni glasnik RS" 19/2006

Vidi se da rudarski i metalurški radovi ozbiljno ugrožavaju kvalitet vazduha, pa otuda ugrožavaju i opšte zdravstveno stanje ljudi koji dolaze u kontakt sa opasnim materijama koje se ispuštaju usled industrijskih aktivnosti.

ZAKLJUČAK

Kvalitet vazduha u Boru i okolini je neadekvatan za ljude koji žive u ovom području. Uzorci čestica su analizirani u pogledu teških metala: As, Pb, Cd i Hg. Zabeležene su izuzetno velike koncentracije arsena i teških metala koji su uglavnom prisutni u česticama. Koncentracije arsena su bile od 70 do 100 puta veće od standardnih, posmatrano za period 1994. – 2003.god. Vrednosti za kadmijum su takođe bile veće od dozvoljenih. Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da je Bor jedno od mesta sa najvećom zagađenošću vazduha u Srbiji.

LITERATURA

1. R. W. Boubel; D. L. Fox; D. B. Turner; A. C. Stern; Fundamentals of airPollution; Academic press, San Diego, 1994.
2. The Parliamentary Office of Science and Tecnology (POST, Technical Report 82), "Fine Particles and health", London, 1996.
3. J. Yin, A.G. Allen, R.M. Harrison, S.G. Jennings, E. Wright, M. Fitzpatrick, T. Healy, E. Barry, D. Ceburnis, D. McCusker; Major component composition of urban PM10 and PM2.5 in Ireland; Atmospheric Research 78 (2005) 149–165.
4. ERM, Fideco d.o.o. i CSA Group LTD, "Procena štete u životnoj sredini nastale od nekadašnjih radova RTB Bor", Beograd, 2005.
5. T. Gotschi, M.E. Hazenkamp-von Arx, J. Heinrich, R. Bono, P. Burney, B. Forsberg, D. Jarvis, J. Maldonado, D. Norback, W.B. Stern, J. Sunyer, K. Toren, G. Verlatto, S. Villani, N. Kunzli; Elemental composition and reflectance of ambient fine particles at 21 European locations; Atmospheric Environment 39 (2005) 5947–5958

E6

**VODOSNABDEVANJE I ZAŠTITA
VODA**

WATER SUPPLY AND PROTECTION

**ANALIZA KVALITETA VODE RIJEKE SANE NA PODRUČJU
OPŠTINE PRIJEDOR U PERIODU OD 1960 DO 2005.GOD**

*ANALYSIS OF QUALITY OF WATER SANA RIVER IN CITY AREA
PRIJEDOR FROM 1960 TO 2005.*

Jelena Trivan, Ljiljana Tankosić, Dražana Tošić, Ljubica Figun

Tehnološki fakultet Banja Luka, Rudarski odsjek, Prijedor

rop@mediaproline.net

IZVOD: Opština Prijedor raspolaže značajnim vodnim resursima. Osnovno hidrografsko obilježje opštine Prijedor, daje vodotok rijeke Sane, sa njenim pritokama, koja podnosi najveći teret zagađenja, prije svega, zbog odvođenja komunalnih i industrijskih otpadnih voda, sa područja grada Prijedora. Cilj rada je da se prikaže zagađenost rijeke Sane u periodu prije rata, kada je industrija bila daleko razvijenija, i poslije rata, kada su najveći zagađivači, poput „Celpaka“ i drugih industrijskih kapaciteta, praktično prestali sa radom. U ovom radu smo prikazali uporednu analizu stanja zagađenosti vodotoka rijeke Sane, u prijeratnom i poslijeratnom periodu.

Ključne riječi: vodni resursi, zagađenje, otpadne vode, uporedna analiza.

ABSTRACT: Municipality of Prijedor dispossals with the significant natural water resources. The basic hydrography characteristic of municipal Prijedor, gives river Sana, with affluents, which support the largest pollution, above, because of leading off the industrial and waste waters, from city area of Prijedor. The subject of this work is that to represent pollution of Sana river from period before war, when industry in this area was most developed, and after war, when the biggest industrial pollutants as like "Celpak" and other industrial capacities were practically stopped with work. In this article we are represent comparative analysis of pollution state of Sana river from period before war and after war.

Key words: water resources, pollution, waste waters, comparative analysis.

UVOD

Površina opštine Prijedor koju pokrivaju vodotoci i stajaće vode iznosi 2.058,14 ha ili 2,47% od ukupne površine, u koju ulazi i površina ribnjaka i vještačkih jezera. Slivno područje rijeke Sane iznosi cca 3.191 km². Rijeka Sana izvire ispod planine Klekovače, a glavne pritoke su joj: Sanica, Zdena, Bliha, Gomjenica i Japra. Na putu od oko 140 km Sana protiče kroz Ključ, Sanski Most i Prijedor, da bi se kod Novog Grada ulila u Unu. Sana nastaje od tri karsna vrela koja se na dužini od 1,5 km spajaju i uglavnom zadržava sjeverni pravac do Prijedora, kada skreće na zapad i drži se tog pravca do svog ulivanja u Unu. Do Sanskog Mosta, Sana bi se mogla okarakterisati kao prelazna karsna rijeka, a dalje nizvodno ima sve osobine normalnog riječnog toka.

Rijeka Gomjenica, kao najveća desna pritoka rijeke Sane, samo dijelom donjeg toka prolazi kroz Prijedor. Ona ima lepezast sliv, zbog čega dolazi do veće koncentracije količine vode, što je izraženije naglim nadolaskom velikih voda. Rijeka Puharska se odlikuje bučnim karakterom, nikada ne presušuje. U donjem dijelu je regulisana i odvedena u kanal otvorene kanalizacije. Međusobni odnosi površinskih voda rijeke Sane i Gomjenice, s podzemnim vodama, još nisu proučeni. Ipak se može pretpostaviti, da se vrši naizmjenično dreniranje i prihranjivanje, što zavisi od vodostaja i nagiba terena.

Vodostaj rijeke Sane mjeri se neprekidno od 1905.god. Najniži vodostaj izmjeren je 1950.god i iznosio je +34 cm, s protokom od 480 m³/sec, a najviši 1955.god., s visinom od +480 cm i protokom od 1696,50 m³/sec. Kritična kota vode je +420 cm.

1. STANJE VODOTOKA SANE PRIJE 1992.GODINE

Prije građanskog rata, industrijskim otpadnim vodama su glavni pečat davale otpadne vode celulozno-papirne industrije „Celpak“ Prijedor. Sve do Prijedora, Sana je bila relativno čista, a najveća degradaciju svog kvaliteta trpila je nizvodno od Prijedora, gdje su se industrijske i komunalne vode bez tretmana ispuštale u vodotok.

Prema podacima iz „Elaborata o ispitivanju otpadnih voda FCP („Celpak“)“ od 15.12.1962, radile su se sljedeće analize (mjesto uzimanja uzorka-Sana, po ispuštanju otpadnih voda) i prikazane su u tabeli br.1 i br.2.:

Tabela br.1 Fizičko-hemijski parametri vode rijeke Sane prema podacima od 1962.god.

Parametar/profil		Koncentracija
pH		7,15-7,97
Temperatura vode	⁰ C	4-21
Otopljeni kiseonik	mg/l	0,66-10,30
% zasićenje kiseonikom	%	7,7-96,0
BPK ₅	mg/l	1-77
BPK ₂₀	mg/l	3-102
Ukupno potreban kiseonik	mg/l	16-400
Utrošak KMnO ₄	g/m ³	20-861
Ukupna tvrdoća	⁰ N	9,9-15,0
Kalcijum oksid	g/m ³	84-114
Magnezijum oksid	g/m ³	9,3-30,2
Karbonatna tvrdoća	⁰ N	8,4-10,1
Ukupni org. azot	mg/l	0,39-1,40
Amonijak	mg/l	0-0,06
Nitriti	mg/l	0,004-0,062
Nitrati	mg/l	0-0,68
Hloridi	mg/l	4,8-22,7
Sulfati odmah	g/m ³	18,8-65,8
Sulfati poslije oksidacije	g/m ³	19,3-86,4
Ukupni SO ₂	g/m ³	0-2,7
Lebdeće materije	g/m ³	9-89

Tabela br.2 Hemijski parametri vode rijeke Sane prema podacima od 1962.god. po ispuštanju otpadnih voda

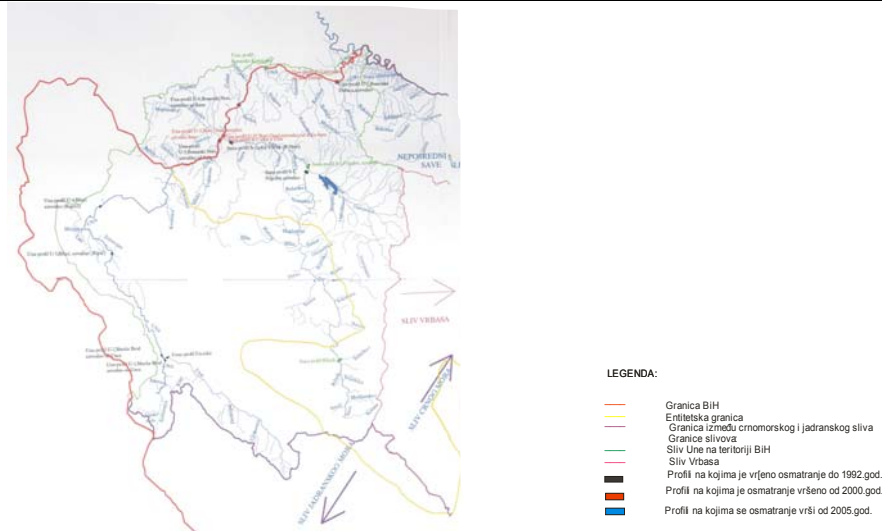
Mjesto uzimanja uzoraka, karakter.	Rijeka Sana	Rijeka po ispuštanju otpadnih voda	Zajednički kolektor	Kolektor fabrike
BPK 5 mgo 2/l	0,1-2	1-77	18-1200	189-2000
Hloridi mg/l	3,8-17	4,8-22,7	g/m ³ 40,8-143,2	g/m ³ 58,2-120,5
Sulfati	mg/l 15,6-47,3	mg/m ³ 18,8-65,8	mg/m ³ 335,4-662,7	mg/m ³ 105,3-206,2
Otopljeni O ₂ mg/l	9,66-13,3	0,66-10,3	0-6,6	0-7,2
Organski N ₂ mg/l	-	0,39-1,4	3,6-17,0	3,2-16,0
Ukupno S ₂	-	0-3,7	1,6-240,9	27,2-142
pH	8,1-8,15	7,15-7,97	2,5-6,6	4-5

2. STANJE VODOTOKA SANE POSLIJE 1992 GODINE

U toku i nakon građanskog rata prestao je sa radom jedan od prijedorskih industrijskih giganata, fabrika celuloze i papira, „Celpak“ koji je bio i najveći zagadivač vodotoka rijeke Sane. Prva značajnija ispitivanja kvaliteta voda u prijedorskoj regiji su obavljena od strane „Instituta za vode“ D.O.O. Bijeljina, na zahtjev Programske kancelarije IBG Ltd-Prijedor. Obavljeno je uzorkovanje, fizičko-hemijsko, mikrobiološko i biološko ispitivanje sljedećih vodotokova (Slika 1):

1. Una-profil U-5, Novi Grad, uzvodno od ušća Sane;
2. Una-profil U-5', Novi Grad, nizvodno od ušća Sane;
3. Una-profil U-7, nizvodno od Kozarske Dubice;
4. Una-Kostajnica;
5. Sana-Ribnik;
6. Sana-Prijedor;

Ispitivanja su vršena u periodu od juna do oktobra mjeseca 2005.god.



Slika 1. Pregledna karta vodotoka i mjernih profila u BiH
Unsko Sanski sliv

U svakom ciklusu ispitivanja obavljena su mjerenja osnovnih fizičko-hemijskih parametara koji se mjere in-situ. Raspored temperature, pH, elektroprovodljivosti, rastvorenog kiseonika i procenta zasićenja vode kiseonikom po dubini vodotoka određivani su na tri vertikale-na sredini i dvije bočne strane-na svakih pola metra do maksimalne dubine. Ova mjerenja obavljena su odgovarajućim sondama firme WTW. Saprobiološka i mikrobiološka ispitivanja nisu predmet ovog rada, jer ne postoje podaci o njihovim ispitivanjima prije rata. Predmet našeg interesovanja su svakako fizičko-hemijske karakteristike vodotoka Sana-Prijedor. Za ocjenu stanja kvaliteta voda primjenjeni su propisi iz Uredbe o klasifikaciji i kategorizaciji vodotoka (Sl.glasnik RS br.42). Prema mjerenjima pH vrijednosti su na svim profilima visoke, minimalna vrijednost pH-7,20 zabilježena na profilu Sana – Prijedor, u mjesecu oktobru, dok je maksimalna vrijednost pH-8,31 zabilježena na profilu rijeci Sana-Ribnik u mjesecu avgustu.

Vrijednosti tvrdoće, alkaliteta i pH znatno utiču na stepen toksičnosti i ponašanje mnogih supstanci u vodenoj sredini, a naročito teških metala. Što ovi parametri imaju veću vrijednost, toksičnost metala je manja.

2.1. Rezultati ispitivanja

Tabela br.3 Fizičko-hemijski parametri vode rijeke Sane prema podacima od 2005.god.

Parametar/Profil		Koncentracija		Maseni protoci (g/s)	
		20.07.05.	10.10.05.	20.07.05.	31.08.05.
Datum					
Vodostaj	cm	40	45	/	/
Proticaj	m ³ /sek	37,1	/	/	/
Temperatura vode	°C	20,2	10,9	/	/
Temperatura vazduha	°C	28,0	14,0	/	/
pH vrijednost		7,97	7,20	/	/
Elektroprovodljivost	μS/cm	409	437	/	/
Uk. Alkalitet CaCO ₃	g/m ³	198	233	7327	6489
Utrošak KmnO ₄	g/m ³	5,7	8,5	211	166
HPK(O ₂ iz KmnO ₄)	g/m ³	1,5	2,1	53,8	43,3
HPK(O ₂ bihromatni)	g/m ³	6,0	8,0	223	61,8
Rastvoreni kiseonik	g/m ³	10,95	7,55	406	264
Zasićenje kiseonikom	%	112,1	71,8	/	/
BPK ₅	g/m ³	1,3	0,3	48,2	37,1
Nitriti	g/m ³	0,005	0,004	0,186	0,124
Nitrati	g/m ³	0,47	0,65	17	17
Amonijum jon	g/m ³	0,01	<0,01	0,48	0,93
Uk.suvi ostatak	g/m ³	324	588	12020	9363
Uk.žareni ostatak	g/m ³	164	478	6084	7972
Gubitak žarenjem	g/m ³	160	110	5936	1391
Uk.susp.materije	g/m ³	9,8	3,00	362	<30,9
Uk.tvrdoća CaCO ₃	g/m ³	236	250	8756	6891
Kalcijom	g/m ³	72,8	83,9	2701	2274
Magnezijum	g/m ³	13,2	9,7	490	297
Uk.fosfati	g/m ³	0,024	0,092	0,890	0,618
Orto fosfati	g/m ³	<0,005	0,007	<0,19	<0,15
Uk.Kajedal azot	g/m ³	3,190	4,120	118	12,1
Mangan	mg/m ³	0,01	<0,001	0,0004	0,0003
Gvožđe	mg/m ³	0,02	<0,04	0,0007	0,0009
Bakar	mg/m ³	0,10	0,05	0,004	0,003
Hrom	mg/m ³	<0,004	<0,004	<0,0002	<0,0001
Nikl	mg/m ³	0,01	<0,04	0,0004	0,0003
Kadmijum	mg/m ³	<0,001	<0,001	<0,00004	<0,00003
Živa	mg/m ³	<0,1	<0,19	<0,004	<0,003

ZAKLJUČAK

U prijeratnom periodu, rijeka Sana je bila relativno čista sve do mjesta gdje su se ispuštale otpadne vode fabrike celuloze i papira, "Celpaka", bez prethodnog tretmana i prečišćavanja. Upoređivanjem fizičko-hemijskih parametara i njihovih vrijednosti iz tabela 1,2 i 3. može se konstatovati da je u prijeratnom periodu riječni tok Sane, naročito po ispuštanju otpadnih voda iz „Celpaka“ zagađen, gdje propisane vrijednosti za fizičko –hemijske parametre znatno variraju a to se posebno odnosi na vrijednosti BPK₅, pH, zasićenje kiseonikom, otopljeni kiseonik, hloridi, sulfati. Vrijednosti pH su nešto manje po ispuštanju otpadnih voda.

Ispitivanje kvaliteta voda u 2005.god. obavljena su prema metodologiji koja je propisana Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Sl.gl. RS, 42/01).

Koncentracije suspendovanih materija u 81% slučajeva zadovoljavaju uredbom propisane vrijednosti, kao i koncentracije BPK₅ i HPK (iz KmnO₄). Vrijednosti pH su visoke. Vode rijeke Sane spadaju u tip vrlo tvrdih voda. Propisane vrijednosti za fizičko-hemijske parametre zadovoljavalo je 93,3% od svih ispitivanih parametara. Iz svega navedenog nameće se zaključak, da je svakako rijeka Sana danas daleko ekološki čistija, ali ne može se poreći činjenica da jedan od prijedorskih gigantata koji je zapošljavao oko 3000 radnika praktički mrtav, bez nade da se u skorije vrijeme pokrene proizvodnja. Dilema je: ekološki čista rijeka ili industrijski jaka regija i posao za nekoliko hiljada radnika ?!

LITERATURA

1. Istituit za vode D.O.O. Bijeljina, Ispitivanje kvaliteta rijeka Une i Sane, Bijeljina, 2005.god.
2. ELEKTROPROJEKT, Sarajevo, Osnovni projekt Una-Sana, Iskorišćenje vodenih snaga, Sarajevo, 1956.god.
3. LEAP, Ekološko društvo „Kozara“, Prijedor, april, 2005.god.
4. Elaborat o ispitivanju otpadnih voda FCP, 1962.

VODOSNABDEVANJE I ZAŠTITA VODA

WATER SUPPLY AND WATER PROTECTION

Merita Borota

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

-Republička direkcija za vode- Beograd

merita.borota@minpolj.sr.gov.yu

IZVOD: Srbija ima jednu od najbezbednijih vidova snabdevanja vodom. Međutim, često nismo u prilici da dobijemo podatke o kvalitetu i ispravnosti vode za piće koja nam dolazi sa slavina, a to je uglavnom iz razloga jer kvalitet vode za piće zavisi od uslova površinskih i podzemnih voda koje se koriste za snabdevanje vodom naselja kao i njihovog tretmana.

Pokušaćemo malo da odgovorimo na neka pitanja i damo obješnjena šta znači – kvalitetna voda za piće.

Odakle se zahvataju vode za potrebe snabdevanje vodom za piće?

Koje se opasne materije mogu naći u vodi za piće?

Kako se priprema voda za piće?

Kakav je uticaj na zdravlje ljudi nastale korišćenjem vode koja sadrži opasne materije u sebi?

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode u skladu sa Zakonom o vodama je nadležna za izdavanje vodoprivrednih akata za snabdevanje vodom naselja.

Ključne reči: korišćenje voda, voda za piće, prečišćavanje



ABSTRACT: The Serbia has one of the safest water supplies. However, national statistics don't tell us specifically about the quality and safety of the water coming out of our tap. That's because drinking water quality varies from place to place, depending on the condition of the source water from which it is drawn and the treatment it receives.

In this paper we want to answer to some questions and to explain what does mean phrase - safe dinking water - .

Where does drinking water come from?

What contaminants may be found in drinking water?

How is drinking water treated?

What are the health effects of contaminants in drinking water?

Ministry of Agriculture, forestry and water management, Republic directorate for water is responsible for licenses for water supply, according the Low for water.

Key words: water supply, drinking water, treatment

Kriza vode

Ova zastašujuca prognoza izneta je u Izveštaju o razvoju vodenih sistema u svetu - Voda za ljude, Voda za zivot, koji je Unesko objavio prošle godine u ime 23 agencije Ujedinjenih Nacija.

Izveštaj upozorava na "sve veću oskudicu u vodi po glavi stanovnika u mnogim delovima zemalja u razvoju" usled rasta broja stanovnika, zagađenja i očekivanih promena u klimi.

Zalihe vode opadaju, dok tražnja po glavi stanovnika dramatično raste brzinom koja ne može da se održi. Generalni direktor Uneska, Koicuro Micura, ističe da će "...u narednih 20 godina, prosečna snabdevenost vodom u svetu opasti za jednu trećinu. Ovu krizu će osetiti sve zemlje sveta sa posledicama na zdravlje dece i na mogućnost obezbeđenja ljudske ishrane..."

Kako se to dogodilo?

Jednostavno, do krize je došlo jer ne postoji angažovanje na sprečavanju ovih trendova, uprkos nebrojenim dokazima o svakodnevnom pogoršanju situacije. Tokom poslednjih 25 godina veliki broj međunarodnih konferencija bio je posvećen raznim pitanjima vezanim za snabdevanje svežom vodom, uključujući i načine snabdevanja i sanitarne usluge koje će biti neophodne u narednom periodu. Postavljeno je nekoliko ciljeva za poboljšanje upravljanja sistemima za snabdevanje vodom, ali praktično ni jedan cilj nije ostvaren, kaže se u izveštaju. Najveći deo stanovnika Zemlje ne shvata u potpunosti ozbiljnost problema, dovešće do toga da nećemo uspeti da preduzmemo korektivne mere na vreme.

Jedan litar otpadnih voda zagađuje sedam litara sveže vode. Smatra se da globalno ima 12.000 km³ zagađene vode, što je više nego što u jednom trenutku teče u deset najvećih rečnih slivova sveta. Ako zagađenje nastavi da prati prirast stanovništva, izgubiće se 18.000 km³ sveže vode do 2050. godine - devet puta više od ukupne količine koju svet danas koristi za navodnjavanje.

Na navodnjavanje se troši više vode nego na bilo koju drugu ljudsku aktivnost - 70% svetske potrošnje sveže vode. Ova kriza mogla bi da se ublaži kada bi se za navodnjavanje koristile prerađene otpadne vode. Poljoprivrednici u zemljama u razvoju koriste ovu metodu za oko 10% navodnjenog zemljišta.

Poslednji sati (jeftine, čiste) vode

Krenućemo od ključnog pitanja-održivog razvoja.

Održiv razvoj nije suština za prirodu, već pre sposobnost ljudskog društva da izvodi stalne reforme u cilju da sačuva osetljivu ravnotežu između ljudi i njihovog prirodnog sistema za održanje života.



Potrošnja vode se skoro udvostručila u poslednjih 50 godina. Istovremeno, kvalitet vode se pogoršava. Svakoga dana 6000 ljudi, uglavnom dece ispod pet godina starosti, umire od dijareje. Ove statistike ilustruju veličinu problema pred kojim se svet nalazi u oblasti snabdevanja vodom i iznenadujućeg dispariteta koji postoji u njenom iskoriscavanju.

Globalno gledano, izazov leži u podizanju volje da se sprovedu mere za rešenje ovog problema. Stručnjaci koji se bave vodom treba bolje da razumeju siri društveni, ekonomski i politički kontekst, dok većina treba da se bolje informiše o pitanjima vezanim za snabdevanje vodom. U suprotnom, nedostatak vode će i dalje biti predmet retorike i velikih obećanja umesto da postane cilj preko potrebnih aktivnosti.

Da bi se bolje razumela pitanja vezana za snabdevanje vodom, krenućemo sa odgovorima na sledeća pitanja:

1. Odakle se zahvataju vode za potrebe snabdevanja vodom za piće?



Slika 1. Prikaz mogućnosti zahvatanja vode

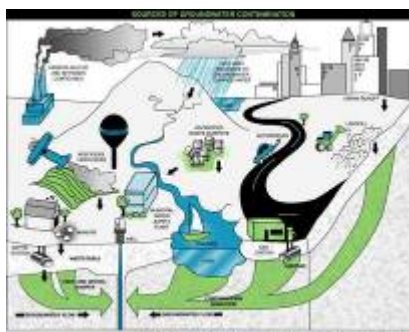
Za potrebe snabdevanja vodom stanovništva i za sisteme za snabdevanje vodom zahvata se voda sa površinskih i podzemnih resursa.

Zakonom o vodama (''Sl.glasnik RS'' br. 46/91, 53/93, 67/93, 48/94, 54/96) uređuje se zaštita voda, zaštita od štetnog dejstva voda, korišćenje i upravljanje vodama kao dobrima od opšteg interesa. U cilju obezbeđenja potreba u vodi za snabdevanje stanovništva, sanitarne i komunalne potrebe, za industrije koje traže visokokvalitetnu vodu (prehranbena industrija, industrija proizvodnje lekova...) i drugih potrošača,

podzemne vode sa kvalitetom podobnim za piće i vode sa izvora se imaju koristiti samo za podmirenje navedenih potreba.

Vode koje su Vodoprivrednom osnovom Srbije ili na drugi način određene za piće, ne mogu se koristiti za druge svrhe na način koji bi nepovoljno uticao na potrebnu količinu i svojstva vode.

2. Koje se opasne materije mogu naći u vodi za piće?



Slika 2. Mogućnosti zagađenja voda

Opasne materije su materije koje zbog svog sastava, količine, stepena radioaktivnosti ili drugih osobina mogu dovesti u opasnost život i zdravlje ljudi, riba i životinja.

Količine opasnih materija se utvrđuju:

- pri korišćenju vode za piće, rekreaciju, zalivanje povrća, pojenje stoke...i slično, - na mestu zahvata vode, tj. na granici prve zone sanitarne zaštite,
- pri ostalim korišćenju vode – u zoni posle 95% mešanja.

Pravilnikom o opasnim materijama u vodama propisane su opasne materije koje se ne smeju direktno ili indirektno unositi u vode ("Sl.glasnik SRS" br.31/82) po klasama određenim propisima o klasifikaciji voda.

Pri izračunavanju količine većeg broja opasnih materija koristi se sledeći odnos:

$$Ca/La + Cb/Lb + + Cn/Ln \leq 1$$

Jednačina br.1

Ca, Cb,...Cn = izmerene količine opasnih materija

La, Lb,...Ln= količine opasnih materija (kadmijum, nitrati, nitriti, olovo, gvožđe, fenoli, tanini...).

3. Kako se priprema voda za piće?

Pre nego što se pristupi izboru načina pripreme vode za piće, vrši se višekriterijumska optimizacija varijantnih rešenja koja se formiraju kombinacijom veza: -izvorište-korisnici, uz zadovoljenje osnovnih ograničenja da kapaciteti predviđenih izvorišta najmanje budu jednaki potrebnoj količini vode u određenim uslovima.

Najpre se planira da okosnicu sistema za snabdevanje vodom čine regionalni sistemi sa racionalnim korišćenjem lokalnih izvorišta površinskih i podzemnih voda, tako da se omogući relativno laka zaštita i priprema vode za piće, tj. da se svede rizik korišćenja voda sa datog izvorišta u prihvatljivim granicama.

U okviru sistema za snabdevanja vodom, planiraju se takozvane "fabrike vode" gde se sirova voda priprema za distribuciju i upotrebu.

Ceo proces zahvatanja, pripreme, distribucije i upotrebe vode dovodi do druge dimenzije, ekonomski kriterijum odnosno cenu vode.

ZAKLJUČAK

Razvoj komunalne faze snabdevanja vodom (prva faza razvoja) i dispozicije otpadnih voda (druga faza) se sve više sukobljava sa daljim razvojem potreba u kvalitetnim vodama, pri čemu te vode postaju opasne po zdravlje ljudi i živog sveta i oko njih. Postavlja se pitanje: Kriza vode! Kako se to dogodilo i zašto se događa?

LITERATURA

1. Zakon o vodama ("Sl.glasnik RS" br. 46/91, 53/93, 67/93, 48/94, 54/96).
2. Vodoprivredna osnova Republike Srbije ("Sl.glasnik RS" br.11/02).
3. Izveštaju o razvoju vodenih sistema u svetu UNESCO.
4. Izveštaj sa Svetskog samita za razvoj (Johanesburg, 2002).

SISTEM ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U LIVNICI MIKROLIVA

SYSTEM OF CLEANING WASTED WATERS IN CASTING PLANT OF MICROCAST

Radiša Todorović, Gordana Slavković, Ljubinka Todorović

Institut za bakar Bor, Zeleni bulevar 35, Bor,

e-mail: institut@ibb-bor.co.yu

IZVOD: U toku odvijanja tehnološkog procesa proizvodnje mikroliva (preciznog liva) dolazi do emisije štetnih materija u obliku prašine, gasova koji zagađuju vazduh i štetno utiču na zdravlje ljudi i životinja. Otpadne vode koje su nastale u navedenom tehnološkom procesu najčešće se ispuštaju u vodotokove čime se direktno vrši zagađenje vodotokova. Posledica toga je uništavanje živog sveta u rekama i jezerima, a takođe ugrožava se i ljudsko zdravlje korišćenjem vode za piće iz zagađenih vodotokova ili jezera. U tom smislu prečišćavanje otpadnih voda u skladu sa Zakonom o zaštiti voda je obaveza svih subjekata koji upravljaju tehnološkim procesima koji proizvode otpadne vode sa štetnim materijama.

Ključne reči: otpadne vode, prečišćavanje, mikroliv, zagađenje, zaštita

ABSTRACT: In technological process of microcasting (precision casting) production come to emission of poisonous materials in form of dust, gases which poisoned air and damage peoples and animals health. Wasted waters from that process very often be sluice in water flows and theirs direct poisoned. The result of that is destroy alive world in rivers and lakes and endanger peoples health which used waters for drinking. Because cleaning wasted waters according to Law of waters protection is obligation from all subjects which manage in technological processes where products wasted poisonous waters with damage materials.

Key words: wasted waters, cleaning, microcast, poisonous, protection

UVOD

U savremeno izgrađenim livnicama mikroliva (preciznog liva) sistem za odvođenje atmosferskih i sanitarnih otpadnih voda mora da bude odvojen od sistema za sakupljanje i odvođenje otpadnih voda nastalih u tehnološkom delu proizvodnje odlivaka kao i kontrolnom procesu odlivaka. Da bi se sve otpadne vode iz proizvodnog i kontrolnog ciklusa oslobodile štetnih materija, potrebno je da se izgradi sistem za prikupljanje i prečišćavanje otpadnih voda. Povezivanjem izvora nastanka industrijskih otpadnih voda, sa bazenom za prikupljanje i skladištenje je preduslov kako bi se sva količina otpadnih voda tretirala (neutralizacija i taloženje), posle čega bi se ispustila u vodotokove. Pre ispuštanja prerađene otpadne vode obavlja se kontrola kvaliteta.

IZVORI I KVALITATIVNO - KVANTITATIVNE KARAKTERISTIKE OTPADNE VODE KOJA SE PREČIŠĆAVA

Otpadne vode nastaju kod površinske obrade odlivaka, pri uklanjanju ostataka od keramičke školjke (kalupa), zatim kod penetranske kontrole i u laboratorijama za kontrolu hemijskog sastava odlivaka. Sastav otpadnih voda je dat u Tabeli 1.

Tabela 1. Karakteristike otpadnih voda

	svakodnevno	nedeljno	svakih 14 dana	svakih 21 dana
- H ₂ O	500 l	500÷600 l	80 l	1500 l
- Na ₂ CO ₃	30 kg	80 kg	10 kg	-
- HF	1 l	80 l	-	-
- HCl	-	10 l	-	-
- FeCl ₃	-	40 l	-	-
- NaOH	-	-	-	150÷200 kg

U sabirni rezervoar svakodnevno sliva se još oko 500 l otpadnih voda.

Tehnološke otpadne vode nakon prečišćavanja ne smeju sadržavati sledeće:

- Čvrste i viskozne materije,
- Kisele, alkanle i ostale agresivne materije (dozvoljena pH = 6,5÷8,5),
- Ostale štetne i opasne materije u količinama štetnim po okolinu,
- Organske rastvarače i lakove
- Detergente: anjon aktivne ispod 50 mg/l
katjon aktivne ispod 50 mg/l
nejonogene aktivne ispod 50 mg/l
- Fe ispod 15 mg/l
- Fe⁺ ispod 15 mg/l
- Ulja i masti ispod 30 mg/l
- Ukupne soli ispod 1400 mg/l

SISTEM ZA PREČIŠĆAVANJE

Otpadne vode od izvora nastanka do sabirnih (reakcionih) bazena dovodi se cevovodima otpornih na agresivne materije. Pre ulaska u sabirne bazene svi cevovodi se slivaju u glavnu cev od keramike prečnika Ø 150 mm koja sprovodi otpadne vode do dva bazena preko gumenih ventila (sl. 1).

Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda je locirano u krugu fabrike izvan objekta fabrike. Postrojenje radi na principu šaržne neutralizacije otpadnih voda i filtracije nastalog taloga.

Otpadna voda se skuplja u jedan od bazena za neutralizaciju (sl. 1) i kada se napuni do određene zapremine pristupa se neutralizaciji doziranjem kiseline (H₂SO₄) ili krečnog mleka (Ca(OH)₂). U to vreme drugi bazen se puni otpadnom vodom. Neutralisana voda se pumpom prebacuje na filtraciju u vrećastim filterima. Filtrirana voda otiče preko peščanog filtra u gradsku kanalizaciju, dok se mulj skuplja u vrećama. Mulj se deponira na deponiji određenoj od nadležnog republičkog ili opštinskog organa.

Za neutralizaciju se upotrebljava:

- 20÷25% sumporna kiselina (H₂SO₄) ako su otpadne vode baznog karaktera,
- 5% krečno mleko (Ca(OH)₂) ako su otpadne vode kiselog karaktera.

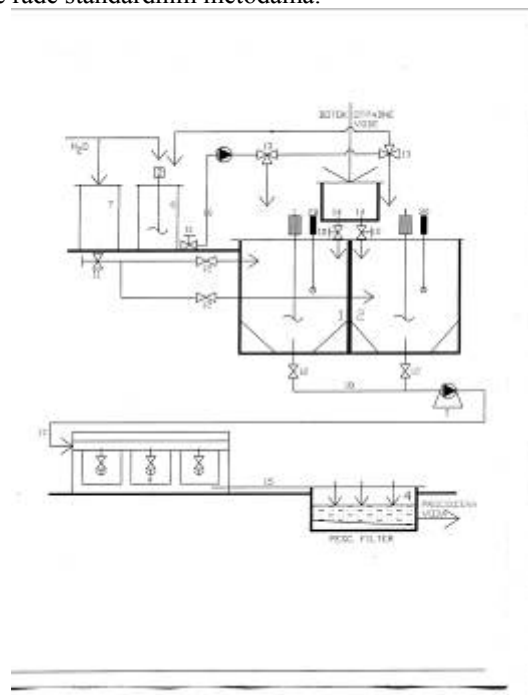
Procedura neutralizacije se sastoji u sledećem: u napunjenom bazenu uključuje se mešalica i recirkulaciona pumpa. Ručnim otvaranjem ventila dozira se kiselina ili krečno mleko u zavisnosti od pH otpadne vode. Hemikalije H_2SO_4 ili $Ca(OH)_2$ se dodaju pažljivo uz konstantan rad mešalice i stalnu kontrolu pH-metrom. Posle izvršene neutralizacije i podešavanja pH na vrednost $8,0 \div 8,5$ koji garantuje bolje i brže stvaranje teško topivih hidroksida kao i slabo topivog CaF_2 , ostavi se mešalica u rezervoaru da radi još 20 minuta. Zatim se opet kontroliše pH. U slučaju promene vrednosti pH mora se postupak neutralizacije nastaviti. Stabilna vrednost pH je znak da je reakcija neutralizacije u potpunosti zaključena i da možemo kompletnu sadržinu bazena prepumpati na vrećasti filter. Mulj se skuplja u vrećama a bistra voda (filtrat) otiče cevovodom preko peščanog filtera u kanalizaciju.

KONTROLA PREČIŠĆENE VODE

Prečišćena otpadna voda se uzorkuje na izlazu iz vrećastog filtera. Na uzorku se rade sledeće analize:

- pH vrednost,
- sediment
- teški metali (Cr, Co i dr.),
- fluorid.

Analize se rade standardnim metodama.



Slika 1. Tehnološka šema prečišćavanja otpadnih voda

ZAKLJUČAK

Zakonski propisi koji propisuju kvalitet industrijskih otpadnih voda koje se ispuštaju u kanalizaciju nas obavezuju da moramo imati izgrađen sistem za prečišćavanje otpadnih voda pre no što ih isпустimo u gradsku kanalizacionu mrežu.

Ali nije rešenje samo izgraditi postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, već je od velikog značaja održavanje svih uređaja u sistemu za prečišćavanje otpadnih voda kako bi sam sistem bio pouzdan i stabilan.

Za dugotrajan nesmetan i pravilan rad uređaja potrebno je stalno održavanje svih u elemenata uređaja a tu spada dnevno održavanje (kontrola rada mašinske opreme kontrola količine hemikalija, vođenje radnog dnevnika). Nedeljno održavanje (priprema hemikalija, čišćenje uređaja), mesečno održavanje (slanje prečišćene otpadne vode na analizu u ovlašćenu i nadležnu ustanovu), i godišnje održavanje (kontrola kvaliteta bazena na nepropustljivost, kontrola kiseloopornih premaza).

Kvalitetnim prečišćavanjem industrijskih otpadnih voda uz stalan nadzor procesa prečišćavanja obezbeđujemo zdravu životnu sredinu uz normalna rad livnica mikroliva koje su po prirodi posla kompleksnije od drugih livnica koje se bave klasičnim livenjem u prešćane kalupe.

LITERATURA

1. R.Todorović, S.Tikvicki, G.Karanjac: Uputstvo za rad postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda nastalih površinskom obradom odlivaka u lpo-ada, 1984., ada.
2. Službeni glasnik RS br. 46 od 31. jula 1991., "Zakon o vodama".

EKONOMSKI ZNAČAJ BIOLOŠKIH ANALIZA AKTIVNOG MULJA U VOĐENJU TEHNOLOŠKOG PROCESA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

ECONOMICAL IMPORTANCE OF ACTIVATED SLUDGE BIOLOGICAL ANALYSES IN WASTEWATER TREATMENT PROCESS MANAGEMENT

Žika Reh, Bojana Burger

JKP "Vodovod i kanalizacija" Subotica

bioloska.laboratorija@gmail.com

IZVOD Biološko prečišćavanje otpadnih voda je neophodan, ali skup proces. Za ekonomično upravljanje je potrebno prilagođavanje parametara gajenju onih mikroorganizama koji omogućavaju uspešno prečišćavanje. Kontinualno praćenje fizičkih i hemijskih parametara nije dovoljno da se objasne složeni ekološki odnosi u aktivnom mulju, pa su za uspešno upravljanje procesom neophodne biološke analize. Mikroskopske analize aktivnog mulja su brze i jeftine. Analizom samo jedne kapi aktivnog mulja je moguće dobiti veliki broj informacija o efikasnosti prečišćavanja, opterećenosti i uzročnicima poremećaja. Poznavanje uzroka omogućava da se interveniše blagovremeno i najekonomičnije, izbegavanjem troškova primene neefikasnih mera i sanacije havarija nastalih biološkim poremećajima u sistemu. U radu su dati primeri značaja bioloških analiza u vođenju tehnološkog procesa u uređajima za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici, Senti, Pečuju (Mađarska) i Somboru.

Cljučne reči: otpadne vode, prečišćavanje, aktivni mulj, mikroskopska analiza

ABSTRACT Biological treatment of waste waters is a necessary, but also an expensive process. For economical management, system parameters should be adjusted to produce types of microorganisms that enable successful organic matter elimination. Continual monitoring of physical and chemical parameters is not adequate to explain complex activated sludge ecological relationship. For complete understanding of the process biological analyses are necessary. Activated sludge microscopic analyses are quick and inexpensive. A number of information about treatment efficiency, organic load and causes of system failures can be estimated by analyzing a drop of activated sludge. When the root of the problem is known, waste of energy on inadequate problem-solving methods is prevented. In this paper, economical importance of activated sludge microscopic investigation on examples of the municipal wastewater treatment plants in Subotica, Senta, Sombor (Serbia) and Pécs (Hungary) was discussed.

Key words: waste waters, biological treatment, activated sludge, microscopic analysis

UVOD

Aktivnosti kojima se ostvaruje zajednička politika država članica Evropske unije u oblasti voda ima pravni osnov u okviru niza "obavezujućih smernica", što uključuje i obavezu prečišćavanja industrijskih i komunalnih otpadnih voda (Ljujić et Sundać, 2005). Iako je prečišćavanje, zbog očuvanja vodnih resursa, suštinski neophodno, radi se o vrlo skupom procesu, pa je ekonomičnost vrlo važan segment uspešnog upravljanja procesom prečišćavanja.

Moderni uređaji za prečišćavanje otpadnih voda opremljeni su instrumentima koji u realnom vremenu mere fizičke i hemijske parametre vode u različitim fazama prečišćavanja. Međutim, mnoge pojave u procesu biološkog prečišćavanja nije moguće

objasniti samo na osnovu poznavanja fizičkih i hemijskih karakteristika vode u sistemu, jer je aktivni mulj živi sistem u kome vladaju složeni ekološki odnosi (Obradović, Petković, Burger et Petrović, 2006), a posledice promena u sastavu ulazne vode su vidljive tek nakon nekog vremena, delujući na čitave lance ishrane.

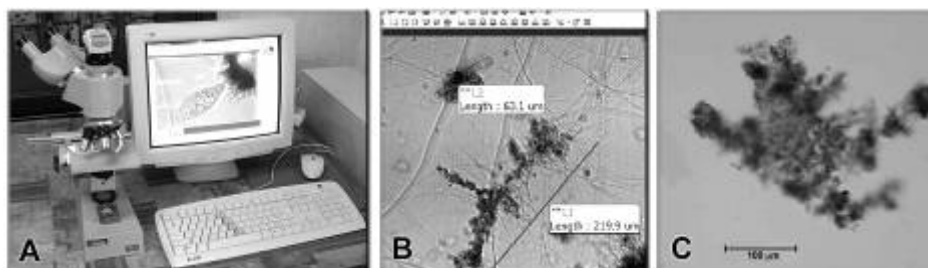
Cilj rada je da se na primeru uređaja za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici, Senti, Pečuju i Somboru prikaže značaj poznavanja biologije mikroorganizama za uspešno vođenje tehnološkog procesa prečišćavanja.

MATERIJAL I METODE

Uzorci aktivnog mulja prikupljaju se iz različitih delova uređaja za prečišćavanje (aeracioni bazeni, recirkulacioni mulj). Svež materijal se posmatra u živom stanju i na diferencijalno obojenim bakterijskim preparatima, uz pomoć svetlosnog mikroskopa koji je povezan sa kompjuterom na kome se rade merenja i arhiviraju fotografije i video zapisi. Analiza obuhvata ispitivanje morfologije flokula, stepena vlaknastog rasta, identifikaciju i brojanje bioindikatorskih organizama (protozoa i mikroinvertebrata) i identifikaciju filamentoznih bakterija (Eikelboom, 2000; Jenkins, Richards et Diagger, 2004).

REZULTATI I DISKUSIJA

Mikroskopskim pregledom aktivnog mulja (Sl. 1-A) mogu se dobiti informacije o njegovom kvalitetu i uzrocima poremećaja u sistemu. Od karakteristika flokula (grupacija bakterijskih ćelija i produkata njihovog metabolizma) zavisi sposobnost taloženja aktivnog mulja.

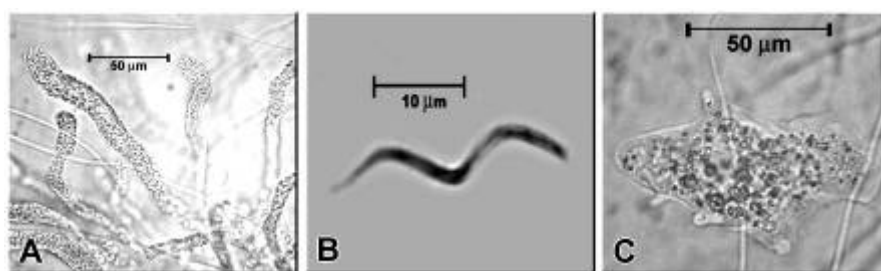


Slika 1 - Mikroskopska analiza aktivnog mulja u živom stanju:

A-svetlosni mikroskop povezan sa digitalnom kamerom (Biološka laboratorija UPOV Subotica); B-Merenje flokula nepravilnog oblika obraslih filamentima (UPOV Subotica, 22.02.2007); C-krupna, kompaktna flokula pravilnog oblika bez filamenata (UPOV Senta 16.01.2006)

U slučaju da su flokule nepostojane, izrazito nepravilnog oblika ili prožete končastim strukturama (Sl. 1-B), dolazi do njihovog isplivavanja ili otežanog taloženja. Uslove u sistemu treba prilagoditi tako da flokule budu kompaktne i postojane (Sl 1-C), kako bi se u sekundarnim taložnicima bakterijska biomasa zadržala i odvojila od prečišćene vode.

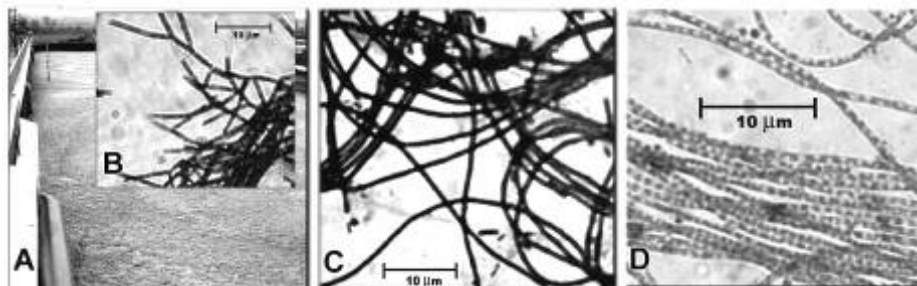
Neki organizmi aktivnog mulja se koriste kao bioindikator. Pojava zoogloea kolonija (Sl. 2-A) je posledica preopterećenosti sistema i može da dovede do bujanja mulja. Prisustvo spirila (Sl. 2-B) i ameba (Sl. 2-C) u sistemu takođe ukazuje na preopterećenost i deficit kiseonika, dok su cilijatne protozoe uglavnom indikatori boljeg stanja, a njihovo odsustvo može da ukaže na toksičnost ulazne vode.



Slika 2 - indikatori preopterećenosti sistema i deficita kiseonika (UPOV u Subotici)
A – Zoogloea kolonije (02.02.2006), B - spiril (23.03.2006), C - ameba (03.07.2006)

Vlaknastim (končastim, filamentoznim) bakterijama pogoduju uslovi u aeracionim bazenima, pa je njihovo prenamnožavanje vrlo čest, a nekada i teško rešiv problem. Postoje različite vrste vlaknastih bakterija, pa je prilikom vođenja tehnološkog procesa važno da znamo o kojim se bakterijama radi. Na primerima Uređaja za prečišćavanje otpadnih voda u Pečuju (Mađarska) i Somboru vidi se da je stvaranje pene (Sl. 3-A) izazvano nokardioformnim aktinomicetama (Sl. 3-B) i vlaknastim bakterijama *Microtrix parvicella* (Sl. 3-C), kojima pogoduje povišena količina masti i drugih hidrofobnih supstanci. Identifikacijom ovih bakterija, za koju je potrebno nekoliko minuta, bez prethodne hemijske analize i identifikacije masti, možemo zaključiti da na uređaju treba korigovati rad mastolova, ili proveriti efikasnost predtretmana. Samim tim eliminišemo pokušaje drugih mera suzbijanja (npr. hlorisanje), jer bi njihova primena u ovom slučaju bila neefikasna i neekonomična (Jenkins et al., 2004). U Uređaju za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici, probleme stvara sumporna filamentozna bakterija *Thiotrix* sp. (Sl. 3-D), čija je pojava u vezi sa masnim kiselinama i redukovanim jedinjenjima sumpora. Eksperimenti i studija slučaja na ovom uređaju (Reh et Burger, 2007 *in press*) su pokazali da je pojava *Thiotrix*-a između ostalog posledica deficita kiseonika u aeracionim bazenima. Pokazalo se da dvostruko povećanje kiseonika (sa 2 mg/l na 4 mg/l) ne dovodi do njihovog efikasnog suzbijanja. Međutim, ukoliko se koncentracija kiseonika održava nekoliko dana na koncentracijama većim od 6 mg/l, dolazi do vidljivog oštećenja i kidanja filamenata. Bez identifikacije filamenata i poznavanja njihove ekološke valence, ova informacija ne bi bila poznata i prilagođavanje tehnoloških parametara sastavu ulazne vode ne bi dovelo do rešenja problema bujanja mulja, što jasno ukazuje na ekonomski značaj podataka koji se dobijaju biološkim analizama.

Slika 3 – Značaj identifikacije vlaknastih bakterija u vođenju tehnološkog procesa:



A - pena u aeracionom bazenu UPOV u Pečuju (Madarska), 12.04.2006., izazvana obilnim rastom nokardioformnih aktinomiceta (B); C-Vlaknasta bakterija *Microtrix parvicella* (UPOV u Somboru, 06.03.2006); D-Sumporna vlaknasta bakterija *Thiostrix* sp. (UPOV u Subotici, 14.08.2006); B,C i D obojeno po Gramu

ZAKLJUČAK

Rešavanje problema u radu uređaja za prečišćavanje nije jednostavna popravka "pokvarene mašine", već je pristup sličniji "lečenju" kod koga se na osnovu niza simptoma ispituju i otklanjaju uzroci poremećaja u živom sistemu. Pokušaji da se problemi u tehnologiji reše samo na osnovu poznavanja fizičkih i hemijskih parametara, bez poznavanja uzroka problema, svode se na nagađanje i sa sobom nose rizik od neuspeha, a samim tim i povećanja troškova prečišćavanja. Stoga je mnogo korisnije primenjivati kompleksan ekološki pristup, za koji je neophodno poznavanje bioloških parametara aktivnog mulja.

Mikroskopske analize aktivnog mulja su brze i jeftine. Rezultati mikroskopskog pregleda aktivnog mulja u živom stanju dostupni su nekoliko minuta nakon uzorkovanja i govore o trajnom stanju sistema. Analizom samo jedne kapi aktivnog mulja, bez korišćenja skupih hemikalija i instrumenata, moguće je dobiti veliki broj informacija o efikasnosti prečišćavanja, opterećenosti, uzročnicima isplivavanja i potencijalnim metodama rešavanja problema. Poznavanje uzroka pri tome omogućava da se interveniše blagovremeno i najekonomičnije, izbegavanjem troškova primene neefikasnih mera i sanacije havarija nastalih biološkim poremećajima u sistemu.

LITERATURA

1. Eikelboom, D. (2000): Process Control of Activated Sludge Plants by Microscopic investigation. IWA Publishing, London
2. Jenkins, D., Richard M.G., Diagger, G.T. (2004): Manual on the Causes and Control of Activated Sludge Bulking, Foaming and Other Solids Separations Problems, 3rd ed, Pres LLC, Co-published by IWA Publishing, London
3. Ljujić, B., Sundać, Lj. (2005): Direktive Evropske unije o vodama. Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjerstvo, Beograd (ISBN 86-82931-16-8), str. 157-168
4. Obradović, V., Petković, A., Burger, B., Petrović, O. (2006): Iskustva, potrebe i značaj bioloških analiza u kontroli rada uređaja za prečišćavanje otpadnih voda. Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad (36; 2006), Zbornik radova (ISBN 86-82931-17-6), str. 107-112
5. Reh, Ž., Burger, B. (2007 *in press*): Rešavanje problema prekomernog rasta vlaknastih bakterija iz roda *Thiostrix* u Uređaju za prečišćavanje otpadnih voda u Subotici.

VODOSNABDEVANJE I ODRŽIVI RAZVOJ U LOKALNOJ ZAJEDNICI

WATER SUPPLY AND SUSTANABLE DEVELOPMENT IN LOCAL COMMUNITY

Bratislav Nešić, Milovan Vuković

Tehnički fakultet Bor, V. J. 12, Bor

mvukovic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Višegodišnji negativni razvojni trend u opštini Leskovac rezultirao je time da se jedna od najvećih opština u Republici, prema geografsko–demografskim parametrima, nalazi na samom začelju prema ostvarenom stepenu razvoja. U cilju prevazilaženja postojećeg stanja, usvojena je razvojna strategija za narednih 25 godina, koja se zasniva na konceptu održivog razvoja. Realizacija postavljenih strateških ciljeva učinila bi područje opštine Leskovac atraktivnim mestom za život i rad. Jedan od ključnih ciljeva i „conditio sine qua non” realizacije razvojne strategije je održivo snabdevanje vodom za piće, što predstavlja predmet ovog rada. Pri tome se posebno ukazuje na ograničenost kapaciteta izvorišta, velike gubitke u sistemu, nisku „ekološku svest” i neekonomsku cenu vode, kao ograničavajuće faktore koji za posledicu imaju neusklađenost između potreba i mogućnosti za održivo snabdevanje vodom.

Ključne reči: održivi razvoj, vodosnabdevanje, ograničavajući faktori.

ABSTRACT: A negative development trend lasting several years in the municipality of Leskovac has resulted in the following: one of the biggest municipalities in the Republic, according to geographical–demographic parameters, is at the very rear of the fulfilled level of development. In order to overcome the present situation, a development strategy for the next 25 years is adopted. The strategy is based on the concept of sustainable development. The realization of the set of strategic goals would make the area of the municipality of Leskovac an attractive place to live and work. One of the key goals and "conditio sine qua non" of the realization of the development strategy is sustainable water supply of drinking water, which is the topic of this paper. The limitations of the capacity of sources, great losses in the system, low "ecological conscience" and non–economical price of water as factors of limitation have been especially pointed out. As a consequence, there is a lack of coordination between needs and possibilities for sustainable water supplies.

Key words: sustainable development, water supply, factors of limitation.

1. UVOD

Prelaz iz XX u XXI vek obeležen je sveopštom krizom, ratovima i sankcijama u regionu zapadnog Balkana. To je uslovalo da i Leskovac, prema geografsko–demografskim parametrima jedna od najvećih opština u Srbiji, dospe po osnovu ekonomskih pokazatelja na samo začelje. Kritičnu tačku stagnacije i zaostajanja, predstavlja proglašenje Opštine Leskovac devastiranim područjem od strane Vlade Republike Srbije 2004. godine[1].

U literaturi se može naići na teorijsko stanovište da strategija razvoja neprofitabilnih organizacija (gde spadaju i jedinice lokalne samouprave), za razliku od preduzeća čiji je primarni strateški cilj maksimiziranje zarade, nije nimalo jednostavna.

Naime, „nepostojanje jasnog cilja, postojanje različitih grupa sa različitim pogledima na svrhu–misiju, koja se često i menja tokom vremena (kako moć određenih grupa prolazi ili raste), kao i ispolitizovanost utiču na to da se u odsustvu merljivih ciljeva vode stalne političke borbe oko sredstava i prioriteta”[2].

U ovom radu su posle sveobuhvatne i objektivne analize postojećih problema, potencijala i resursa, definisani strateški razvojni ciljevi i izabrana strategija kojom se postavljeni ciljevi mogu realizovati.

2. POLITIKA VODE U XXI VEKU

Sagledavajući opšte, nimalo optimističko stanje vodosnabdevanja na Zemlji, UN ne prestaju da apeluju na sve države da definišu nacionalnu strategiju i pokrenu projekte u kojima se pažnja posvećuje vodama i njihovoj zaštiti. Ujedinjene nacije su za glavni cilj do 2015. godine postavile smanjenje broja osoba kojima je voda nedostupna [3-10]. Taj broj nije zanemarljiv, i, na žalost, on konstantno raste.

Na Milenijumskom samitu Ujedinjenih nacija održanom septembra 2000. godine lideri 189 zemalja usvojili su „Milenijumsku deklaraciju” kojom su se obavezali da učine sve što je u njihovoj moći kako bi ostvarili ključne ciljeve čovečanstva u XXI veku. Na svetskom Samitu o održivom razvoju (WSSD), održanom u Johaneshburgu septembra 2002. godine, reafirmisan je održivi razvoj. Ključni zaključci Samita usmereni su na iskorenjivanje siromaštva i obezbeđenje ispravne vode za piće. Jedan od ključnih ciljeva svodi se na sledeće: prepoloviti do 2015. godine broj ljudi bez pristupa bezbednoj vodi za piće (*reafirmacija Milenijumskih ciljeva razvoja*)[8].

Pomenuti dokumenati nedvosmisleno ukazuju na to da očuvanje slatkovodnih resursa i ekosistema predstavlja jedan od prioriteta u ostvarivanju koncepcije održivog razvoja. Polazeći od izloženih osnova, u nastavku rada ukazuje se na mogućnost rešavanja ovog problema u Opštini Leskovac.

3. TRENDOVI U REŠAVANJU PROBLEMA VODOSNABDEVANJA

Trendovi razvoja vodosnabdevanja u zemljama u našem okruženju pokazuju da postoji zakonomernost vezana za specifičnu potrošnju vode po jednom stanovniku, ukupnu količinu proizvedene vode i cene usluga snabdevanja vodom u poređenju sa rastom bruto nacionalnog proizvoda. Jasno se izdvajaju sledeće tri faze razvoja: (1) faza intenzivnog razvoja, (2) faza stagnacije i (3) faza smanjenja potreba[11].

Fazu intenzivnog razvoja karakteriše: postepen, ali intenzivan razvoj izgradnje objekata vodosnabdevanja; stihija u razvoju industrije sa aspekta potrošnje vode; nepridržavanje pravilnicima određenih uslova kvaliteta vode; tehnički nesavršeni i nedovoljno kvalitetni sistemi vodosnabdevanja (gubici 20 do 60%); neekološki pristup upravljanja vodama, odnosno resursima; tretiranje vode kao socijalne, a ne ekonomske kategorije (niska cena stimuliše neracionalnu potrošnju); kao i neekonomski karakter poslovanja komunalnih preduzeća. *Trenutno bi se u ovu kategoriju mogle svrstati sve države bivše SFRJ (osim Slovenije), Rumunija, Bugarska i Albanija.*

Fazu stagnacije potrošnje vode karakteriše: visok stepen priključenosti potrošača; ograničenost prirodnih resursa; ispunjavanje pravilnicima određenih uslova

kvaliteta vode; štedljivo gazdovanje vodama (ekološka i ekonomska prinuda); vlasničke transformacije; profitabilni karakter komunalne privrede; promene u strukturi industrije (smanjenje potrošnje vode); ekonomski principi poslovanja organizacija za vodosnabdevanje; kao i smanjenje gubitaka u distributivnoj mreži. *U ovu kategoriju bi se mogle svrstati države sa sprovedenom vlasničkom transformacijom, kao što su Poljska, Češka, Slovenija, Mađarska i dr.*

Fazu smanjenja potreba za vodom karakterišu sledeće odlike: čisti ekonomski odnosi u komunalnoj privredi; značajna ograničenost resursa; regionalni sistemi vodosnabdevanja (kao rezultat ograničenih resursa); značajan uticaj ekoloških principa; pooštavanje parametara kvaliteta vode i dosledno poštovanje takvih odluka; promene u strukturi industrije („čistija proizvodnja”, uvođenje najboljih dostupnih tehnologija i tehnika); racionalno gazdovanje (ekološka i ekonomska prinuda); kao i svodenje gubitaka vode na minimum (zamena mreže). *U ovu kategoriju spadaju sve države članice Evropske Unije.*

4. VODOSNABDEVANJE U OPŠTINI LESKOVAC

Vodosnabdevanje Leskovca i okolnih naselja vrši se zahvatanjem podzemnih voda putem bušenih bunara dubine do 150 m. Od većih naseljenih mesta na području Opštine Leskovac Grdelica i Predejane imaju vodovode čiji se vodozahvat nalazi u rečnim koritima, dok se vodovod u Vučju napaja vodom kao i Leskovac iz podzemnih voda. Ostala naseljena mesta imaju ukupno 208 seoskih vodovoda. Nijedan seoski vodovod ne prečišćava redovno vodu, niti je redovno dezinfikuje. Svi seoski vodovodi su uglavnom nestručno građeni, bez dozvole i saglasnosti sanitarne inspekcije, a najčešće se ne zna ni njihov vlasnik.

Sadašnje stanje u vodosnabdevanju karakteriše neusklađenost između potreba i mogućnosti.

4. 1. Faktori uticaja na kvalitet vodosnabdevanja

Na kvalitet vodosnabdevanja utiču:

- (1) niska, odnosno neekonomska cena vode za piće;
- (2) ograničenost izvorišta i veliki gubici u distributivnom sistemu; kao i
- (3) niska ekološka svest i navike potrošača.

4.1.1. Neekonomska cena vode za piće

Cena vode za piće u Opštini Leskovac za domaćinstva iznosi 16,87 dinara/m³ (0,21€) za domaćinstva i 45,90 dinara/m³ (0,57€) za ostale potrošače (koji su razvrstani u više kategorija prema kojima se obračunava i cena). Ove cene su višestruko niže od cena u okruženju. Cena odvođenja otpadnih voda iznosi 3,78 din/m³ (0,047€) za domaćinstva i 8,74 din/m³ (0,11€) za ostale korisnike, a obračunava se zajedno sa utrošenom vodom za piće po istom tarifnom sistemu (1€ = 81 din).

Uticaj niske cene na kvalitet vodosnabdevanja ima dvostruki karakter. Sa aspekta proizvodnje vode niska cena pokriva samo proizvodne troškove, tako da

komunalna preduzeća, neophodna sredstva za investiciono održavanje sistema i kapitalne investicije u proširenje kapaciteta, ne mogu da obezbede kroz cenu vode već iz drugih izvora. Sa aspekta potrošača niska cena vode za piće ima za posledicu neracionalnu potrošnju, što utiče na potrebu veće proizvodnje vode, kako bi se zadovoljile rasipničke potrebe potrošača.

4.1.2. Ograničenost izvorišta i veliki gubici u distributivnom sistemu

Prema raspoloživim podacima, 2005. godine su komunalna preduzeća zadužena za vodosnabdevanje u Opštini Leskovac proizvela oko 11.000.000 m³ vode, što je blizu eksploatacionog maksimuma, a fakturisala za naplatu 7.400.000 m³ vode. Iz ovoga se može zaključiti da gubitak u distributivnom sistemu iznosi preko 30% što je daleko iznad svetskog standarda.

Veliki gubitak u sistemu, koji nastaje između faze proizvodnje vode i krajnjih potrošača, posledica je dotrajale distributivne mreže (20% mreže – oko 100 kilometra je starije od 40 godina, koliko iznosi tehnički vek upotrebe), krađe vode, bespravnih priključaka i dr.

4.1.3 Ekološka svest i navike potrošača

Brojni su primeri koji upućuju na to da je potrošnja vode u Opštini Leskovac neracionalna. Osnovni razlozi su niska „ekološka svest“, loše navike, zastarele tehnologije u privrednim kapacitetima i cena vode. Opšte prisutan stav javnosti o vodi za piće svodi se na to da je ona nešto „što se podrazumeva samo po sebi“, nešto čega ima u neograničenim količinama i o čemu ne treba brinuti.

ZAKLJUČAK

Održivo snabdevanje vodom za piće na području Opštine Leskovac predstavlja osnovnu polugu daljeg razvoja ovog područja u skladu sa konceptom održivog razvoja. Postojeće stanje u oblasti vodosnabdevanja karakteriše neusklađenost između potreba i mogućnosti za snabdevanje, što je posledica velikih gubitaka u sistemu i ograničenja u proizvodnji vode, s jedne, i niskog nivoa „ekološke svesti“ i neekonomske cene vode (koje utiču na neracionalnu potrošnju), s druge strane.

Otklanjanjem ili ublažavanjem limitirajućih faktora, koji utiču na kvalitet i kvantitet vodosnabdevanja, uz uključivanje vodosistema „Barje“ u postojeći sistem (u 2008. godini), stvorice se uslovi za održivo snabdevanje zdravom vodom za piće.

LITERATURA

- [1] Wood N., "Legacy of war dooms towns in Serbia to poverty", The New York Times, 05. 02. 2007.
- [2] Bouman K., Strategija u praksi, IK Prometej, Novi Sad, 2003.
- [3] Beara S., "Žeđ kuca na vrata", Politika, Beograd, 11. 09. 2005.god., str. 11
- [4] Petrović R., "Kapljice što opstanak znače", „Magazin“-Politika, Beograd, br. 442, 19. 03. 2006. god., str. 32-33

- [5] Milutinović S., Kako inicirati lokalnu Agendu 21 u mojoj opštini, Stalna Konferencija gradova i opština, Beograd, 2003.
- [6] Ujedinjene nacije, „Povelja planete Zemlje” – završni dokument Inicijative Svetske komisije Ujedinjenih Nacija za životnu sredinu i razvoj iz 1987. godine. Povelja je nastala 1997. godine i zvanično usvojena u Palati mira u Hagu 29. juna 2000. godine.
- [7] UNDP, „Snaga različitosti”, Izveštaj o humanom razvoju: Srbija 2005, United Nations Development Programme, Beograd, 2005, str. 89-90.
- [8] Samit o održivom razvoju u Johaneshburgu 2002. godine – Vlada RS, Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogatstava i životne sredine, Beograd, 2002, str. 7.
- [9] UNDP, The Millennium Development Goals "How much Serbia is on the track", 2002, str. 17.
- [10] The Worldwatch Institut, „Stanje sveta 2006” ; Beograd: Politika Newspapers and Magazines, 2006., str. 62.
- [11] [www.eko.vojvodina.sr.gov.yu/Pokrajinski sekretarijat za zaštitu životne sredine i održivi razvoj](http://www.eko.vojvodina.sr.gov.yu/Pokrajinski_sekretarijat_za_zastitu_zivotne_sredine_i_odrzivi_razvoj).
- [12] Ujedinjene nacije, Evropska ekonomska komisija, Komitet za politiku životne sredine: "Prikaz stanja životne sredine u Srbiji 2002. godine.(prevod) – Beograd: Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogatstava i životne sredine, 2003, str. 23-64.

**PRIMENA BIOMANIPULACIJE NA AKUMULACIJAMA
- DA ILI NE?**

*THE USE OF BIOMANIPULATION IN WATER RESERVOIRS
- YES OR NOT?*

**Predrag Milenković¹, Aleksandar Ivanc², Branko Miljanović³ Željko Istatkov⁴,
Aleksandra Bajić⁴ Svetalana Nakić⁴**

¹Zavod za zaštitu zdravlja "Timok" Zaječar, ²PMF Sarajevo

³Department za biologiju i ekoligiju, PMF, Novi Sad, ⁴JKP "Vodovod" Zaječar

¹za_timok@ptt.yu,

³bane@ib.ns.ac.yu

IZVOD: Na teritoriji Zaječarskog regiona formirano je više antropogenih akumulacija. Njihova namena je različita kao i njihova starost. Različita je i organska produkcija od jedne do druge akumulacije. Naročito su akumulacije za snabdevanje vodom osetljive na uvećanu produkciju zbog pojave poteškoća u preradi vode u vodu za piće. Na primeru akumulacije "Grlišće" pokušaćemo da prikazemo da li biomanipulacija utiče na kvalitet vode u akumulacijama.

Ključne reči: Akumulacija, biomanipulacija, kvalitet vode, monitoring

ABSTRACT : There are some water reservoirs on the territory of Zajecar district area. Their purpose and time of building are very different. It is also different the organic matter production in those reservoirs. Water reservoirs for supplying with drinking water are very specific because the increased quantity of organic products makes some difficulties in process of refinement reservoir water to drinking water. In this paper we are trying to explain, taking the reservoir "Grliste" for the example, if the biomanipulation exerts on water quality in the reservoirs.

Key words: water reservoir, biomanipulation, water quality, monitoring.

UVOD

Izgradnja antropogenih hidroakumulacija u Srbiji započeta je pre više od 50 godina. Do danas je na teritoriji Zaječarskog regiona izgrađeno 10 akumulacija različite namene. Osnovna namena hidroakumulacija "Grlišće", "Bovan", "Leskovo-Pustinjac" i "Veliki Zaton-Rajkovo jezero je snabdevanje stanovništva pijaćom vodom. Preostalih šest hidroakumulacija ove regije su formirane za proizvodnju električne energije: Djerdap-I i Djerdap-II; za snabdevanje borskog basena industrijskom vodom: "Borsko jezero" i "Rgotsko jezero"; a za navodnjavanje: "Vodenička reka" i "Sovinac"[1]. Pored svoje osnovne namene svaka od izgrađenih akumulacija je višenamenska i služi za: ublažavanje poplavnog talasa, zaustavljanje vučenog nanosa, rekreaciju i sportski ribolov. Sve ove hidroakumulacije su pod jakim antropogenim pritiskom i kod svih je konstatovano povećanje organske produkcije, a samim tim i ubrzan proces eutrofizacije. Na akumulaciji "Grlišće" je primenjen metod biomanipulacije ribljim naseljem u cilju usporavanja procesa eutrofizacije.

Akumulaciono jezero je formirano 1989. godine i služi za vodosnabdevanje Zaječara i okolnih seoskih naselja. U eksploataciji je od 1990. godine a pod stalnim monitoringom je od 1991. Prilikom formiranja hidroakumulacionog jezera izvršeno je poribljavanje šaranskim i smudjevim maticama kao i smudjevim gnezdima. Istovremeno je jezero poribljeno i odredjenom količinom sivog i belog tolstolobika. U funkciji

očuvanja kvaliteta vode, koja služi kao izvorište za vodosnabdevanje, uradjen je i "Srednjoročni program unapređenja ribarstva na ribarskom području akumulacija Grlišće", ali nažalost, udruženje sportskih ribolovca koji su od strane resornog Ministarstva određeni da gazduju akumulacijom, nisu se pridržavali istog. Akumulaciju su do 2000. godine poribljavali povremeno i to vrstama riba koje su atraktivne za sportski ribolov. Nikada nije izvršen kontrolni izlov, sve do 2001. godine, radi utvrđivanja uspešnosti poribljavanja čime bi se mogao eventualno korigovati postojeći plan gazdovanja.

MATERIJAL I METOD RADA

Grlišća akumulacija je jedna od retkih u Srbiji na kojoj je uspostavljen hemijski i biološki monitoring. Uzorkovanje vode iz akumulacije vrši se jednom mesečno na 12 tačaka. Kod vodozahvata i na sredini jezera se voda uzorkuje na pet dubinskih tačaka (0.5m, 3m, 5m, 10m, i iznad dna), a iz pritoka Lasovačke i Lenovačke reke, pre uliva u akumulaciju, po jedan uzorak. Iz uzetih uzoraka vode određivani su osnovni fizičko-hemijski, hemijski, mikrobiološki i biološki parametri [2].

Kompletan monitoring uspostavljen je 2001. godine kada je akumulacijom gazdovalo JKP "Vodovod" iz Zaječara. Od 2001. godine pored osnovnih pokazatelja kvaliteta vode uvodi se i redovno praćenje makrozoobentosa i ihtiofaune. Kao obavezna, uvode se i ekofiziološka i ekotoksikološka istraživanja riba, kao i florističko-fitocenološka istraživanja. Stručno osoblje fabrika vode "JKP Vodovoda" iz Zaječera u saradnji sa ZZZZ "Timok" iz Zaječar svakodnevno prati količinu utrošenih hemikalija u procesu proizvodnje pijaće vode kao i sam kvalitet vode koja ide u distributivnu mrežu.

Na osnovu Srednjoročnog programa unapređenja ribarstva na ribarskom području akumulacija "Grlišće" za period 2001-2005. godina "JKP Vodovod" je početkom 2002. godine izvršio poribljavanje sa 900 kg. sivog i belog tolstolobika, prosečne mase 120 grama i 400 kg. šaranske mladi, prosečne mase 50 gr. a postavljeno je i 30 smudjevih gnezda.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uspostavljenim monitoringom na akumulaciji "Grlišće" utvrđeno je da ova voda ima povremeno povećanu koncentraciju organskih materija, amonijaka, nitrita, mangana, fosfata, a na osnovu mikrobioloških analiza detektuje se i fekalno zagađenje. Prema utvrđenim vrednostima ukupnog fosfora i azota, preko pritoka Lasovačke i Lenovačke reke, u akumulaciju se unose znatne količine organskih materija. To se naročito odnosi na Lenovačku reku gde se nadjene vrednosti ukupnog fosfora povremeno kreću čak do 0.88 mg/l, a ukupnog azota i preko 2 mg/l. Kod vodozahvata te vrednosti su znatno manje, pošto se jedan deo organskih materija istaloži, a jedan deo je usvojen od primarnih producenata, našta ukazuje hlorofil "a" čije se vrednosti povremeno kreću i preko 40 mg/m³. Visoke vrednosti hlorofila "a" obično se registruju u ljetnjem i kasnom jesenjem periodu.

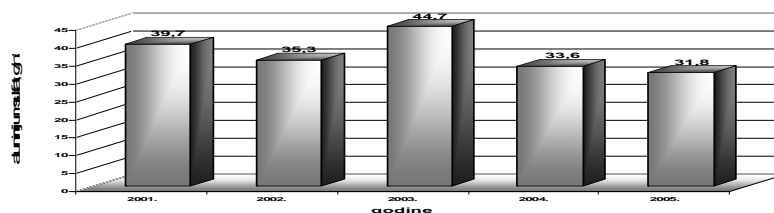
U akumulaciji je registrovano prisustvo pet razdela algi. Pojava pojedinih vrsta algi je u zavisnosti od profila uzorkovanja i godišnjeg doba. U zimskom periodu pojavljuju se alge hladnih i pretežno čistih voda. Dominiraju silikatne alge iz razdela

Bacillariophyta, koje u slučajevima svoje masovne pojave izazivaju zapušavanje filtera te je neophodno njihovo češće pranje. U junu i julu, dominiraju alge koje su indikatori ukusa i mirisa vode kao što su *Pyrrophytae*, *Chlorophytae*, *Euglenophytae*, koje takodje izazivaju određene teškoće u preradi vode. Od avgusta pa do novembra dominiraju modrozeleno alge iz razdela *Cyanophyta* U kvalitativnom sastavu zooplanktona dominiraju *Rotatoriae*. Problemi sa povećanim sadržajem organskih materija, mangana, azota, fosfora, fekalnog zagađenja, pojave masovnog razvića fitoplanktona, zahtevali su pronalaženje pravilnog rešenja, a to je sprovođenje adekvatnog biomanipulativnog zahvata [3]. Ovim zahvatom se postiže usvajanje i uklanjanje dela primarne produkcije iz akvatičnog ekosistema preko ihtioprodukcije, što na kraju doprinosi očuvanju kvaliteta vode [4]. U cilju sprovođenja ovog biomanipulativnog zahvata, tadašnji staratelj, "JKP Vodovod" iz Zaječara je početkom 2002. godine izvršio pomenuto poribljavanje sivim i belim tolstolobikom šaranom. Nažalost, odlukom Ministarstva od aprila meseca 2002. godine akumulacijom, ponovo gazduju sportski ribolovci koji se ne pridržavaju Srednjoročnog programa. Poribljavaju akumulaciju babuškom težine oko 150 grama, koja je atraktivna za ribolov, a postavljali su po 20 smudjevih gnezda godišnje što je planom i predviđeno. Od strane sadašnjeg korisnika (ili ti upravljača) ovom akumulacijom je u periodu 01.12. do 15.12. 2005. godine izvršen izlov tolstolobika kojim je poribljena akumulacija početkom 2002.godine. Izloženo je 22.744 kg. prosečne komadne mase 12 kg. ili oko 1.900 primeraka tolstolobika. Ako znamo da je ubačeno prilikom poribljavanja 900 kg. prosečne mase 120 gr. ili oko 7.500 komada, ispostavlja se da je izloženo tek oko trećine ubačenih primeraka.

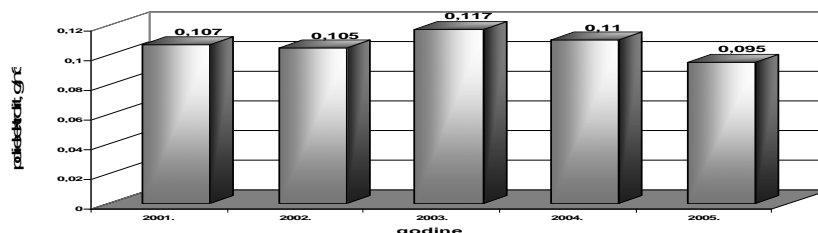
Tabela 1. Količina utrošenih hemijskih sredstava za preradu vode za period od 2001 do 2005. godine

Table 1. Quantity of chemicals consumed in waters treatment from 2001 to 2005.

godina	Sirova voda	Final. voda	Aluminijum sulfat		Polielektrolit		Hlor (ukupno)	
	m ³	m ³	kg	g/m ³	kg	g/m ³	kg	g/m ³
2001.	5.357.545	4.581.616	212.859	39,7	576	0,107	11.254	1,78
2002.	4.487.650	3.877.476	158.663	35,3	474	0,105	12.036	1,92
2003.	4.506.946	3.978.867	200.710	44,7	525	0,117	12.340	1,94
2004.	3.624.826	3.137.815	121.632	33,6	390	0,11	10.260	1,62
2005.	3.803.684	3.007.152	120.885	31,8	360	0,095	10.181	1,89



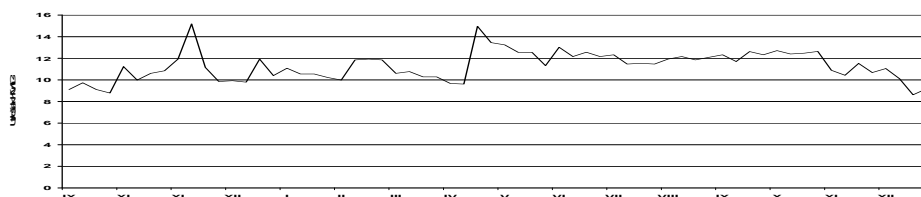
Slika 1. Prosečne godišnje doze utrošenog Al₂SO₄ u periodu 2001-2005
Figure 1. Average annual doses of consumed Al₂SO₄ from 2001-2005



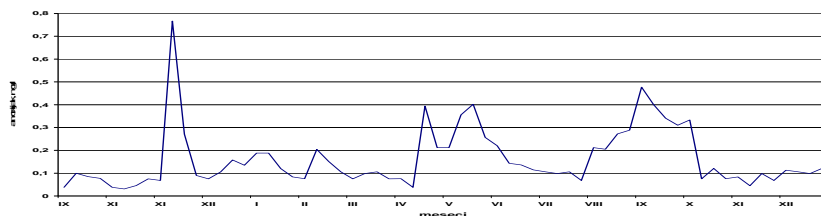
Slika 2. Prosečne godišnje doze utrošenog polielektrolita u periodu 2001-2005.
 Figure 2. Average annual doses of consumed polyelectrolyte from 2001 to 2005.

Kao posledica neplanskog gazdovanja, i do kraja ne sprovedenog biomanipulativnog zahvata je pad kvaliteta vode u akumulaciji, od njenog formiranja pa do 2005. godine. Pored bioloških i hemijskih parametara koji ukazuju na ovu tendenciju to pokazuje i utrošak hemikalija po m³ preradjene vode. Tehnološki proces prerade vode u najvećoj meri zavisi od kvaliteta sirove vode u akumulaciji "Grlišće". U tabeli 1. dat je utrošak hemikalija, a na slici 1 i 2 prosečno utrošene količine aluminijumsulfata i polielektrolita za m³ preradjene vode za period od 2001. do 2005. godine.

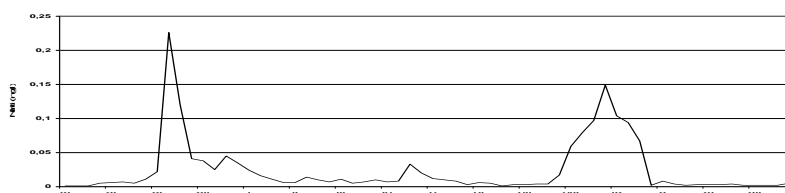
Analizirajući ispitivane parametre sirove vode od formiranja akumulacije, posebno u periodu od 2001. do 2005. godine, kao i količine doziranih hemikalija u procesu prerade vode, primećuje se znatan pad kvaliteta sirove vode naročito krajem 2002. i tokom cele 2003. godine. Razlog ovakvom stanju svakako leži u neplanskom gazdovanju od strane udruženja sportskih ribolovaca (ribara) koji kontinuirano gazduju akumulacijom sem u 2001. godini kada je gazdovanje jezerom na kratko ustupljeno JKP "Vodovod" iz Zaječara. U vreme kratkog perioda gazdovanja od strane vodovoda, donešen je Srenjoročni plan gazdovanja i započet biomanipulativni zahvat, koji nije sproveden do kraja zbog oduzimanja prava na dalje gazdovanje od strane resornog Ministarstva. Iz tih razloga i dolazi do značajnijeg pada kvaliteta vode krajem 2002. i tokom 2003. godine. U dijagramima na slici: 3, 4 i 5 date su nadjene vrednosti organskih materija, amonijaka i nitrata u sirovoj vodi za kraj 2002. i 2003. godinu.



Slika 3. Sadržaj organskih materija u sirovoj vodi u periodu od IX 2002. do kraja 2003.
 Figure 3. Quantity of organic pollutants in untreated water - from september 2002 to the end 2003.

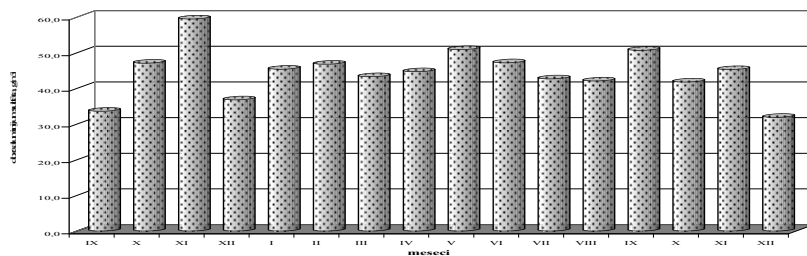


Slika 4. Sadržaj amonijaka u sirovoj vodi od IX 2002 do kraja 2003.
Figure 4. Quantity of ammonia in untreated water - from september 2002 to the end 2003

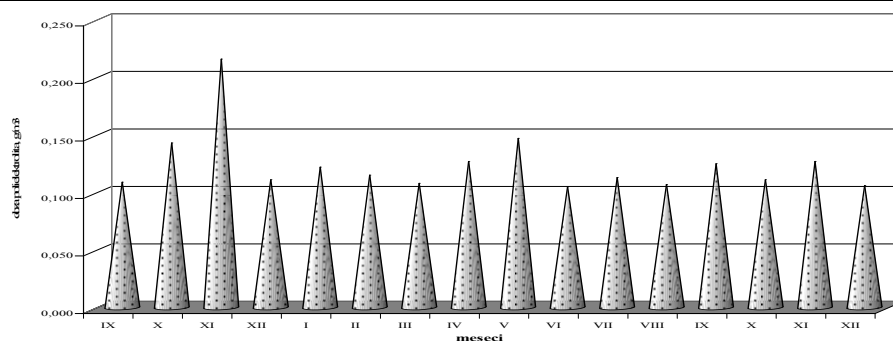


Slika 5. Sadržaj nitrita u sirovoj vodi u periodu od IX 2002 do kraja 2003.
Figure 5. Quantity of nitrites untreated - from september 2002 to the end 2003

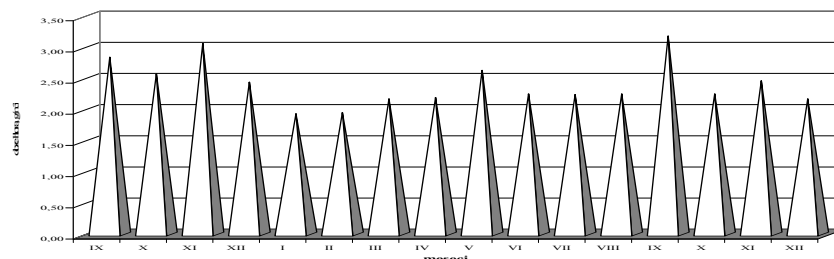
Posmatrajući vrednosti sa prikazanih dijagrama vidimo da je za kraj 2002. godine, naročito novembar meseca, voda akumulacije veoma opterećena organskim materijama izraženih preko (BPK_5 izražene preko utroška $KMnO_4$), a takodje i preko amonijaka i nitrita. Povećano organsko opterećenje je doprinelo masovnom razvoju algi iz razdela *Cyanophyta* (*Aphanizomenon flos aqua*, *Oscillatoria rubens*, *Anabena solitaria* i *Micocystis aeruginosa*) koji su dodatno otežavale preradu vode na postrojenju. Naime, pogodni vremenski uslovi, uz nesprovođenje mera biomanipulacije, doveli su do intenzivnog procesa mineralizacije organskih materija, što je utvrđeno prema indeksu fosfatne aktivnosti ($mmol/S/dm\ pNP/30^0C$) po Matavulju. Prema ovom parametru u novembru 2002. g. voda u akumulaciji pripada III-B klasi i spada u veoma zagađene vode. Utrošak hemikalija u novembru mesecu 2002. godine iznosio je za aluminijumsulfat $60\ g/m^3$, za polielektrolit $0,216\ g/m^3$ i za hlor $3,06\ g/m^3$ preradjene vode. Iz priloženih dijagrama na slici 6, 7 i 8 vidimo da su to veoma visoke vrednosti.



Slika 6. Doze Al_2SO_4 u periodu od IX 2002 do kraja 2003.
Figure 6. Doses of consumed Al_2SO_4 from september 2002 to the end 2003



Slika 7. Doze polielektrolita u periodu od IX 2002 do kraja 2003.
 Figure 7. Doses of consumed polyelectrolyte from september 2002 to the end 2003.



Slika 8. Doze hlora u periodu od IX 2002. do kraja 2003.
 Figure 8. Doses of chlorine from september 2002 to the end 2003.

U zimskom periodu dolazi do masovne pojave silikatnih algi iz razreda *Bacillariophyta*, što neminovno dovodi do zapušavanja filtera. Tada filtersko polje može normalno da radi maksimalno 2 - 3 sata, pa se broj pranja filtra uvećava od uobičajenih 1 na 8 za 24 časa. Često pranje filterskih jedinica dovodi do povećanja tehnoloških gubitaka u procesu proizvodnje. Nepovoljan period za preradu vode nastavio se tokom cele 2003. godine kao posledica cvetanja *Aphanizomenon flos aqva*. Povećane vrednosti organskih materija (oko 12 mg/l), amonijaka 0,2 mg/l i nitrita do 0,05 mg/l postepeno su počele da opadaju tek u decembru 2003. godine. Prosečna količina utrošenih hemikalija na godišnjem nivou je i dalje visoka, ali je krajem godine počela da opada.

Bio-manipulativni zahvat (poribljavanje tolstolobikom i šaranskom mlađi) početkom 2002. godine nije mogao odmah dati željene rezultate, što je i razumljivo, ako se ima u vidu prosečna komadna masa unesenih riba. Početni rezultati ovog zahvata osetili su se tek krajem 2003. godine što se vidi po količini konstatovanih organskih materija, amonijaka i nitrita u sirovoj vodi kao i po količini utroška hemikalija. Ovaj trend se nastavio u 2004. i 2005. godini što se vidi iz dijagrama na slici 1 i 2 gde su prikazane prosečne vrednosti utroška hemikalija na godišnjem nivou. Upoređujući ih sa podacima iz predhodnih godina vidimo da je razlika očigledna. Međutim, kako se udruženje sportskih ribolovaca kao staraoci nisu pridržavali Srednjoročnog programa

unapređenja ribarstva na ribarskom području akumulacije "Grlište" za period 2001-2005. godine, i nisu uradili poribljavanja ribama koje su predviđene ovim programom u narednom period možemo očekivati ponovno pogoršanje kvaliteta vode u akumulaciji.

Naravno, to će ponovo iziskivati povećane troškove prerade vode u smislu povećanja utroška hemikalija po m³ preradjene vode i povećanju tehnoloških gubitaka tokom prerade.

ZAKLJUČAK

Svi ovi primeri ukazuju na to da antropogenim akumulacijama treba gazdovati na pravi način kako bi se ublažio proces eutrofizacije. Jedan od načina je biomanipulacija ribljim naseljem, što je ovim radom i pokazano. Sigurno je da bi efekti bili još veći da je program biomanipulacije sproveden do kraja da su preduzete druge mere kao što je: sprečavanje unosa organskog zagađenja sa slivnog područja ili od strane sportskih ribolovaca, da je sprečena izgradnja vikendica u neposrednoj zoni sanitarne zaštite, da je sprovedena mera zabrane upotrebe čamaca, da je.

LITERATURA

1. Milenković P. Akumulacije Timočke Krajine, "Zasavica 2001", Sremska Mitrovica 2001.
2. Marjanović P. Projekat sanitarne zaštite akumulacije "Grlište", Institut za vodoprivredu "Jaroslav čerani", Beograd 1990.
3. Miljanović, B., Ivanc, A., Pujin, V., Maletin, S., Đukić, N., Nakić, S., Milenković, P. (2001): Srednjoročni program unapređenja ribarstva na ribarskom području akumulacije "Grlište" za period 2001-2005. godina. Agencija "Pro-Eko", Novi Sad.
4. Milenković P. i saradnici, Teškoće u zaštiti i eksploataciji akumulacije "Grlište" izvorišta za snabdevanja vodom za piće Zaječara i okoline, Zaštita voda 03. Zlatibor 2003.

OTPADNE VODE RUDNIKA BAKRA BOR

WASTE WATERS FROM MINE COPPER BOR

Grozdanka Bogdanović¹, Milan Antonijević¹, Zrinka Milanović²,
Snežana Šerbula¹, Snežana Milić¹

¹Tehnički fakultet Bor, Univerzitet u Beogradu, P.Fah 50, Bor

²Rudnici bakra Bor, Kestenova 8, Bor

gbogdanovic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: U radu su prikazane karakteristike otpadnih voda nastalih prirodnim izluživanjem vanbilasnih sirovina (rudničke raskrivke i jalovišta, flotacijska jalovišta, zaostali delovi rudnih tela nakon podzemne eksploatacije) u Rudniku bakra Bor. U većini analiziranih voda sadržaj bakra, gvožđa, cinka, arsena i suspendovanih materija je iznad MDK.

Gljučne reči: otpadne vode, rudarstvo, luženje, teški metal

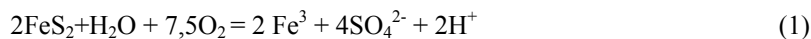
ABSTRACT: In this work characteristics waste waters formed by atmospheric leaching of the mine waste, flotation tailing, oxide parties and others of mine copper Bor are presented. Concentrations of the metals Cu, Fe, Zn, As and suspended solids are higher than maximum permitted concentrations in the many samples.

Key words: waste water, mining, leaching, heavy metals

UVOD

Uzroci degradacije životne sirovine su mnogobrojni i raznovrsni. Ubrzani tehnološki razvoj posle drugog svetskog rata zahtevao je porast rudarske proizvodnje, koje su pratile sve prljavije tehnologije¹. Rastuća potrošnja metala se zasnivala na korišćenju kompleksnih ruda sa sve nižim sadržajem metala, odnosno na eksploataciji siromašnih sulfidnih ležišta.

U zavisnosti od vrste mineralne sirovine i primenjenih tehnologija u procesima eksploatacije, pripreme rude i procesa njenog obogaćivanja, nastaju različite količine rudarskog otpada (jalovine, raskrivke, kisele rudničke vode i dr.). Najrasprostranjeniji sulfidni mineral, koji se sreće u ovakvim sirovinama je pirit. Oksidacija piritu je svuda prisutan proces i može se odvijati pod prirodnim uslovima, usled dejstva atmosferilija ili tokom tehnoloških procesa. Nekonrolisana oksidacija piritu u rudnicima i na odlagalištima je jako nepoželjna jer stvara velike ekološke probleme, usled stvaranja sumporne kiseline, jona gvožđa i sulfata² (reakcija 1).

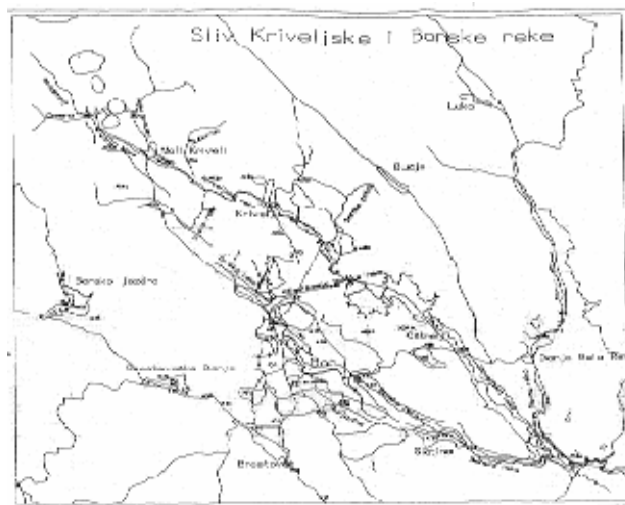


Svi nastali produkti mogu da budu vrlo štetni. U sulfidnim ležištima gvožđe(III) ubrzava oksidaciju drugih sulfidnih minerala. Usled oksidacije piritu i s njim asociiranih minerala, nastaju kiseli rastvori obogaćeni jonima metala (Cu, Fe, Zn, itd), rastvornim solima i raznim organskim i neorganskim supstancama koji kroz provirne, procedne i prelivne vode dospevaju u podzemne i površinske vode, zagađujući ih u bližoj ili široj okolini³. Jamske i podzemne vode mogu da sadrže u znatnoj količini rastvorene jone

teških metala, pa pored zagađenja dolazi i do značajnih gubitka vrednih metala. Sakupljanje svih ovih rastvora i njihov hemijski tretman može donekle da eliminiše posledice izazvane rastvaranjem pirita. Uklanjanje jona obojenih metala iz rastvora predstavlja bitan interes mnogih kompanija, koji u svom tehnološkom postupku dobijaju takve rastvore⁴. Na primer, donošenjem zakona o konzervaciji rudnika i reciklaži, zaštiti voda i vazduha, rekultivaciji površinskih kopova, nadoknadi šteta usled zagađenja, u SAD-u od sedamdesetih godina prošlog veka sve više rastu troškovi vezani za zaštite životne sredine⁵.

OTPADNE VODE U RUDNIKU BAKRA BOR

Unutar Rudnika bakra Bor postoji više vrsta vodotokova, koji u sebi sadrže manju ili veću količinu teških metala gvožđa, bakra, cinka; rastvorne soli i razne organske i neorganske supstance. Prema poreklu ove rudničke rastvore možemo podeliti na prirodne izvore i otpadne vode. U prirodne izvore spadaju oni rastvori koji izvire iz odlagališta raskrivki i jalovina na površinskim kopovima u aktivnim rudnicima bakra, i jamske vode iz rudnika sa jamskom eksploatacijom rude bakra u Boru. Bakar i drugi rastvorni joni su u ovim vodama nastali usled prirodnog luženja minerala. Na slici 1 je prikazana karta sliva Kriveljske i Borske reke i njihov položaj u odnosu na grad Bor.



Slika 1. Sliv Kriveljske i Borske reke

U Rudniku bakra Bor se redovno vrši hemijska i fizičko-hemijska analiza površinskih, podzemnih voda i otpadnih voda nastalih izluživanjem odlagališta raskrivki i jalovine na površinskim kopovima "Cerovo" i "Veliki Krivelj", provirnih voda brana flotacijskog jalovišta "Veliki Krivelj" i jamskih voda. Analize se rade kvartalno (godišnje) u Institutu za kvalitet radne i životne sredine "1.Maj" a.d.-Niš. U tabelama od

1-4 prikazane su fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda Rudnika bakra Bor⁶, pri čemu je uzorkovanje izvršeno u septembru 2006.god.

Tabela 1. Fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda Površinskog kopa "Veliki Krivelj "

Pokazatelj	Cu, mg/l	Fe, mg/l	As, mg/l	Zn, mg/l	Sulfati (SO ₄), mg/l	Hloridi (Cl), mg/l	Susp.mat. na 105°C, mg/l	Temp. vode/vazd., °C	Boja vode	pH
Uzorak I	85,2	0,934	0,000	1,357	353	45,2	192	15/21	žuta	4,8
Uzorak II	9,741	0,316	0,000	8,26	296	28,3	206	21,6/21	sv.žuta	5,3
UzorakIII	0,446	0,159	0,000	0,215	91	33,4	237	17,8/21	bez	5,4
MDK	0,1	1	0,01	1	/	/	80	do 28	bez	6-9

(I - Saraka potok; II--Otpadne vode površinskog kopa V.Krivelj; III- Kriveljska reka posle uliva Saraka potoka, a pre devijacije Borske reke)

Tabela 2. Fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda flotacije " Veliki Krivelj "

Pokazatelj	Cu, mg/l	Fe, mg/l	As, mg/l	Zn, mg/l	Sulfati (SO ₄), mg/l	Hloridi (Cl), mg/l	Susp.mat. na 105°C, mg/l	Temp. vode/vazd., °C	Boja vode	pH
Uzorak I	0,000	0,008	0,000	0,020	119	11,7	120	16/21	siva	7,3
Uzorak II	0,000	0,024	0,000	0,009	136	15,3	112	19,5/21	siva	5,8
UzorakIII	0,000	0,05	0,000	0,000	166	19,8	128	18,4/21	bez	5,6
UzorakIV	0,663	3,56	0,005	1,428	210	23,4	137	17,3/21	bez	4,0
Uzorak V	0,323	2,42	0,07	1,457	186	10,3	198	17/21	bez	4,9
MDK	0,1	1	0,01	1	/	/	80	do 28	bez	6-9

(I - Otpadne vode flotacije Veliki Krivelj; II - Provirne vode sa brane 1A flotacionog jalovišta; III- Provirne vode sa brane 3A flotacionog jalovišta; IV- Kriveljska reka pre ulaska u kolektor; V- Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda)

Tabela 3. Fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda Površinskog kopa " Cerovo "

Pokazatelj	Cu, mg/l	Fe, mg/l	As, mg/l	Zn, mg/l	Sulfati (SO ₄), mg/l	Hloridi (Cl), mg/l	Susp.mat. na 105°C, mg/l	Temp. vode/vazd., °C	Boja vode	pH
Uzorak I	0,017	0,086	0,00	0,162	56,3	9,40	59	15/18	bez	5,9
Uzorak II	48	39	0,10	73,45	519	326	81	16,3/18	plava	4,6
UzorakIII	0,156	0,187	0,07	0,056	61,7	53	63	14,5/18	bez	5,8
UzorakIV	0,000	0,000	0,000	0,000	10,6	8,2	58	15/18	bez	6,2
Uzorak V	1,793	0,029	0,000	1,564	380	63	64	14/18	bez	5,8
UzorakVI	0,000	0,014	0,000	0,000	69	27	67	16/18	bez	6,4
UzorakVII	0,000	0,057	0,000	0,000	42	15,4	71	15/18	bez	6,7
MDK	0,1	1	0,01	1	/	/	80	do 28	bez	6-9

(I – Cerova reka pre površinskog kopa Cerovo; II – Slivne vode sa planira površinskog kopa Cerovo; III- Cerovo reka posle uliva voda površinskog kopa Cerovo; IV- Reka Valja Mare pre ekološke brane; V- Otpadne vode ekološke brane; VI – Reka Valja Mare posle ekološke brane; VII-Kriveljska reka posle spajanja Cerove reke i Valja Mare)

Tabela 4. Fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda "JAME"

Pokazatelj	Cu, mg/l	Fe, mg/l	As, mg/l	Zn, mg/l	Sulfati (SO ₄), mg/l	Hloridi (Cl), mg/l	Susp.mat. na105°C, mg/l	Temp. vode/vazd., °C	Boja vode	pH
Uzorak I	359	436	0,13	16,2	547	611	326	23,5/21	žuta	3,9
Uzorak II	182	387	0,08	9,30	362	273	209	19,6/21	sv.žuta	4,1
MDK	0,1	1	0,01	1	/	/	80	do 28	bez	6-9

(I – Otpadne vode kod pogona Jame; II – Devijacija Borske reke)

Analizom uzoraka vode Saraka potoka, površinskog kopa Veliki Krivelj i Kriveljske reke može se uočiti da kvalitet voda ne zadovoljava uredbu o kategorizaciji vodotokova (vodotokovi III kategorije)⁶ u pogledu sadržaja sledećih parametara zagađenja: boje, pH vrednosti, suspendovanih materija i koncentracije bakra i cinka. Takođe je u vodama Saraka potoka i voda sa površinskog kopa određen visok sadržaj sulfata.

Kvalitet otpadnih voda flotacije Veliki Krivelj ispitivan je na izlivu pre njihovog mešanja sa vodama prijemnika (Saraka potok i Kriveljska reka). Na osnovu vrednosti prikazanih u tabeli 2 može se videti da je u Kriveljskoj reci, posle uliva svih otpadnih voda, smanjena pH vrednost, povećana koncentracija teških metala gvožđa, bakra, arsena, cinka, kao i sadržaj suspendovanih materija i sulfata. Provirne vode brana flotacijskog jalovišta ne sadrže značajnije količine teških metala, ali je njihova pH vrednost ispod MDK.

Kvalitet voda reke Valja Mare, Cerove reke i Kriveljske reke ispitivan je kako bi se utvrdio uticaj jalovišta i "eko-brane" površinskog kopa Cerovo (prijemnik svih lužnih rastvora) na pomenute vodotokove. Fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda sa površinskog kopa Cerovo i njihov uticaj na prijemnik Cerovo reku utvrđen je analizom uzoraka uzvodno (uzorak 1) i nizvodno (uzorak 3) od uliva otpadnih voda. Utvrđen je negativan uticaj u pogledu pH vrednosti, sadržaja bakra i arsena. Ove vode treba prečistiti neutralizacijom i čime bi se izvršila i hemijska precipitacija metala pretežno u obliku hidroksida. Neutralizacija reagensima se veoma često koristi za obradu kiselih otpadnih voda. Izbor reagenasa za neutralizaciju zavisi od vrste kiseline i njene koncentracije, i od rastvorljivosti soli koja nastaje kao rezultat hemijske reakcije neutralizacije. Kao reagensi za neutralizaciju⁷ najčešće se koriste kalcijum-karbonat, kalcijum-magnezijum-karbonat (dolomit), kalcijum-oksidi, kalcijum-hidroksid, leteći pepeo sa kalcijum-hidroksidom.

Pojedina izvorišta, koja se pojavljuju u rudniku sa jamskom eksploatacijom u Boru, kolektiraju se u samoj jami, a odatle se ispumpavaju na površini. Jamske vode se tretiraju u cilju izdvajanja bakra cementacijom uz primenu gvožđa i u novom postojenju postupkom jonske izmene. Izlaz iz ovih postrojenja su rastvori sa malim sadržajem bakra, ali sa povećanim sadržajem gvožđa, koje treba takođe tretirati pre njihovog odvođenja u vodotokove.

Za prečišćavanje otpadnih voda najčešće se mogu koristiti: fizičke metode prečišćavanja, hemijske metode (neutralizacija, precipitacija i dr.), fizičko-hemijske metode (adsorpcioni procesi, flotacioni procesi, ekstrakcioni procesi, membranski i elektrohemijski procesi), biohemijske metode prečišćavanja i kombinovane metode. Kompanije u svetu, ulažu velika sredstva u istraživanje i razvoj novih postupaka, kojim

bi se efikasno i uz minimalna ulaganja tretirale otpadne vode. Izbor odgovarajućeg postupka kojim bi se tretirale otpadne vode zavisi od velikog broja parametara, pa se ovom problemu mora posvetiti i posebna pažnja.

ZAKLJUČAK

Zagađivanje okoline koje je posledica rudarskih aktivnosti podrazumeva zagađivanje kiselim rudničkim vodama, teškim metalima, hemijskim reagensima iz procesa proizvodnje, suspendovanim materijama i procednim i prelivnim vodama iz jalovišta. Promena pH vrednosti i sadržaja sulfata u rudničkim vodama, usled prirodnog luženja odlagališta i jalovišta, dovodi do promene kvaliteta površinskih i podzemnih voda. Rudarske otpadne vode je potrebno prethodno tretirati do potrebnog nivoa za ispuštanje u rečne vodotokove.

LITERATURA

1. Kalin, Ecological Engineering 22 (2004) 299–304
2. M.D.Dimitrijević, M.M.Antonijević, V.Lj.Dimitrijević, Hem.Ind. 56 (7-8)299-316 (2002)
3. J.M. Hammarstrom et al., Chemical Geology 215 (2005) 407–431
4. C.J. Moraza et al., Minerals Engineering 19 (2006) 399–406
5. Management Of Mining, Quarrying And Ore-Processing Waste In The European Union, Study made for DG Environment, European Commission, 2001
6. Rezultati izvršenog ispitivanja kvaliteta otpadnih voda RTB BOR GRUPA DOO»rudnici bakra bor», za III kvartal 2006.god.
7. A synopsis of potential Amendments and techniques for te neutralization of acidic dainage waters in the Western australian wheatbelt, Crc leme open file report 209, Csiro land and water science report 46/06

E7

**EKOLOŠKI MENADŽMENT (PRAVO,
EKONOMIJA I STANDARDIZACIJA)**

ECOLOGICAL MANAGMENT

**ZATVARANJE RUDNIKA – POTPUNO ZANEMARENA POLITIKA
U SRBIJI**

MINE CLOSURE – A TOTALLY NEGLECTED POLICY IN SERBIA

Branislav Radošević, Dušan Tanasković

European Nickel, Beogradska 27

bradosevic@enickel.co.uk

dtanaskovic@enickel.co.uk

IZVOD: Planirano zatvaranje rudnika je već godinama u svetu redovna politika. Nažalost u zemljama bivšeg socijalističkog bloka ovaj aspekt je u potpunosti zanemaran. Kao rezultati zatvaranja rudnika u ovim zemljama su ekološka katastrofa i rapidno siromašenje lokalne zajednice. Iza organizovanog zatvaranja rudnika stoji ideja o ublažavanju efekata anomalija koje prate zatvaranje rudnika. Ekološko dubrište i spontana migracija lokalne populacije zbog trenutnog urušavanja lokalne ekonomije. Problem je u osnovi dvostruk – ekološki i socio-ekonomski. S obzirom da su oba problema ozbiljna sa obiljem primera ovaj rad se ograničava samo na ekološki aspekt zatvaranja rudnika.

Ključne reči: Zatvaranje rudnika, životna sredina

ABSTRACT: A planned mine closure is for years a normal policy world wide. Unfortunately in countries of former socialist block this aspect was completely neglected. The results is that in areas where mines have been closed in these countries are environmental disaster and rapid impoverishment of local community. The idea behind organized mine closure is to mitigate effects of all anomalies that accompany the end of mine life. Environmental mess and instant migration of local community due to immediate collapse of local economy. The problem is generally twofold – environmental and socio-economic. As both problems are serious and with numerous examples this paper is limited to the environmental aspect of mine closure only.

Key words: Mine closure, environment

UVOD

Uticaj starih rudarskih radova se može propratiti unazad sve do ranog neolita (Sl. 1). U to doba tehnologija je bila na niskom nivou tako da se antropogeni uticaj više odražavao na promenu pejzaža nego što je u osnovi degradirao kvalitet životne sredine. Viši nivo tehnologija u nešto kasnijem periodu je doveo do toga da se i nakon više od dva milenijuma mogu pratiti uticaji davno napuštenih rudnika [1,2,3]. Još u antičko doba zapažene su anomalije prilikom prestanka rada rudnika. Primera širom sveta ima mnogo a u našim krajevima su možda najbolji - Kučajna i Novo Brdo koji su u svoje vreme bili razvijena naselja, značajne populacije i u osnovi ekonomski centri. Trenutno su to manje više ekonomski beznačajne naseobine koje daleko zaostaju u svojim oblastima. U doba industrijalizacije ekonomski aspekt odnosno profit je bio znatno iznad brige o životnoj sredini i lokalnoj populaciji tako da je vrlo brzo ustanovljena neodrživost takve politike. Međutim, put do razvitka ideje o održivom razvoju i njenoj implementaciji je trajao više od jednoga veka. Nažalost ova ideja nije svuda naišla na plodno tlo. Ovo se naročito odnosi na zemlje bivšeg socijalističkog bloka i druge zemlje sa autoritarnim sistemom gde je ideologija iznad svega i sama sebi cilj. Nažalost i Srbija je bila deo takvog sistema

tako da je surova realnost da su biši rudarski centri, nekada ekonomski oslonac zemlje, ekonomski u potpunosti urušeni u ambijentu neprihvatljivog stanja životne sredine.



Slika 1. "Mesečev pejisaž" kao posledica iskopavanja kremenja u Norfolku u Engleskoj tokom neolita, 5000 – 6000 godina p. n. e.

2. ISTORIJSKI IDEJE O ORGANIZOVANOM ZATVARANJU RUDNIKA

Prve smisljene ideje o održivom razvoju na globalnom nivou su usvojene na konferenciji Ujedinjenih Nacija (UN) u Stokholmu 16. juna 1972 godine. Međutim 17 godina se čekalo na sledeći korak kada je 22. decembra 1989 Generalna Skupština UN usvojila Rezoluciju 44/228 o neophodnosti održavanja konferencije koja se odnosi na životnu sredinu i razvoj. Napokon na konferenciji UN o životnoj sredini i razvoju juna 1992 u Rio de Žaneiru usvojena je Agenda 21 kao program za održivi razvoj u 21 veku. U okviru Agende 21 naglašena je neophodnost za izradom direktive za održivo korišćenje prirodnih resursa. Nakon 5 godina sazvana je sednica Generalnog saveta UN u Nju Jorku, zatim Internacionalni Forum u Rimu 2004 i Svetski Samit u Nju Jorku 2005 kada su usvojeni Milenijumski Ciljevi, a sve u cilju brže i efikasnije implementacije koncepta održivog razvoja.

Kao rezultat aktivnosti UN i usvajanja Agende 21 dolazi do polake ali sigurne primene usvojenih principa u skoro svim sferama međunarodnih institucija, rudarskih kompanija, nevladinih organizacija i na kraju samih država i lokalnih zajednica.

UN kao nosilac ideje su već 1972 osnovale UNEP (United Nations Development Programme) zadužen za životnu sredinu. Ovo odeljenje se pored ostalih problema u domenu životne sredine bavilo i nizom problema u oblasti rudarstva. Jedan od obrađivanih problema je i problem zatvaranja rudnika [4,5] kao i definisanje uloge finansijskih institucija da finansiraju samo projekte koji obezbeđuju održivo rudarstvo u svim fazama od istraživanja do zatvaranja [6]. Same UN su takođe posvetile pažnju problemu održivog rudarstva [7] gde je naglašena neophodnost humanijem pristupu zatvaranja rudnika.

Svetska Banka (SB) i Međunarodni Monetarni Fond (MMF) su se aktivno bavile ovim problemom i odavno više ne finansiraju projekte u kojima nisu predviđa sredstva za zatvaranje rudnika. MMF i SB, kroz nekoliko svojih institucija, su objavili niz publikacija koje se direktno odnose na zatvaranje rudnika i publikacija koje se generalno bave problemom održivog rudarstva ali i sa osvrtom na zatvaranje rudnika [8, 9, 10, 11, 12, 13].

Nevladine organizacije koje se bave problemima zaštite životne sredine, posebno one koje se bave problemom održivog rudarstva, su takođe dale svoj doprinos uglavnom ukazujući na negativne primere u svetu kao i nedoslednosti u sprovođenju politike održivog razvoja [14, 15].

Rudarske kompanije širom sveta više ne mogu da obezbeđuju sredstva kod finansijskih institucija ako se ne uklapaju u standarde održivog razvoja. Velike rudarske kompanije su čak osnovale asocijaciju koja primenjuje nadnacionalne standarde [16].

Da bi se uklopile u principe održivog razvoja mnoge države su morale da izmene i/ili dopune svoje zakone o rudarstvu i zaštiti životne sredine. Ovo se najviše odnosi na nerazvijene zemlje tradicionalno labavom zakonskom regulativom [17]. U stvari u periodu 1985-1996 110 država je ili kompletno donelo nove zakone ili su izmenjale stare [18]. Samo u Africi su 30 država izmenile zakonsku regulativu u ovoj oblasti od 1990 dok 12 planira izmene a samo u 12 važeći zakoni datiraju pre 1990 [19].

Lokalne zajednice uzimaju aktivno učešće u radu rudnika u smislu zajedničkih aktivnosti oko problema koji mogu nastati radom rudnika u svim svojim fazama, naročito prilikom zatvaranja.

3. PRAKSA PRILIKOM ZATVARANJA RUDNIKA

Zadnjih dekada u okviru svih investicija prilikom otvaranja rudnika ukalkulisani su i troškovi zatvaranja. Iako su projektom predviđene određeni postupci oni mogu i da se menjaju u dogovoru sa lokalnom zajednicom. Teoretski i prilikom izrada projekata rehabilitacije rudničke okoline treba da učestvuje lokalna zajednica, međutim obzirom na relativno dugačak život rudnika moguće su izmene inicijalne ideje zbog novih tehnologija, novih metoda i postupaka, itd.

U osnovi postupci zatvaranja se svode na sledeće:

- **iskoristivi objekti** za lokalnu zajednicu kao što su upravne zgrade, magacini, itd se predaju lokalnoj zajednici na dalje korišćenje. Par godina pre zatvaranja ovi objekti se mogu koristiti kao nastavni ili inkubator centri za prekvalifikaciju, doškoloavanje, itd Ovo varira od slučaja do slučaja a o iskoristivosti odlučuje lokalna zajednica,
- **neiskoristivi objekti** za lokalnu zajednicu kao što su flotaciona postrojenja, koncentratori, drobilice, itd se demontiraju i odnose sa mesta o trošku kompanije koja je vršila iskopavanja,
- **rekultivacija zamljišta** se takođe vrše o trošku kompanije koja je vršila iskopavanja a u dogovoru sa lokalnom zajednicom o najsvrsishodnijem

načinu koji varira od slučaja do slučaja: pošumljavanje, sađenje voćnjaka, dovođenje zemljišta u obradivo stanje, deacidifikacija zemljišta, itd (Sl. 2, 3, 4)



Slika 2. Grožđe i voće zasađeno na bivšim izlužnim gomilama nikla.



Slika 3. Četinari zasađeni na jalovištu nikla.



Slika 4. Pejzaž rudnika boksita Hantli 1980. i 2001. godine.

- **povraćaj jalovine** u rudarske prostorije o trošku kompanije u dogovoru sa lokalnom zajednicom kada je jalovina neiskoristiva.

ZAKLJUČAK

Iako je humani način zatvaranja rudnika praksa već dugi niz godina, nažalost u Srbiji to nije slučaj niti se ne naslućuje kada će se politika promeniti s obzirom da za to još ne postoje ni minimalni uslovi. Zastarela pravna regulativa, nedostatak političke volje, slabe institucije, itd. S obzirom da se u narednom periodu, nakon završetka privatizacije, očekuje oživljavanje rudarske industrije ovo je problem o kome se svakako mora voditi računa.

LITERATURA

- [1] Radošević, B., **Faktori uticaja na održivi razvoj rudarske industrije**, VII KOLOKVIJUM O PRIPREMI MINERALNIH SIROVINA - "Priprema mineralnih sirovina i održivi razvoj", RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET - Katedra za pripremu mineralnih sirovina, Beograd, 2006, p. 84-93.
- [2] Radošević, B., **SUSTAINABLE MINING - AN EXAMPLE OF NICKEL LATERITE MINING**, XX INTERNATIONAL SERBIAN SYMPOSIUM ON MINERAL PROCESSING, Edited by Zoran S. Marković, PROCEEDINGS, Hotel ZDRAVLJAK - Soko Banja, SERBIA, 01 - 04 November 2006, p. 257-264.
- [3] Radošević, B., **Mining and sustainable development at the beginning of 21st Century**, Tehnika, u štampi.
- [4] UNEP, **The Role of Financial Institutions in Sustainable Mineral Development**, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, Division of Technology, Industry and Economics, 2003.
- [5] UNEP, **ABANDONED MINES**. Problems, Issues and Policy Challenges for Decision Makers, Santiago, Chile, 18 June 2001, SUMMARY REPORT, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, Division of Technology, Industry and Economics and Chilean Copper Commission, 2001.
- [6] UNEP, **The Role of Financial Institutions in Sustainable Mineral Development**, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, Division of Technology, Industry and Economics, 2003.
- [7] United Nations, **BERLIN II - GUIDELINES FOR MINING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**, 2002.

- [8] Weber-Fahr, M., Strongman, J., Kunanayagam, R., Mc Mahon, G., Sheldon, C., **Mining and Poverty Reduction**, World Bank Draft for comments, 2001.
- [9] World Bank and International Finance Corporation, **Treasure or Trouble?: MINING IN DEVELOPING COUNTRIES**, International Finance Corporation, 2121 Pennsylvania Avenue, N. W. Washington D. C. 2043 USA., 2002.
- [10] World Bank and International Finance Corporation, **It's Not Over When It's Over: MINE CLOSURE ROUND THE WORLD**, International Finance Corporation, 2121 Pennsylvania Avenue, N. W. Washington D. C. 2043 USA., 2002.
- [11] World Bank and International Finance Corporation, **Large Mines and Local Communities: FORGING PARTNERSHIPS, BUILDING SUSTAINABILITY**, International Finance Corporation, 2121 Pennsylvania Avenue, N. W. Washington D. C. 2043 USA, 2002.
- [12] Extractive Industries Review, **How to Ensure Extractive Industries Reduce Poverty and Promote Sustainable Development**, 2002.
- [13] Davis, J., Ossowski, R., Daniel, J. & Barnett, S. **Stabilization and savings funds for nonrenewable resources**, Washington DC., IMF, 2001.
- [14] Friends of the Earth, **"Treasure or Trash?": The World Bank's Flawed Defense of Mining As A Tool For Economic Development**, Public comment of World Bank's policy in mineral sector, 2002.
- [15] Pegg, S., **Poverty Reduction or Poverty Exacerbation ?, World Bank Group Support for Extractive Industries in Africa**, Department of Political Science Indiana University Purdue University Indianapolis (IUPUI), A report sponsored by Oxfam America, Friends of the Earth-US, Environmental Defense, Catholic Relief Services and the Bank Information Center, April 2003.
- [16] Amis L., Prescott D., **Business and human rights: Policy commitments and disclosure in the extractive sector**, International Business Leaders Forum, April, 2002, THE PRINCE OF WALES INTERNATIONAL BUSINESS LEADERS FORUM, 2002.
- [17] Mining Journal FOCUS, **African mining codes questioned**, London, pp 106-109, February 14, 2003.
- [18] Otto, J., "The Changing Regulatory Framework for Mining Ventures", **Journal of Energy and Natural Resources Law**, 14 (3): p. 251-61, 1996.
- [19] Hetherington, R., **"Exploration and Mining Titles in Africa: An Introductory Review"**, Hetherington Exploration and Mining Title Services, Willoughby, NSW, 2000.

POJMOVNO ODREĐENJE ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE

CONCEPTUAL DETERMINATION OF ENVIRONMENT POLLUTION

Danilo Popović, Amelija Đorđević

Fakultet zaštite na radu, Niš

zdravko.tomic@minttu.sr.gov.yu

IZVOD: U radu je prezentirano istraživanje koje se bazira na primeni nekih naučnih metoda kao i posebnih metoda saznanja. Rad je prilog uređivanju i standardizaciji osnovnih termina u naučnoj oblasti zaštita životne sredine. Cilj rada su naučne definicije termina (pojmova) zagađenja životne sredine, koje će njihov sadržaj tačno odrediti i semantički ograničiti.

Ključne reči: Zagađenje životne sredine, aerozagađenje, aerosol, prašina, magla, dim

ABSTRACT: In this article an examination has been presented which is based on application of some scientific methods as well as specific method of learning. The article is contribution to designing and standardization of basic terms in the scientific area of the environment protection.

The goal of the article is to define scientific definition terms (concepts) of environment pollution.

Key words: Environment pollution, air pollution, aerosol, dust, fog, smoke

UVOD

Termini su osnovne i najinformativnije leksičke grupe u jeziku nauke. Svaki naučni termin pripada istovremeno terminologiji određene nauke i leksičko-semantičkom sistemu jezika. Obe funkcije termina stvaraju velike poteškoće pri njegovom jednoznačnom definisanju. Bez obzira na to, termin uvek mora da izražava ono što je najkarakterističnije u predmetu, tj. pojam o predmetu. To su reči u specijalnoj upotrebi koja može da bude široka (opštenaučni termin) i uska (termini jedne naučne discipline).

Sistem termina zaštite životne sredine sastoji se od svojih termina, termina graničnih oblasti (ekologija, toksikologija, hemija, biologija, medicina itd.), kao i opštenaučnih i tehničkih termina. Kod naučnih oblasti koje su nastajanju i razvoju, termini se obrazuju, najvećim delom, svesno, ali i stihiski. Pri prirodnom ili stihiskom obrazovanju termina sreću se termini sa nizom nedostataka, odnosno ne zadovoljavaju načine za obrazovanje kao i karakteristike koje mora da ima svaki naučni termin.

U literaturi na srpskome jeziku, u oblasti zaštite životne sredine, a i u stranoj, često se sreću negativne pojave koje prate odnos termina i njegovog značenja: polisemija (1 reč/2 ili više značenja), sinonimija (2 ili više različitih reči/ 1 značenje) i homonimija (2 ili više različitih reči/2 ili više značenja). Svaka uređena naučna terminologija zahteva samo monosemične termine (1 reč/1 značenje). Isto tako vrlo su retke pravilne definicije pojmova, u oblasti koja je predmet rada, već samo tzv. "primarne" ili "radne" definicije, koje su veoma elastične, nejednoznačne i nepotpune.

REZULTATI RADA

U nauci je prihvaćeno da se pod zagađenjem životne sredine podrazumevaju hemijska zagađenja, a kada se radi o fizičkim ili biološkim zagađenjima, to mora da se posebno naglašava.

Hemijska zagađenja životne sredine na osnovu sfere nežive prirode u kojima se nalaze klasifikuju se na sledeći način:

- zagađenja atmosfere ili vazduha,
- zagađenja hidrosfere ili vode,
- zagađenje litosfere ili zemljišta.

Prema agregatnom stanju aerozagađenja se dele u dve osnovne grupe:

- gasovi i pare i
- aerosoli.

Aerosoli se na osnovu agregatnog stanja štetnih (zagađujućih) supstanci klasifikuju na:

- prašine,
- magle i
- dimove.

Navedeni klasifikacioni pristup se dalje nastavlja poznatim klasifikacijama iz hemije zagađujućih supstanci, koje mogu da budu čiste (hemijski elemenat ili jedinjenje) da se nalaze u smešama (homogene i/ili heterogene), da budu neorganske ili organske.

Kada se zagađujućim suspcancama dodaju fizičke, fizičkohemijske, hemijske, biohemijske, biološke i štetne osobine dobijaju se posebni sistemi klasifikacija, koji ovde neće biti obrađeni, jer nisu predmet rada.

Ovi sistemi klasifikacija su značajni zato što se na osnovu mesta jedne supstance u različitim klasifikacijama upoznaju njene osobine, a to omogućuje orijentaciju, određivanje ili predviđanje ponašanja te supstance u pogledu načina primene, vremena zadržavanja u životnoj sredini (vazduh, voda, zemljište); dejstva na čoveka, živi svet, neživu prirodu i materijalna dobra; čuvanja transporta, detekcije, dekontaminacije, mera zaštite, sanacije, ukazivanja pomoći itd.

U našoj literaturi, npr., kao sinonimi za termin "štetna supstanca" upotrebljavaju se sledeći izrazi: toksikant, toksični agens, hemijski agens, toksična materija, štetna materija, štetna hemikalija, škodljiva materija (JUS.Z.BO.001. 1991.), opasna materija, otrov, otrovna supstanca, materija opasna po život, noksa, polutant, kontaminant, zagađivač, zagađenje itd. Kako nauka pravi razliku između termina materija i supstanca, iz razloga što pojam materija obuhvata i supstancu i fizičko polje, treba iz svih izraza izbaciti termin materija.

S obzirom da štetne supstance obuhvataju posebne podgrupe supstanci (eksplozivne, oksidacione, redukcione, zapaljive, samozapaljive, nezapaljive, toksične, korozivne, otpadne, radioaktivne i ostale supstance) očigledno je da ovi termini nisu sinonimi. Isto tako izraz otrov je dosta neelastičan i statičan termin što je rezultat njegove istorijske upotrebe, tako da danas postoji širok asortiman supstanci, koje ne mogu da se uklpe u njegov obim i sadržaj, kao što su aditivi, lekovi, poljoprivredna hemijska sredstva, biotoksini itd..

Pojmovno određenje termina zagađenja životne sredine vršili smo metodama naučnog definisanja, jer pojam u čovekovoj svesti nastaje analizom osobina predmeta, izdvajanjem, tj. apstrahovanjem bitnih osobina od nebitnih i, na kraju, uopštavanjem bitnih osobina.

Zagađenje životne sredine. Materija (supstanca, smeša supstanci, fizičko polje ili mikroorganizam), u nekoj sferi životne sredine (vazduh, voda, zemljište), u određenoj količini, prostoru i vremenskom intervalu, koja predstavlja opasnost za čoveka, živi svet, neživu prirodu i materijalna dobra.

Fizičko zagađenje životne sredine. Fizičko polje prirodno (zemljino magnetno polje, kosmički zraci, prirodna radioaktivnost; sunčeva svetlost – UV, VIS, IR; toplota, vlaga, strujanje vazduha, šumovi, buka itd.) ili veštačko (buka, vibracije, elektromagnatna zračenja, veštačka radioaktivnost, termalna zagađenja, mikroklima, statički elektricitet itd.), koje predstavlja opasnost za čoveka, živi svet, neživu prirodu i materijalna dobra.

Hemijsko zagađenje životne sredine. Supstanca (čista ili smeša), koja nastaje u prirodi (vulkani, požari, isparavanja vodenih površina, vetrovi itd.) ili procesima koji stvara čovek (industrija, energetska postrojenja, saobraćaj, poljoprivreda, vojna aktivnost, domaćinstva itd.), u nekoj sferi životne sredine (zemljište, voda, vazduh), u određenom prostoru, količini i vremenskom intervalu, koja predstavlja opasnost za čoveka, živi svet, neživu prirodu i materijalna dobra.

Biološko zagađenje životne sredine. Zagađenja od čoveka i živog sveta (virusi, bakterije, protozoe, paraziti, alergeni itd.) u vazduhu vodi ili zemljištu, koja izazivaju razne bolesti, poremećaje, povrede i septička stanja.

Hemisko zagađenje atmosfere. Supstanca (čista ili smeša), u bilo kom agregatnom stanju, u određenoj količini, vremenskom intervalu i prostoru u atmosferi iznad neke teritorije, koja se prenosi ili reaguje sa komponentama čistog vazduha ili sa drugim zagađujućim supstancama, i predstavlja opasnost za čoveka, živi svet, neživu prirodu i materijalna dobra.

Hemijsko zagađenje hidrosfere. Supstanca (čista ili smeša), u vodi (pravi rastvor, suspenzija, emulzija, koloid), u određenom prostoru, količini i vremenskom periodu, različitog porekla (otpadne vode iz industrije, domaćinstva, poljoprivrede, farmi, gradskih površina itd.), koja predstavlja opasnost za čoveka, živi svet, neživu prirodu i materijalna dobra.

Hemijsko zagađenje litosfere. Supstanca (čista ili smeša), u bilo kom agregatnom stanju, u određenom prostoru, količini i vremenskom periodu, koja dospeva u zemljište, posredno ili neposredno, iz vode ili vazduha i predstavlja opasnost za čoveka, živi svet, neživu prirodu i materijalna dobra.

Štetne supstance. Supstance (eksplozivne, zapaljive, samozapaljive, nezapaljive, toksične, oksidacione, redukcione, volatilne, korozivne, radioaktivne itd.), koje u zatvorenom ili otvorenom prostoru, pod određenim uslovima postaju zagađenja i dovode do oštećenja biosistema nežive prirode i materijalnih dobara.

Toksična supstanca. Štetna, čista supstanca (hemijski elemenat ili jedinjenja), koja uneta na različite načine (oralno, inhalaciono, perkutano), odjednom ili za duže vreme, u organizam određene biološke vrste, ili se u njemu stvara u takvoj masi, delujući na njega hemijski i/ili fizičko-hemijski, pod određenim uslovima (spoljašnje sredine i u

organizmu), sposobna da uzrokuje patoploške promene sa lakšim ili težim posledicama ili prestanak egzistencije živog organizma.

ZAKLJUČAK

Data klasifikacija vrlo važnog opšteg pojma "zagađenje životne sredine", je objektivno predmetna ne samo po obimu pojma nego i po jedinstvu sadržaja i obima pojma i neposredno doprinosi formiranju sistema termina (pojmov) u naučnoj oblasti zaštiti životne sredine.

Definicije u radu su takve da se njima predmet shvata kao jedinstvo opšteg (prvi viši rod) i posebnog, kao i pojedinačnog (spscifična razlika). Ovim definicijama se dobija maksimum znanja o nekom predmetu i postiže zadovoljavajuća sažetost.

Dato teorijsko istraživanje, koje je u našoj literaturi malo zastupljeno ili ga nema u naučnoj oblasti zaštita životne sredine, isto toliko je potrebno koliko i eksperimentalno.

LITERATURA

1. Veselinović, D.S., Gržetić, I. A.Đermati, Š. A., Marković, D. A. (1991): Fizičko-hemijski osnovi zaštite životne sredine, knjiga I, Stanja i procesi u životnoj sredini, Fakultet za fizičku hemiju, Beograd.
2. Popović, D. (1998.): Okvir za definiciju pojma toksična supstanca, III Jugoslovenski simpozijum "Hemija i zaštita životne sredine", Knjiga izvoda, 387-388, Vrnjačka Banja, Srpsko hemijsko društvo, Beograd.
3. Popović, D. (1996.): Prilog uređivanju i standardizaciji osnovnih termina u ekotoksikologiji, Glasnik hemičara i tehnologa Republike Srpske, 39, 189-193, Tehnološki fakultet, Banja Luka.
4. Popović, D., Đorđević, A. (2003.): Pojmovno određenje hemijskih zagađenja vazduha, XXX Savetovanje, Zaštita vazduha, 259-266, Beograd.

ZNACAJ UVOĐENJA MENADŽMENTA SPELEOLOŠKIM OBJEKATIMA SRBIJE

THE IMPORTANCE OF SPELEOLOGICAL OBJECTS MANAGEMENT INTRODUCTION IN SERBIA

Danijela Avramović¹, Predrag Jakšić², Dragan Spasić¹, Novica Randelović²

¹ Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Černojevića 10a

² Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Višegradska 33

lela@znrfak.ni.ac.yu

IZVOD: U ovom radu razmatra se značaj uvođenja menadžmenta speleološkim objektima Srbije sa predlogom opšteg modela uspešnog upravljanja i gazdovanja pećinama.

Ključne reči: menadžment, pećine, zaštićena prirodna dobra

ABSTRACT: In this paper, the importance of speleological objects management introduction in Serbia is considered with proposal of general model of successful cave sailing and managing.

Key words: management, caves, protected nature objects

UVOD

Menadžment u savremenom svetu ima široku primenu, univerzalni karakter i predstavlja nužnu potrebu u svakom sistemu. Značaj menadženta se preventivno ogleda u primeni efikasnih i efektivnih mera za uspešno upravljanje i gazdovanje zaštićenim prirodnim dobrima.

Radi definisanja pojedinih elemenata i sačinjavanja kompletnog plana za optimalno (održivo) upravljanje zaštićenim prirodnim dobrima potrebno je raspolagati potrebnim znanjima iz ove oblasti i o pojedinim kategorijama (grupama) zaštićenih prirodnih dobara.

S obzirom da se naša zemlja nalazi u tranziciji potrebno je da svoju zakonsku regulativu usaglasi sa aktima Evropske unije. Nakon usvajanja Zakona o zaštiti prirode (koji je trenutno u proceduri) potrebno je doneti i pojedinačne priručnike tzv. master ili menadžment planove kako za grupe zaštićenih prirodnih dobara, tako i za pojedinačna zaštićena dobra.

KARAKTERISTIKE MENADŽMENTA SPELEOLOŠKIM OBJEKTIMA

Od ukupne površine Republike Srbije oko 10 % otpada na karstno područje u kojem se nalazi preko 1200 registrovanih speleoloških objekata, od čega je samo 35 zaštićeno, što predstavlja samo 2,5% od ukupnog broja evidentiranih pećina.

Speološki objekti „jesu u karbonatnim stenama prirodno formirane podzemne šupljine duže od pet metara u koje može ući čovek, a dimenzije ulaza su im manje od dubine ili dužine objekta (pećine, jame, ponori, i dr.).“ (Izvor: Nacrt Zakona o zaštiti

prirode). Pećine su horizontalni objekti koji su bogati pećinskim sadržajima kao što su: stalagmiti i stalaktiti, pećinski nakiti i biseri, razni kraški oblici, ornamenti i sl.“

Pećine su objekti nastali prirodnim procesima, neobičnog izgleda i lepote zbog čega su od neprocenjive vrednosti za geodiverzitet. Zbog svojih specifičnih geoloških i geomorfo-loških odlika potrebno je ovom vrstom zaštićenih objekata pravilno gazdovati i upravljati kako bi se njihova upotreba i optimalno korišćenje sprovedili na što efikasniji način. Iz tog razloga potrebno je za sve zaštićene speleološke objekte u Srbiji izraditi prvo prostorne planove koji su osnova za pravilno uvođenje sistema menadžmenta istim. Ovi planovi bi predstavljali osnovu u smislu prikupljanja elementarnih podataka za konkretan speleološki objekat i njegove neposredne i šire okoline kako bi se uspostavio što pravilniji sistem upravljanja zaštićenom površinom.

Sistemi upravljanja životnom sredinom (EMS- *Environmental Management systems*) uvedeni su kao pomoć organizacijama u njihovim naporima da na sistematičan i efikasan način upravljaju uticajima na životnu sredinu koji su pod njihovom kontrolom.

Iskusni menadžeri znaju da je za ostvarivanje efikasnog upravljanja neophodno razumevanje prirode problema kao i da se imaju jasni ciljevi i zadaci.

Menadžment speleološkim objektima, takođe ima svoje ciljeve.

Kao prvo, služi za opisivanje i dokumentovanje vrednosti pećine, jer dobar plan za upravljanje mora da sadrži: opis izgleda i očuvanosti pećine, spisak njenih vrednosti, položaj (da li je iznad ili ispod zemlje), istoriju, geologiju i biologiju objekta, geološke i hidrološke aspekte, životne oblike u pećini i njenoj okolini.

Drugi cilj menadžmenta je da on postavi zadatke upravljaču koje on mora da spovede, kao što su na primer:

- razlozi zaštite objekta (npr. zaštita specijskog, genetskog i geološkog diverziteta, paleontoloških i arheoloških ostataka i dr.),
- svrha upotrebljavanja objekata (npr. rekreativna, turistička, naučna i dr.),
- svojinski status objekata (društveni, privatni ...).

Treći cilj, menadžmenta je obezbeđivanje osnovnih informacija o zaštićenim speleološkim objektima, budućim korisnicima- posetiocima, kao što su:

- način pristupa objektu (stalno moguć, kontrolisan-zatvoren, način nabavke dozvola, propusnica, ulaznica i sl.),
- način dobijanja dozvole za ulazak u objekat,
- dozvoljene aktivnosti posetioca (turisti, naučnici, istraživači),
- osnovne informacije o konkretnom zaštićenom speleološkom objektu i njegovom značaju za lokalnu i širu društvenu zajednicu i način njihovog pružanja.

Dugoročan, temeljan i dobro osmišljen menadžment plan speleološkim objektima služi kao osnova upravljačima, s obzirom da se oni mogu menjati, kao i da se mogu javiti različiti svojinski oblici vlasništva.

Napred navedeni ciljevi mogu poslužiti kao vodič za pisanje menadžment plana određene pećine. S obzirom da postoje značajne razlike među speleološkim objektima, kako po vrsti (pećina, jama, prerast, ponor) i njihovim karakteristikama, zavisi na koje će elemente plana upravljanja biti stavljen akcenat i koji će se detaljnije obraditi.

U različitim zemljama postoje različite metodologije menadžment plana, s tim što svi imaju zajednički cilj i slične zadatke u zavisnosti od objekta za koji se izrađuje plan.

S obzirom da je ova problematika kod nas u početnoj fazi, to je neophodno proučiti literaturu i primere iz prakse razvijenih zemlja, kako bi smo ovu problematiku obradili na što efikasniji i pogodniji način.

Osnovu za sve menadžment planove moraju sačinjavati celine koje se u zavisnosti od vrste i osnovnih karakteristika speleoloških objekata mogu međusobno razlikovati.

Kvalitetan menadžment plan sadrži sledeće celine:

<ul style="list-style-type: none">• polazne osnove,• nastanak pećine,• prirodne vrednosti zaštićenog prirodnog dobra,• raspoloživu politiku,	<ul style="list-style-type: none">• menadžment plan pećine,• menadžment zaštićenom površinom,• prezentaciju za javnost,• buduće planove i• ostalo.
---	--

Ove celine predstavljaju samo elementarnu osnovu koja se može koristiti kao vodič za uvođenje sistema upravljanja kojim se na adekvatan način omogućava očuvanje konkretne pećine i njenih jedinstvenih vrednosti.

Napred navedene elemente je potrebno ukratko objasniti kako bi se što više olakšala izrada menadžment plana.

Polazne osnove zauzimaju udarno mesto u planu te iz tog razloga moraju da budu jasne i kratke. Inače, u ovom delu plana ističe se: kategorija zaštite za koju se menadžment plan pravi, tip objekta i osnovne karakteristike i prirodne vrednosti, svojinska struktura, namena objekta i kontakt informacije.

Nastanak pećine kao deo plana treba da sadrži: elementarne podatke o nastanku pećine kroz geološki razvoj karsta u kome se nalazi, podatke o tome da li je pećina korišćena za eksploataciju minerala, odnosno da li je korišćena u komercijalne svrhe. U tu svrhu se koriste dosadašnja istraživanja: beleške, članci, knjige i druge publikacije ili izvori informacija o istorijskom razvoju pećine. Napred navedeni podaci mogu biti od velike koristi istraživačima i budućim menadžerima.

Prirodne vrednosti zaštićenog prirodnog dobra predstavljaju najvažniji segment plana za upravljanje jer čine bazu podataka o prirodnim vrednostima celokupne zaštićene površine na kojoj se nalazi i sam speleološki objekat (podzemne i površinske prirodne vrednosti). Ovaj deo treba da ukaže na značaj očuvanja prirodnih vrednosti i da da odgovor na značaj upravljanja pećinom, kao što su na primer: biološke, geološke, geografske, hidrološke, paleontološke, arheološke, istorijske i kulturne vrednosti.

Raspoloživa politika je takođe jedan od važnijih elemenata u svakom menadžment planu, koji opisuje sve uslove koje moraju ispuniti oni koji žele da budu deo sistema upravljanja. Osim toga potrebno je odrediti periode kada će objekat biti dostupan posetiocima, turistima, rekreativcima u toku cele godine, samo u određenim periodima ili je zatvorenog tipa samo za istraživače i naučnike. Ukoliko politika poslovanja objekta nije konkretno definisana može doći do nesporazuma. Glavni cilj politike u okviru menadžmenta speleološkim objektima je bezbednost, kako ne bi došlo do nezgoda zbog mogućih obrušavanja tavanica, okliznuća i na bilo koji drugi način do stradanja posetioca. Druga značajna stavka je procena optimalnog broja tj. veličinu i broj grupa u toku dana, nedelje, meseca i godine kako bi se izbegli rizici koji se mogu negativno odraziti na prirodne vrednosti pećine (temperatura, flora, fauna i dr.)

Menadžment pećinom mora da se zasniva na efikasnosti. Kako bi ovaj cilj mogao da bude ispunjen pećine moraju da budu pod stalnim monitoringom zbog mogućih degradacionih procesa (neprimereno ponašanje posetioca, prevelik broj posetioca, moguće promene podzemnih tokova, obrušavanje tavanica i dr.). Zbog toga je potrebno uvesti kontinualna praćenja i nadgledanja unutrašnjosti pećina koje su uređene za posetioce: postavljanje infra-kamera za noćno snimanje i kompjutersko praćenje koje omogućava video nadzor non stop, instaliranje Geografsko-informacionog sistema, odgovarajućih softvera, monitoring kvaliteta voda i drugih elemenata. Na ovaj način se dolazi do indikatora koji mogu ukazati na promenu klime, temperature i vodnih režima u pećini. Neophodno je i praćenje i drugih specifičnih podfaktora, kao što su: vrsta nakita u pećinama, flora i fauna pećina, nivo CO₂, ugroženost ulaza pećine (vodama, obrušavanje), vodotoci i kanali, pećinske kade, obrušavanje unutar pećina. Inače, ovi podfaktori variruju u zavisnosti od karstnih reona.

Ukoliko nam monitoring ukazuje na promene pojedinih ključnih elemenata koji mogu dovesti do degradaciju pećine, to znači da predviđeni plan upravljanja nije adekvatan i zbog toga se pristupa njegovoj promeni, čime bi se zaustavio proces degradacije.

Menadžmen zaštićenom površinom mora da sadrži planove i ciljeve koji će biti na raspolaganju staraocu za upravljanje celokupnom zaštićenom površinom. On treba da definiše kako će funkcionisati vitalni sistemi zaštićenog objekta, a to su:

- pristupačnost pećini,
- međusobna povezanost pojedinih lokaliteta unutar zaštićene oblasti (da li postoji izgrade-na saobraćajna infrastruktura i povezanost zaštićenog objekta sa gradskim centrima),
- obeležavanje zaštićene oblasti, postavljanje obeležja,
- postavljanje punktova (sa rampom i kućicom) na ulazu/izlazu u zaštićeni prirodni objekat gde bi se naplaćivale ulaznice,
- izgradnja parkinga ispred punkta za posetioce,
- mesta za kampovanje (hoće li ih imati i određivanje mesta za iste),
- mesta za kontrolisano odlaganje otpadaka i dr.

Činjenica je da na speleoloke objekte imaju uticaj antropogene aktivnosti koje su zastupljene u neposrednoj okolini zaštićenih prirodnih dobara, tako da se moraju predvideti i mere za rešavanje mogućih posledica kao što su erozija, zagađivanje izvora, evakuacija otpadaka, uklanjanje ostataka od karbidnih lampi i sl.

Prezentacija za javnost, je možda i najosetljiviji deo plana jer u njemu treba proceniti i odabrati informacije koje treba prezentirati u zavisnosti od interesne grupe, u kom obimu i na koji način. Najbitije je da se tim informacijama istaknu vrednosti i potreba za očuvanjem istih. Potrebno je razviti programe kojima će se javnosti ukazati na potrebu za očuvanjem pećina. Ukoliko je speleološki objekat vredniji to je potrebna i striktna zaštita, te samim tim i pružanje najbitnijih informacija o njima.

Budući planovi sadrže: planove koji su navedeni u delovima koji se odnose na menadžment pećinom i zaštićenom površinom, ciljeve i metode uz pomoć kojih će se ciljevi ostvariti u predviđenom roku.

Ostalo kao deo plana obuhvata pojedinosti koje nisu sadržane u prethodnim delovima plana, a potrebno je da budu navedene u menadžment planu.

Ovakav menadžment plan je dobra polazna osnova, koja može da omogućiti razvijanje specifičnih planova sa uvažavanjem jedinstvenih potreba i karakteristika različitih pećina.

Primarni cilj uvođenja menadžmenta je očuvanje pećina na duži vremenski period i potreba za očuvanjem flore i faune i bezbednosti posetioca. Ova tri faktora predstavljaju osnovu za uvođenje sistema upravljanja speleološkim objektima.

Ilustracije radi navodimo primer Službe za nacionalne parkove u SAD (*National Park Service*- NPS) koja je razvila model o: kategoriji, stepenu vrednosti i stepenu ugroženosti pećine. Osnovna karakteristika ovog sistema je da se satoji iz tri elementa, i to:

- modela menadžmenta (obeležava se arapskim brojevima od **1** do **6**),
- stepena vrednosti pećine (obeležava se velikim slovima abecede od **A** do **E**) i
- stepena opasnosti u pećini (obeležava se rimskim brojevi maod **I** do **VI**).

Napred navedeni elementi oslikavaju stanje u kome se pećina trenutno nalazi što znači da su u vezi sa monitoringom pećine i da podležu promenama u zavisnosti od trenutnih uslova koji vladaju u objektu. Detaljnijim proučavanjem ovog modela dolazi se do zaključka da je moguća implementacija sličnog sistema upravljanja speleološkim objektima naše zemlje .

ZAKLJUČAK

Uvođenje menadžmenta tj. sistema upravljanja pećinama nije nimalo lak zadatak jer ima svoje specifičnosti u zavisnosti od vrste i karakteristika kako samih pećina, tako i njene okoline. Zbog toga se nadamo se da će ovaj rad inicirati razradu ovog problema u praksi na konkretnim primerima.

Uvođenje menadžmenta speleološkim objektima mora da omogućiti upravljanje po istim principima, bez obzira na to ko upravlja ovim objektima s obzirom da su ciljevi upravljanja jedinstveni, a to su očuvanje pećina za duži vremenski period, flore i faune i bezbednost posetilaca. Uz to, neophodno je uvesti i *Geografski informacioni sistem* u cilju uspešnijeg i efikasnijeg upravljanja pećinama.

LITERATURA

1. Foster D. (1999): Cave Management in the United States: An Overview of Significant Trends and Accomplishments, National Cave and Karst Management Symposium
2. Jakšić P. (2006): Kriterijumi valorizacije speleoloških objekata Srbije, Zbornik radova, Ekološka istina 2006, XIV Naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Sokobanja
3. National Parks System (1998): Cave Management plan, Sequoia and Kings Canyon National Parks
4. Webb R. (1998): Progress Cave management Prescriptions – An alternative to Cave Classification Systems, in Henderson, K., and Bell, P., (eds.) Proceedings of the Thirteenth ACKMA Conference, Mount Gambier, South Australia, Australasian Cave and Karst Management Association

UPRAVLJANJE ZAŠTIĆENIM PRIRODNIM DOBRIMA I IZVORI SREDSTAVA ZA NJIHOVU ZAŠTITU

THE PROTECTED NATURE OBJECTS MANAGING AND RESOURCES FOR THEIR PROTECTION

Dragan Spasić¹, Danijela Avramović¹

¹ Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Čarnojevića 10a

IZVOD: Dosadašnja iskustva ukazuju da se sagledavanju ekonomske problematike zaštite privrednih i kulturnih dobara posvetila znatno veća pažnja, nego što je to slučaj sa sagledavanjem ekonomskog aspekta zaštite prirodnih dobara. Međutim, kako smo svedoci sve ubrzanijeg sazrevanja svesti o značaju zaštite prirodnih dobara i stvaranja značajnog javnog mnjenja, to su i informacije o ekonomskim posledicama degradacije prirodnih dobara sve neophodnije, kao i saznanja o izvorima sredstava za zaštitu prirodnih dobara.

Ključne reči: zaštićena prirodna dobra, izvori sredstava, ekonomski aspekt

ABSTRACT: The previous experiences point that the bigger attention was given to perceive the economic problems of public economy and culture protection than the economic aspects of nature objects protection. However, we are witnesses of greater importance of nature objects protection and creation of significance publicity, so the informations of economic effects of nature objects degradation more needful, and also the cognitions of resources for nature objects protection.

Key words: the protected nature objects, the resources, the economic aspects

UVOD

Nikad ranije u istoriji ove planete njena površina nije bila izložena brojnim, različitim i moćnim silama, koje remete prirodnu ravnotežu i normalno funkcionisanje čovekove životne sredine. Uzrok ovim ekološkim promenama je čovek, odnosno, industrijska civilizacija koja menja ekološku ravnotežu na nov i nepredvidiv način. Mnoge promene, pojedinačno ili u kompleksu, ugrožavaju materijalna dobra, građevinske objekte, spomenike kulture i samu prirodu. U zadnjim decenijama ova delovanja su poprimila zabrinjavajuću brizinu, zbog čega se javljaju neprocenljive i nenadoknadive štete. Ovo je bio osnovni razlog za naše opredeljenje da se u ovom radu iznese osvrt na moguće upravljanje zaštićenim prirodnim dobrima i izvorima sredstava za njihovu zaštitu.

UPRAVLJANJE PRIRODNIM DOBRIMA

Upravljanje prirodnim vrednostima, shodno Zakonu o zaštiti životne sredine Republike Srbije, ostvaruju se planiranjem održivog korišćenja i očuvanja njihovog kvaliteta i raznovrsnosti, u skladu sa uslovima i merama zaštite životne sredine. Prirodna dobra- zaštićena i javna, mogu se davati na korišćenje samo u skladu, uslovima i na način koji je se određuju Zakonom o zaštiti životne sredine Republike Srbije.

Održivo korišćenje i zaštita prirodnih dobara obezbeđuju se u okviru *Strategije prostornog razvoja Srbije i Nacionalne strategije održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara*.

Nacionalna strategija održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara, između ostalog, sadrži:

- načela održivog razvoja u nacionalnoj politici upravljanja prirodnim dobrima,
- analizu stanja i dosadašnjeg stepena istraženosti prirodnih dobara po vrstama, prostornom rasporedu, raznovrsnosti, obimu i kvalitetu,
- način vrednovanja i uslove održivog korišćenja prirodnih dobara,
- ekološko-prostorne osnove o potencijalima prirodnih dobara i
- smernice za dalja istraživanja u oblasti pojedinačnih prirodnih dobara za potrebe planiranja, odnosno donošenje planova i programa.

Nacionalna strategija se realizuje planovima, programa i osnova je za svako pojedinačno prirodno dobro koje donosi Vlada Republike Srbije.

Autonomne pokrajine i jedinica lokalne samouprave donose svoje planove i programe upravljanja prirodnim dobrima, u skladu sa Nacionalnom strategijom održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara i svojih specifičnosti.

Kontrolu korišćenja i zaštitu prirodnih dobara obezbeđuju organi i organizacije Republike, autonomne pokrajine i jedinice lokalne samouprave, a naročito:

- primenom standarda, normativa i propisa o korišćenju i zaštiti prirodnih dobara,
- vođenjem katastra korišćenja prirodnih dobara i
- organizovanjem monitoringa korišćenja prirodnih dobara.

Nadležni organ izdaje odobrenje za korišćenje prirodnog dobra nakon dobijanja Saglasnosti Ministarstva nadležnog za poslove zaštite životne sredine, kojim se utvrđuje ispunjenost uslova i mera održivog korišćenja prirodnih dobara u toku i posle prestanka obavljanja aktivnosti.

Nadležne stručne organizacije daju ocenu uslova i mera.

Pravno i fizičko lice koje koristi prirodno dobro dužno je da u toku izvođenja radova i obavljanja aktivnosti, kao i po njihovom prestanku, planira i sprovodi mere kojima se sprečava ugrožavanje životne sredine. Zbog toga proizilazi obaveza da onaj ko degradira životnu sredinu mora da izvrši rekultivaciju ili drugu meru kojom će se sanirati degradirano prirodno dobro.

Ministarstvo nadležno za poslove zaštite životne sredine daje saglasnost na projekte kojima se planira saniranje degradiranog prirodnog dobra.

Korišćenje i unapređivanje zaštićenih i javnih prirodnih dobara vrši se na način koji omogućava njihovo trajno očuvanje i unapređivanje, odnosno razvoj i trajnost prirodnih, fizičkih, zdravstvenih ili estetskih vrednosti.

U zaštićenom prirodnom dobru ne mogu se obavljati aktivnosti kojima se ugrožava:

<ul style="list-style-type: none">• kapacitet životne sredine,• prirodna ravnoteža,• biodiverzitet,• hidrografske vrednosti,• geomorfološke vrednosti,	<ul style="list-style-type: none">• geološke vrednosti,• kulturne vrednosti,• pejzažne vrednosti,• kvalitet i• svojstva prirodnog dobra.
--	--

IZVORI SREDSTAVA ZA ZAŠTITU PRIRODNIH DOBARA

Sredstva za eliminisanje štetnih posledica, unapređivanje i razvoj zaštićenih prirodnih dobara obezbeđuje se iz:

<ul style="list-style-type: none">• budžeta,• prihoda preduzeća koja upravljaju zaštićenim prirodnim dobrom,• naknada za korišćenje prirodnog dobra,	<ul style="list-style-type: none">• međunarodnih finansijskih pomoći,• osiguranja i• drugih izvora.
--	---

Budžet. Republika, autonomne pokrajine i jedinice lokalne samouprave, u okviru svojih ovlašćenja obezbeđuju finansiranje zaštite životne sredine, pa samim tim i finansiranje zaštite prirodnih dobara.

Finansiranje zaštite i razvoja zaštićenih prirodnih dobara može se vršiti iz budžeta sredstvima koja su obezbeđena iz sledećih izvora:

- naknada za zagađivanje prirodnih dobara,
- porez na promet (pesticida, deterdženata, plastične ambalaže, cigareta, uglja, nafte, naftnih derivata i motornih vozila),
- sredstava od investicija za objekte za koje je propisana obaveza izrade studija uticaja na životnu sredinu,
- kamata za date kredite,
- naplaćenih kazni i
- ostalih izvora.

Zakonom o zaštiti životne sredine predviđeno je da je zagađivač dužan da plaća naknadu za zagađivanje životne sredine, na osnovu sledećih kriterijuma:

- vrsta, količina ili osobine emisije iz pojedinih izvora,
- vrsta količina ili osobine emisija proizvedenog ili odloženog otpada,
- sadržaja materija štetnih po životnu sredinu u sirovini, poluproizvodu i proizvodu.

Uredbom Vlade bliže se određuju vrsta zagađivanja, kriterijumi za obračun naknade, visunu i način obračunavanja i plaćanja naknade. Sredstva ostvarena od naknada za zagađivanje su u visini od 40 % prihoda budžeta Republike, a u visini od 60 % prihoda budžeta jedinice lokalne samouprave. Sredstva ostvarena od naknada za zagađivanje koriste se namenski za zaštitu i unapređivanje životne sredine prema programima, odnosno akcionim i sanacionim planovima, te između ostalog i za zaštitu prirodnih dobara.

Prihod preduzeća koja upravljaju zaštićenim prirodnim dobrom. Sredstva za zaštitu i razvoj zaštićenih prirodnih dobara obezbeđuje se iz prihoda koji se ostvaruje

vršenjem delatnosti preduzeća odnosno organizacije koja upravlja zaštićenim prirodnim dobrom. Preduzeće, odnosno organizacija koja upravlja zaštićenim prirodnim dobrom može korisnicima da obračunava naknadu na ime:

- korišćenja posebno uređenih ili pogodnih terena za pojedine namene korišćenja (parkiranje, rekreacija, sport, lovišta, postavljanje reklama i sl.),
- korišćenja imena i znaka zaštićenog prirodnog dobra i
- korišćenja usluga preduzeća, odnosno organizacije koja upravlja zaštićenim prirodnim dobrom.

Ovaj prihod obično se ostvaruje naplatom ulaznice za zaštićeno prirodno dobro, odnosno pojedine objekte ili delove zaštićenog prirodnog dobra. Kako se nacionalni parkovi pretežno ili isključivo prostiru u brdsko-planinskim predelima, tradicionalni oblici privređivanja nose obeležja planinskog gazdovanja u kome zbog strukture biljnog pokrivača, stočarska proizvodnja ima dominantno mesto. I prateća (primarna prerada) i dopunska delatnost (domaća radinost) su uslovljene vrstom i obimom stočarske proizvodnje. Ostale privredne aktivnosti ako se izuzme šumarstvo kao posebna grana su drugostepenog značaja. Prikupljanje lekovitog bilja i šumskih plodova šireg značaja za stanovništvo ovih predela ima jake ekonomske motive jer finansijski rezultati često prevazilaze osnovnu delatnost. Turistička ponuda je ograničenog karaktera i zbog broja i vrste smeštajnih kapaciteta, ali i zbog sve većih zahteva turista. Prema podacima o ekonomskoj vrednosti korišćenja prirodnih dobara u Norveškoj, u 1990. godini ona je iznosila 3972 miliona dolara. Ovi podaci se odnose na ekonomsku dobit od lova krupne i sitne divljači, veštačkog uzgoja riba, morskog i slatkovodnog ribolova i korišćenje drveta. Izvanredno su interesantni i vredni pažnje podaci o vrednosti ptica po kojima je u Kanadi npr. 86000 radnih mesta vezano za ptice. Pri tome, godišnje 16 miliona ljudi potroši izvesnu sumu za ptice što iznosi skoro 347 miliona dolara, čija se kapitalizovana vrednost procenjuje na 7 milijardi dolara. Od ove sume država od taksi dobija 870 miliona dolara učestvujući u bruto proizvodu sa 4,1, odnosno 2,4 milijarde dolara, donoseći lična primanja u godišnjem iznosu od 1,4 milijarde dolara.

Naknade za korišćenje prirodnog dobra. Za korišćenje zaštićenog prirodnog dobra, preduzeća, druga pravna lica i građani plaćaju naknadu preduzeću, odnosno organizaciji koja upravlja zaštićenim prirodnim dobrom za: iskorišćavanje prirodnih bogatstava i korišćenje zaštićenog prirodnog dobra za delatnost turizma, ugostiteljstva, trgovine, snimanje filmova i sl. Visinu i način obračuna naknade određuje organizacija koja upravlja zaštićenim prirodnim dobrom, a u zavisnosti od stepena iskorišćavanja prirodnih dobara, stepena štete nanete zaštićenim prirodnim dobrima i pogodnosti koje pruža korišćenje zaštićenog prirodnog dobra za obavljanje delatnosti ili za druge svrhe korišćenja. Na pojedine odredbe o vrsti i visini obračuna naknade saglasnost daje nadležno ministarstvo. Korisnik prirodnog dobra plaća naknadu za korišćenje prirodnih dobara, s tim što 60 % ove naknade pripada budžetu Republike Srbije, a 40 % je prihod budžeta jedinice lokalne samouprave. Uz to korisnik snosi troškove sanacije i rekultivacije prostora prirodnog dobra.

Drugi izvori. Preduzeće, odnosno organizacija koja upravlja zaštićenim prirodnim dobrom sredstava za zaštitu i razvoj prirodnih dobara može pribaviti i: *davanjem građevinskog zemljišta u zakup, iz kredita, iz zajmova i dobrovoljnih priloga.*

ZAKLJUČAK

Ekonomska dobit od očuvanih prirodnih dobara je prepoznatljiva, u mnogim ljudskim društvenim, naročito urbanim, civilizacijskim aktivnostima. Utvrđeno je, na primer, da cene nekretnina u rezidencijalnim i rekreativnim područjima zavise od nenarušenih uslova sredine i sačuvanosti prirodnih dobara. takođe se mogu izračunati pojedine direktne uštede ostvarene zahvaljujući očuvanim prirodnim dobrima u mnogim privrednim granama.

Prihodi od prirodnih dobara, čak i kada njegov korisnik bude poslovao sa dobitkom neće uvek moći da pokriju rashode za ulaganja u njihovo očuvanje. Ovo zbog toga što očuvanje prirodnih dobara, bez sumnje, traži stalno nova sredstava. tako je, za sad teško precizno izračunati veličinu potrebnih sredstava za očuvanje prirodnih dobara u Srbiji, pa je iz tog razloga neophodno i neminovno izdvajanje i dela sredstava iz opšte ekonomske dobiti.

Ekonomski aspekt ove materije ima cilj da zainteresuje što veći broj stručnjaka za ovu značajnu i aktuelnu problematiku očuvanja prirodnih dobara. Svesni smo da je ovako izložena materija početak u razjašnjavanju i približavanju ekonomske problematike očuvanja i zaštite prirodnih dobara, te da će biti podsticaj da se o ekonomskom aspektu zaštite prirodnih dobara u našoj zemlji piše više i kvalitetnije.

LITERATURA

1. Pravilnik i načinu obeležavanja zaštićenih prirodnih dobara ("Sl. glasnik R Srbije", br. 30/92, 24/94 i 17/96.).
2. Pravilnik o registru zaštićenih prirodnih objekata ("Sl. glasnik R Srbije", br. 30/92.).
3. Pravilnikom o kategorizaciji zaštićenih prirodnih dobara ("Sl. glasnik R Srbije", br. 30/92.).
4. Spasić D. (1996): Ekonomski aspekt zaštite prirodnih dobara, Monografija „Grad u ekologiji- ekologija u gradu“, Niš.
5. Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik R Srbije", br. 135/04.).
6. Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik R Srbije", br. 66/91, 83/92, 53/93, 67/93, 48/94 i 53/95.).
7. Zakon o nacionalnim parkovima ("Sl. glasnik R Srbije", br. 39/93).

ZNAČAJ EKOLOŠKOG MARKETINGA U EKONOMIJI

SIGNIFICANCE OF ECOLOGICAL MARKETING IN ECONOMY

Miodrag Živanović

Ministarstvo zdravlja, rada i socijalnog staranja Podgorica

Služba zdravstveno-sanitarne inspekcije

e - mail: sladjanaz@cg.yu

IZVOD: U ovom radu razmotreni su nastanak i razvoj ekološkog marketinga kao i najnovija dostignuća u ovoj oblasti. Autor opisuje koncept i strategiju ekološkog marketinga i korišćenje ekološkog učinka kao nove perspektive marketinga u cilju unapređenja efikasnosti realizacije strateških ekoloških ciljeva u budućnosti.

Ključne reči: ekološki marketing, životna sredina, prirodni resursi, ekološki učinak.

ABSTRACT: In this project it has been discussed the origin and development of marketing as well as ecological marketing strategy and the use of ecological efficiency as a new perspectives of marketing aiming to efficiency improvement so that strategic ecological targets are realized in the future

Key words: Ecological Marketing, Environment, Natural Resources, Ecological Efficiency.

1. Razvoj ekološkog marketinga

Zadatak razmatranja uloge ekološkog marketinga jeste upoznavanje holističkih principa koji mogu pomoći firmama da iskoriste ekološke izazove kao nove marketinške šanse. Ekološki marketing je proširio društveni marketing posvećivanjem veće pažnje društvenoj brizi o prirodnoj životnoj sredini zbog toga što on:¹

- podjednako naglašava fizičku održivost marketing procesa i njegovu društvenu odgovornost
- posmatra odnose između društva i prirodnog okruženja kao holističke i međuzavisne
- radije razmatra perspektive koje se odnose na određeni vremenski period nego dugoročne
- tretira životnu sredinu kao suštinsku vrednost koja je iznad njene korisnosti za društvo
- radije usredsređuje pažnju na globalno nego na određena društva.

Održivost je glavni element filozofije ekološkog marketinga koji rešava ovaj paradoks. Održivi pristup proizvodnji i potrošnji uključuje uživanje sadašnjeg životnog standarda koje nije na štetu životnog standarda budućih generacija. To je varljivo jednostavan koncept koji se sastoji iz dva dela:

¹ Prothero A, Green Consumerism and the Social Marketing Concept - Marketing Strategies for the 1990s, Journal of Management, 6 (2), 1990. str. 87 - 104.

1. korišćenja prirodnih resursa po stopi po kojoj ga prirodni sistem ili ljudske aktivnosti mogu obnovljati ili (u slučaju kombinovanih resursa) po stopi po kojoj mogu biti supstituisani obnovljivim resursima;
2. proizvodnje zagađenja i otpada u količinama koje mogu biti apsorbovane od prirodnog sistema bez ugrožavanja njegove sposobnosti samoodržanja.

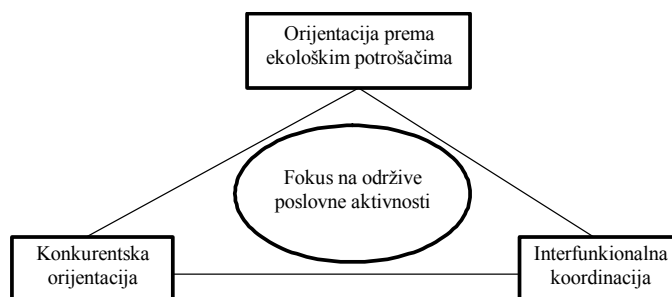
Razvoj određenog podesnog reagovanja poslovnih firmi na ekološke izazove uključuje:

- odmeravanje jačine pritiska mušterija, konkurencije, zakonskih propisa i drugih izvora da se postane ekološka firma
- upoznavanje postojećih i budućih tehničkih, ekonomskih i organizacionih barijera sprovođenju promena
- izbor reagovanja firme među različitim mogućim rešenjima koja variraju od nepreduzimanja nikakvih aktivnosti do ekološke orijentacije firme u celini.

2. Koncept ekološkog marketinga

Na početku devete decenije prošlog veka, nastala je definicija ekološkog marketinga koja je bazirana na elementima marketing mix-a kao "poseban razvoj, politika cena, promocija i distribucija proizvoda koji ne ugrožavaju životnu sredinu".² Nešto kasnije data je potpunija definicija ekološkog marketinga kao "proces upravljanja koji je odgovoran za identifikovanje, anticipiranje i zadovoljavanje zahteva potrošača i društva na profitabilan i održiv način."³

Ostvarivanje održivosti proizvoda i poslovnih aktivnosti može biti uspešnije ako ekološki pristup bude efektivnije korišćen kao nova perspektiva marketinga koja pruža brojne različite izazove. Na slici 1.1. prikazani su osnovni elementi koncepta ekološkog marketinga.



Slika 1.1. Osnovni elementi koncepta ekološkog marketinga

² Pride M. W. and Ferrell C. O, Marketig: Concepts and Strategies, Houghton Mifflin, Boston, 1991. str. 88.

³ Peattie J. Green Marketing, The M+E Handbook Series, Longman, London, 1992, str. 11.

Suština koncepta ekološkog marketinga jeste u tome da je on menadžerska filozofija koja počinje sa pažljivim ispitivanjem varijabila koje su povezane sa ekološkom zabrinutošću društva i potrošača i nastavlja sa kontinuiranim naporima za unapređenje ekološkog učinka kompanije. Broj kompanija koje odlučuju da postanu ekološke i stepen njihove ekološke efektivnosti zavisice od ocene pretnji i mogućnosti povezanih sa njihovim ekološkim ishodima, aktivnostima.

Preduzeća su danas u većoj meri pritisnuta potrebom obezbeđenja konkurentске prednosti i diferencijacije proizvoda pomoću investiranja u ekološki marketing, u ekološke projekte i u unapređenje ukupnog ekološkog učinka preduzeća.

Za preduzeća koja su ozbiljno pristupila korišćenju ekološkog učinka kao nove poslovne šanse, uspešno kreiranje strategije ekološkog marketinga najvećim delom zavisi od: orijentacije prema mušterijama, komercijalne sposobnosti, uverljivosti, konzistentnosti, jasnosti, koordinacije, komunikacije.

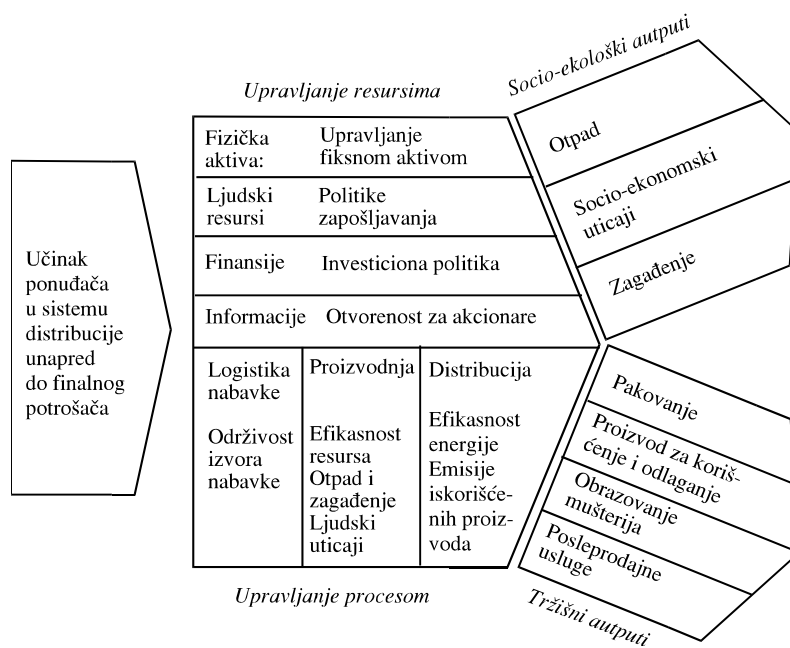
Firma orijentisana prema mušterijama reagovaće na ekološke ishode koji zabrinjavaju njene mušterije kreiranjem ponude proizvoda koja će balansirati unapređene ekološke učinke sa potrebama mušterija koje se odnose na vrednost, funkcionalnost i pogodnost. Komercijalna sposobnost je neophodna za savladavanje tehničkih i ekonomskih barijera u proizvodnji i ponudi proizvoda koji mogu zadovoljavati potrebe mušterija i doneti odgovarajući profit. Odabrana strategija ekološkog marketinga će biti, takođe, uspešna ako je ekološki pristup firme uverljiv za mušterije, menadžere i akcionare i ako izabrana strategija ekološkog marketinga bude konzistentna sa korporativnim ciljevima, strategijama i sposobnostima firme. Strategija ekološkog marketinga mora biti jasna, ona ne sme biti zamaskirana ili prurušena dosadašnja strategija. Na primer, tvrdnja da određeni deterdžent ne sadrži štetne materije nije jasna većini mušterija i predmet je snažnih kritika udruženja potrošača. Strategija ekološkog marketinga mora biti koordinirana sa poslovnim strategijama i planovima ostalih poslovnih funkcija u preduzeću. Konačno, strategija ekološkog marketinga mora biti predmet internog i eksternog informisanja i komuniciranja. Ona nije namenjena samo menadžerima i marketerima, već svima koji mogu doprineti unapređenju ekološkog učinka firme.

3. Perspektiva ekološkog marketinga

Ekološki marketing uvodi u marketinšku strategiju ekološki učinak koji reprezentuje uticaj koji poslovne aktivnosti i proizvodi firme imaju na ljudsko i prirodno okruženje. Ekološki učinak nije jednostavan i potpuno jasan koncept. On još uvek ne omogućava davanje direktnih i jednostavnih odgovara na sva pitanja koja nameće ekološki izazov marketingu. Jedno od takvih pitanja je: Šta konstituise ekološki proizvod? Da li je to onaj proizvod koji je proizveden na održiv način, ili proizvod koji ima bolje ekološke karakteristike od svojih konkurenata, ili proizvod koji prouzrokuje manje štete prirodnom okruženju od proizvoda kojeg zamenjuje?

Razvoj holističke ekološke strategije zahteva procenjivanje samog proizvoda, šta on sadrži u sebi, šta ulazi i izlazi iz prirodnog okruženja kao rezultat njegove proizvodnje, distribudije i korišćenja. Ovaj pristup je analogan pristupu procene lanca

vrednosti. Sa stanovišta ovog pristupa na slici 4.2. prikazani su osnovni elementi ekološkog učinka.⁴



Slika 1.2 Elementi ekološkog učinka

Uspešnost ekološkog marketinga uključuje zahtev da marketng mix i firma zadovolje, pored ostalog, i kriterijum "4S" (Satisfaction - satisfakcija, Safety - sigurnost, Social Acceptability - socijalna prihvatljivost and Sustainability - održivost).⁵

4. Primena ekološkog pristupa u marketingu⁶

1. Uključivanje akcionara,
2. Unapređenje marketing informacionog sistema,
3. Produženje životnog ciklusa proizvoda.

⁴ Peattie K. and Charter M, Green Marketing (1997.) op. cit. str. 393.

⁵ Peattie K. J, Painting Marketing Education Green: or How to Recycle Old Ideas, Journal of Marketing Management, 6 (2), 1990. str. 105 - 127.

⁶ O ekološkom pristupu kao novom izazovu u ekološkom marketingu može se opširnije naći u: Milenović B, *Ekološki marketing*, Fakultet za trgovinu i bankarstvo, Univerzitet "Braća Karić", Beograd, 2006, poglavlje 4, str.57- 66.

LITERATURA

1. Milenović B, *Ekološki marketing*, Fakultet za trgovinu i bankarstvo, Univerzitet "Braća Karić", Beograd, 2006.
2. Peattie J, *Green Marketing*, The M+E Handbook Series, Longman, London, 1992, str.11
3. Peattie K. and Charter M, *Green Marketing* (1997.) op. cit. str. 393.
4. Peattie K. J, *Painting Marketing Education Green: or How to Recycle Old Ideas*, Journal of marketing Managenent, 6 (2), 1990. str. 105 - 127.
5. Pride M. W. and Ferrell C. O, *Marketing: Concepts and Strategies*, Houghton Mifflin, Boston, 1991. str.88.
6. Prothero A, *Green Consumerism and the Social Marketing Concept - Marketing Strategies for the 1990s*, Journal of Management, 6 (2), 1990. str. 87 - 104.

EKOLOGIJA I MARKETING

ECOLOGY AND MARKETING

Mira Rakić, Beba Rakić

Megatrend univerzitet, Beograd

e-mail: mrakic@megatrend-edu.net; brakic@megatrend-edu.net

IZVOD: Ekologija je jedan od najvažnijih aspekata marketinga. Za mnoge organizacije briga o okruženju je najveći izazov sa kojim se suočavaju. Globalni problemi su: odlaganje otpada, kisele kiše, smanjivanje ozonskog omotača, globalno otopljanje, zagađivanje vazduha i vode itd. Navedeni problemi utiču na donošenje svih marketing odluka od planiranja proizvoda do promocije. Organizacije odgovaraju na rastuću zainteresovanost potrošača za ekološka pitanja putem zelenog marketinga. Zeleni marketing obuhvata razvoj, određivanje cena, promociju i distribuciju proizvoda koji ne oštećuju prirodno okruženje.

Ključne reči: ekologija, prirodno okruženje, zeleni marketing

ABSTRACT: Ecology has become one of the most important aspects of marketing. Many organizations rank the environment as the biggest challenge facing business. Global environmental problems are: garbage disposal, acid rain, depletion of the ozone layer, global warming, and contamination of the air and water. They influence all areas of marketing decision making for product planning to promotion. Many organizations respond to consumers' growing concern about ecological issues through green marketing. Green marketing refers to the specific development, pricing, promotion and distribution of products that do not harm the natural environment.

Key words: ecology, natural environment, green marketing

UVOD

Marketing je nauka i umetnost stvaranja i održavanja potrošača i profita. Polazeći od međuzavisnosti ekologije i marketinga, postavlja se pitanje kako organizacije mogu da uspostave i održavaju dugoročnu saradnju sa potrošačima, uz profit i zaštitu životne sredine. Proaktivne environmentalistički usmerene organizacije odgovaraju na navedeno pitanje environmentalističkim marketingom.

Ekologija postaje jedan od najvažnijih aspekata marketinga u toku 1990-tih godina i na početku ovog veka. Mnoge industrije i vlade rangiraju okruženje (životnu sredinu) kao najveći izazov sa kojim se suočavaju organizacije u svom poslovanju. Neki problemi u pogledu okruženja su: odlaganje otpada, kisele kiše, smanjivanje ozonskog omotača, globalno otopljanje, zagađivanje vazduha i vode itd. Navedeni problemi utiču na donošenje svih marketing odluka od planiranja proizvoda do promocije.

Environmentalisti istražuju uticaje marketinga na okruženje i troškove zadovoljavanja potreba i želja potrošača. Environmentalizam je organizovani pokret građana i vladinih agencija radi zaštite i poboljšanja životne sredine. Environmentalisti nisu protiv marketinga i potrošnje. Oni žele da ljudi i organizacije posluju sa više brige prema prirodnom okruženju (životnoj sredini), ne da bi maksimizirali potrošnju, izbor ili zadovoljstvo potrošača, već pre svega da bi maksimizirali kvalitet života. „Kvalitet života“ se ne odnosi samo na kvantitet i kvalitet potrošnih dobara i usluga, već i na

kvalitet životne sredine. Environmentalisti teže da environmentalistički troškovi budu razmatrani pri donošenju odluka proizvođača i potrošača.

Jedan od načina prikazivanja društvene odgovornosti organizacija je putem programa zaštite i očuvanja prirodnog okruženja. *Organizacije odgovaraju na rastuću zabrinutost potrošača i društva kao celine u pogledu ekoloških pitanja putem zelenog marketinga.*

2. RAZVOJ ZELENOG MARKETINGA

Termin zeleni marketing odnosi se na marketing aktivnosti koje nastoje da smanje negativne društvene i environmentalističke uticaje proizvoda i sistema proizvodnje i koje promovisu manje štetne proizvode i usluge [1]. *Zeleni marketing obuhvata razvoj, određivanje cena, promociju i distribuciju proizvoda koji ne oštećuju prirodno okruženje* [2]. Zeleni marketing je holistički proces upravljanja odgovoran za identifikovanje, anticipiranje i zadovoljavanje potreba potrošača i društva na profitabilan i održiv način [3]. Ideja o integrisanju brige o okruženju u marketinšku praksu i principe potiče još od 1970-ih godina. Shvatanje interakcije između ekonomije i okruženja se vremenom razvijalo, kao i koncept zelenog marketinga. *Izdvajaju se tri faze u procesu razvoja zelenog marketinga: 1. ekološki marketing je koncentrisan na smanjenje zavisnosti potrošača od određenih štetnih proizvoda, 2. environmentalistički marketing ima za cilj smanjenje environmentalističke štete isticanjem zahteva environmentalistički orijentisanih ("zelenih") potrošača i mogućnosti ostvarivanja konkurentne prednosti i 3. održivi marketing je radikalniji pristup tržištima i marketingu koji nastoji da pokrije ukupne environmentalističke troškove proizvodnje i potrošnje radi stvaranja održive privrede* [1].

Organizacije su primorane da primenjuju principe zelenog marketinga zbog eksternih i internih uticaja [4]. *Eksterni uticaji su:*

- zadovoljavanje zahteva potrošača - s obzirom na brojne kritike upućene industriji brze hrane, kompanije poput McDonald's-a obogatile su meni zdravijim namirnicama (npr. salatama) i pokrenule inicijativu za zaštitu životne sredine (korišćenjem papirne ambalaže od recikliranog materijala);
- reagovanje na aktivnosti konkurenata - kada je australijski proizvođač deterdženta uveo novu formulu, brojni drugi proizvođači su morali brzo da slede, jer nisu smeli da rizikuju i ostanu iza proizvođača inovatora;
- zahtevi dobavljača/kanala u pogledu modifikovanja inputa – organizacije koje primenjuju ISO 14000 ocenjuju environmentalističko ponašanje svojih dobavljača (u pogledu zaštite životne sredine) koji zatim dalje vrše pritisak na svoje dobavljače itd.

Interni uticaji na primenu zelenog marketinga su:

- troškovi – primena principa zelenog marketinga može da utiče na veću efikasnost resursa i finansijske uštede (manjim korišćenjem inputa i manjim otpadom i zagađivanjem životne sredine)
- filozofija poslovanja – kada organizacija posmatra environmentalističke ciljeve na istom nivou sa ostalim ciljevima, pitanja zelenog marketinga su uključena u strategiju organizacije i na osnovu toga integrisana u taktičke aktivnosti.

3. PRIMENA STRATEGIJE ZELENOG MARKETINGA

Zeleni marketing obuhvata složene, integrisane, stratejske i taktičke procese. Odnosno, neophodan je holistički, stratejski pristup zelenom marketingu. Pri razmatranju zelenog marketinga, mnogi se pogrešno fokusiraju na određene pojedinačne aktivnosti kao što su promocija karakteristika "zelenih" proizvoda ili kreiranje manje štetnih ekoloških proizvoda. Navedene aktivnosti su taktički važne i neophodne za ukupni uspeh zelenog programa, ali su nedovoljne. Zeleni marketing je holistički integrisani pristup koji kontinualno procenjuje kako organizacija ostvaruje ciljeve i zadovoljava potrebe i zahteve potrošača pri čemu minimizira dugoročnu ekološku štetu. Zeleni marketing obuhvata sledeće strategije i taktike: izbor ciljnih tržišta, pozicioniranje, kreiranje proizvoda, određivanje cene, distribuciju i promociju [prema 4].

Ekološki usmerene organizacije fokusiraju se na ekološki usmerene potrošače. Internet omogućava ekološki usmerenim organizacijama da bolje informišu, obuhvate, uspostave i održavaju saradnju sa ekološki usmerenim potrošačima.

Ključna je strategija pozicioniranja. Pozicioniranje je čin stvaranja imidža i vrednosti ponude organizacije, tako da segment potrošača shvata i uvažava šta organizacija nudi i predstavlja u odnosu na konkurente [5]. Pozicioniranje proizvoda/organizacije predstavlja stvaranje imidža (slike, predstave), tj. jedinstvene pozicije (proizvoda/ organizacije) u svesti ciljnih potrošača. Pri pozicioniranju proizvoda, potrebno je istovremeno obezbediti: 1. „lociranje” u svesti ciljnih potrošača u skladu sa njihovim zahtevima, ali i 2. diferenciranje ponude u odnosu na konkurentne marke proizvoda (u svesti ciljnih potrošača). Strategija pozicioniranja polazi simultano od analize potrošača i konkurenata. Cilj je da se ispitivanjem potrošača utvrde karakteristike ponude po kojima se sopstvena organizacija može na najpovoljniji način pozicionirati u odnosu na svoje konkurente. Drugim rečima, cilj je da se, na osnovu informacija dobijenih od potrošača, formira takva slika o organizaciji koja će je učiniti prepoznatljivom među konkurentima, i to po onim karakteristikama koje potrošači ocenjuju kao značajne. Pri definisanju strategije pozicioniranja marketing ponude, potrebna je simultana analiza: 1. potrošača, 2. konkurenata i 3. konkurentne(ih) prednosti organizacije. Krajnji rezultat pozicioniranja je uspešno stvaranje tržišno orijentisane vrednosti – ubedljivog razloga zašto ciljno tržište treba da kupi proizvod. Proizvod može da bude pozicioniran na osnovu funkcionalnih atributa i/ili emocionalnih koristi [6]. U skladu sa navedenim, razlikuju se funkcionalne i emocionalne strategije „zelenog pozicioniranja”. Strategije pozicioniranja trebalo bi da se zasnivaju na bitnim environmentalističkim koristima proizvoda u poređenju sa konkurentskim proizvodima. *Funkcionalne environmentalističke strategije pozicioniranja* mogu da se odnose na procese proizvodnje, korišćenje proizvoda i/ili odlaganje (nakon upotrebe) proizvoda [7]. Međutim, funkcionalne strategije pozicioniranja imaju određene slabosti kao što su: mogu da ih imitiraju konkurenti, pretpostavljaju da su kupci racionalni donosioci odluka i sl. *Kao komplementarna strategija, „zeleno pozicioniranje brenda” može da se zasniva na sledećim tipovima emocionalnih koristi brenda:*

- osećanje blagostanja – environmentalistički svesni potrošači osećaju lično zadovoljstvo zbog doprinosa poboljšanju okruženja;

- predstavljanje koristi kupovinom i korišćenjem „zelenih brendova” – environmentalistički svesni potrošači osećaju lično zadovoljstvo predstavljanjem svoje environmentalističke svesti u odnosu na druge [7].

Na osnovu komplementarnog dejstva integrisane funkcionalno-emocionalne strategije environmentalističkog pozicioniranja proizvoda, organizacija donosi taktike koje se odnose na proizvod, cenu, distribuciju i promociju proizvoda.

Organizacije bi trebalo da razmatraju environmentalističke *attribute proizvoda i procesa* u početnim fazama uvođenja novog proizvoda integrisano sa ostalim bitnim pitanjima kao što je npr. kvalitet. Kreiranje manje štetnih proizvoda je integrisani, složeni proces koji zahteva inovativni dizajn. Kreiranje individualnih komponenti bi takođe trebalo da bude manje štetno. Dok su neke promene relativno male, druge su tako velike, da ih je neophodno razmatrati u početnim fazama uvođenja novog proizvoda. U procesu promena, ključno pitanje glasi: da li će novi procesi zadovoljiti potrebe potrošača? Odnosno, potrošači ne moraju da kupe nove proizvode. Potrebne su promene kako proizvoda, tako i samih potrošača. Istovremeno sprovođenje promena u organizaciji i u ponašanju potrošača može da bude težak zadatak posebno za one organizacije koje uvode značajne promene proizvoda što zahteva dalje značajno menjanje ponašanja potrošača [prema 4].

Koncept proizvoda (uključujući pakovanje) ima najveći uticaj na životnu sredinu u okviru instrumenata marketing miksa. Primena koncepta environmentalističkog proizvoda i pakovanja zahteva da dobavljači obezbede odgovarajuće materijale i komponente u skladu sa održivom privredom. Definisane dobre strategije nije dovoljno. Za uspešno poslovanje, organizacija mora da razvije odgovarajuću strukturu i procese radi primene strategije. Odgovor na environmentalističke imperativne, proaktivno formulisanje i primena environmentalističke strategije (na nivou kompanije i proizvoda) može da obezbedi environmentalističko vođstvo i konkurentnu prednost [8].

Organizacije u Srbiji sprovode određene aktivnosti zaštite životne sredine i environmentalističkog pozicioniranja svojih proizvoda/usluga. Na primer, koncern zdrave hrane Bambi-Banat ima službu ekologije i zaštite životne sredine [9]. Kompanija Metalac iz Gornjeg Milanovca je na tržištu 46 godina i ima status jednog od najuspešnijih proizvođača posuđa u Evropi. U skladu sa društvenom odgovornošću, kompanija Metalac je 2005. godinu započela kampanjom o značaju zdravstvene ispravnosti posuđa uz poruku – “sve dolazi prirodno”. Uz finansijske rezultate, kompanija je poboljšala svoju pozicioniranost [10]. Žig “Zdrava hrana – Zelena jabuka” dodeljuju Privredna komora Srbije, Udruženje za poljoprivredu, prehrambenu i duvansku industriju i vodoprivredu i Program Zdrava hrana – Zelena jabuka, "Zeleni izbor" d.o.o. Beograd, samo onim proizvodima koji ispunjavaju visoko postavljene kriterijume. Sertifikat i žig "Zelena jabuka" poseduje trenutno 49 proizvoda i 20 proizvođača iz oblasti prehrambene industrije [11].

ZAKLJUČAK

Međuzavisnost ekologije i marketinga je sve veća. Za primenu environmentalističkih strategija neophodni su environmentalistički svesni – orijentisani

("zeleni") potrošači koji imaju odgovarajuću kupovnu moć. U skladu sa navedenim, organizacije mogu da se pozicioniraju kao environmentalistički odgovorne i tako osvoje potrošače i ostvare profit. Environmentalistički odgovorne, proaktivne organizacije primenjuju strategijske marketing aktivnosti usmerene ka zadovoljenju zahteva potrošača i ostalih subjekata okruženja u pogledu environmentalističkih procesa, proizvoda i usluga.

Dobro definisana i primenjena strategija integrisanog (funkcionalnog i emocionalnog) zelenog pozicioniranja može da vodi ka boljim percepcijama marke proizvoda/organizacije, diferenciranju u odnosu na konkurente i ostvarenju profita.

LITERATURA

- [1] Peattie, K. (2001), «Towards Sustainability: The Third Age of Green Marketing», *The Marketing Review*, 2, 129 – 146.
- [2] Pride, W., Ferrell, O., (2003), *Marketing – Concepts and Strategies*, Houghton Mifflin Company, Boston.
- [3] Peattie, K., Charter, M. (1994), «Green marketing», in Baker, M. (ed.), *The Marketing Book*, Butterworth Heinemann, Oxford.
- [4] Polonsky, M., Rosenberger, P. (2001), Reevaluating Green Marketing: A Strategic Approach, *Business Horizons*, September-October, 21– 30.
- [5] Kotler, P. (2000), *Marketing Management*, Prentice Hall International Inc., New Jersey.
- [6] Aaker, D.A. (1996), *Building Strong Brands*, The Free Press, New York.
- [7] Hartmann, P., Ibanez, V., Sainz, F. (2005), «Green branding effects on attitude: functional versus emotional positioning strategies», *Marketing Intelligence & Planning*, Vol. 23 No.1, 9 -29.
- [9] Pujari, D., Wright, G. (1996), «Developing environmentally conscious product strategies: a qualitative study of selected companies in Germany and Britain», *Marketing Intelligence & Planning*, 14/1, 19-28.
- [10] Bambi, (2005), *Godišnji izveštaj za 2005. godinu*, Požarevac, www.bambi.co.yu
- [11] Metalac, (2005), *Godišnji izveštaj MGM REPORT 2005*, Gornji Milanovac, www.metalac.com
- [12] Program Zdrava Hrana - Zelena Jabuka www.zdravahrana.org

PROCENA UTICAJA KAO PREVENTIVNA MERA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE U OPŠTINI KRAGUJEVAC U 2005. GODINI

IMPACT ASSESSMENT AS PREVENTION MEASURE IN PROTECTED OF THE ENVIRONMENT IN THE TOWN OF KRAGUJEVAC DURING 2005

Snežana Simić, Mirela Trle

Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju i ekologiju, Kragujevac
snezasi@kg.ac.yu

IZVOD: U opštini Kragujevac je tokom 2005. godine na osnovu Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu i Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije", br. 135/04) kroz postupak procene prošlo 38 projekata iz različitih privrednih oblasti. Ispoštovana je zakonska procedura kojom je definisan sam postupak, uradjene su kvalitetne Studije o PU i Izveštaji o SPU od strane multidisciplinarnih timova, u kojima je dat prikaz stanja životne sredine na predmetnim lokacijama, predviđeni su negativni uticaji planiranih aktivnosti i predložene mere za sprečavanje istih.. Naročito je stavljen akcenat na program praćenja (monitoring) sprovođenja svih predviđenih mera. Jedini ozbiljniji nedostatak, u skoro svim postupcima, je bilo nedovoljno učešće javnosti.

Ključne reči: procena uticaja, životna sredina, Kragujevac

ABSTRACT: In the municipality of Kragujevac, based on the Law of impact assessment to the environment and the Law of the strategic assessment of the impact on the environment ("Sl. glasnik R Srbije", br. 135/04) through the procedure of the assessment during 2005 38 projects passed from different industrial areas. The procedure was respected, by which the very procedure was defined, quality studies were done about the IA as well as the reports of SAI by multidiscipline teams, in which the condition of the environment on the subjected locations was presented, negative influences of the planned activities were predicted and the measures were suggested to stop them. The emphasis was particularly on the monitoring program of the implementation of all the predicted measures. The only really serious problem, almost in all the procedures, was the insufficient participation of the public.

Key words: Impact Assessment, Environment, Kragujevac

UVOD

Procena uticaja, kao preventivna mera u oblasti zaštite životne sredine, je prvi put definisana u SAD, kao rezultat Zakona o nacionalnoj politici u oblasti životne sredine, koji je usvojen 1969. godine. Počev od 1989. godine, skoro sve zemlje Centralne i Istočne Evrope su usvojile proceduru procene uticaja, koja je definisana zakonima, ili podzakonskim aktima (Steiner *et al.*, 2003).

U Srbiji je do kraja 2004. godine postupak procene uticaja podrazumevao izradu Prethodne i/ili Detaljne analize uticaja objekata ili radova na životnu sredinu. Postupak je bio precizno definisan Pravilnikom o analizi uticaja objekta, odnosno radova na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br. 61/92) i Pravilnikom o uslovima i kriterijumima za izradu analize uticaja objekata i radova na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br. 49/01). Ovi Pravilnici su zasnovani na Zakonu o Zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik R Srbije" br.66/91).

Nakon donošenja Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br. 135/04) i Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije", br. 135/04) ova preventivna mera u oblasti zaštite životne sredine je postala obavezan deo postupka pri planiranju, izgradnji, rekonstrukciji, promeni tehnologija i pri sličnim aktivnostima iz oblasti energetike, rudarstva, industrije, šumarstva, vodoprivrede, poljoprivrede, saobraćaja, turizma i pri izvođenju svih radova koji se nalaze na zaštićenom prirodnom dobru i u zaštićenoj okolini nepokretnog kulturnog dobra. Predmet procene uticaja su i projekti koji su realizovani bez izrade Studije o proceni uticaja, a nemaju odobrenje za izgradnju ili upotrebu (procena uticaja zatečenog stanja). Dok je procena uticaja bazirana na projektima, strateška procena uticaja se odnosi na sve planove, programe, strategije, politike i zakonodavne predloge vlade. Tokom 2005. godine je donešen veći broj Pravilnika i Uredbi koje definišu preciznije postupanje u ovoj oblasti ("Sl. glasnik R Srbije", br. 69/05).

2. CILJ RADA

Cilj ovog rada je bio da se pokaže na koji način je sprovedjen postupak procene uticaja na životnu sredinu u Kragujevcu, tokom 2005.g. (prve godine nakon donošenja Zakona), kog su profila bili stručnjaci uključeni u ovaj postupak na različitim nivoima, i kolika je bila zainteresovanost javnosti.

3. METOD ISTRAŽIVANJA

Primena Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ('Sl. glasnik R Srbije, br.135/04) i Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik R Srbije, br. 135/04) tokom 2005. godine (prve godine nakon usvajanja Zakona) je praćena u opštini Kragujevac. Izvor podataka je dokumentacija o sprovedenim postupcima procene uticaja (PU) i strateške procene uticaja (SPU) na životnu sredinu i donetim odlukama, dobijena od strane Gradske uprave za razvoj gradskih resursa i nadzor, odnosno Odeljenja za komunalne poslove i zaštitu životne sredine grada Kragujevca koje je «nadležni organ» za ove poslove.

4. REZULTATI RADA

U opštini Kragujevac je tokom 2005. godine po osnovu Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije", br.135/2004) i Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije", br.135/2004) obrađeno 38 predmeta.

Predmet procene uticaja su bili objekti iz oblasti: industrije, komunalnih delatnosti, saobraćaja, kao i neki građevinski objekti. Od ukupnog broja podnetih zahteva:

- 21.04% se odnosilo na objekte u oblasti teške industrije (svi predmeti, izuzev jednog - fabrika betona, su se odnosili na skladištenje tečnog naftnog gasa i nafte. Treba istaći da je jedan predmet obrađen po osnovu starog Zakona o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik R Srbije" br.66/91) i Pravilnika o analizi uticaja industrijskih i drugih objekata na

životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br. 61/92) jer je sleđeno Uputstvo Ministarstva nauke i zaštite životne sredine - Uprave za zaštitu životne sredine);

- 57.9% zahteva se odnosilo na objekte u oblasti lake industrije (većina predmeta je bila iz oblasti prehrambene industrije),
- 2.63% zahteva se odnosilo na objekte u oblasti komunalne delatnosti i saobraćaja i
- 15.8% zahteva se odnosilo na infrastrukturne objekte.

Od ukupnog broja podnetih zahteva za odlučivanje o potrebi izrade Studije 21.2% zahteva se odnosilo na zatečeno stanje, a 78.8% zahteva se odnosilo na realizaciju novih projekata.

Nakon analiziranja dostavljenih podataka od strane nosioca projekta, uvida u situaciju na terenu i onoga što definišu novousvojeni Zakoni ("Sl. glasnik R Srbije", br.135/04), Pravilnici i Uredbe iz ove oblasti (Sl. glasnik R Srbije", br. 69/05) donešene su odgovarajuće odluke pa je 51.5% predmeta završeno u I fazi postupka, a za 48.5% je odlučeno da je potrebna izrada Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

Od 38 obrađenih predmeta za sedam predmeta su izrađene Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i za pet predmeta Izveštaji za stratešku procenu uticaja.

Studije i Izveštaje su radile državne i privatne firme upisane u odgovarajući registar za obavljanje delatnosti projektovanja, inženjeringa i izrade studija i analiza. Na ovim poslovima su u skladu sa tipom projekta, i odredbom Zakona koja insistira na multidisciplinarnosti tima koji će biti angažovan, učestvovala lica različitih obrazovnih profila: dipl. inž. arhitekture, dipl. inž. mašinstva, dipl. inž. elektrotehnike, dipl. ekolog, dipl. biolog-ekolog, dipl. prostorni planer, dipl. inž. tehnologije, pravnik i tehničar.

"Nadležni organ" je po osnovu Zakona, tokom postupka procene uticaja u svim fazama, obaveštavao javnost, zainteresovane organe i organizacije na teritoriji grada Kragujevca, direktno ili preko sredstava javnog informisanja o sprovođenju postupka.

Obaveštavani su: Institut za zaštitu zdravlja, Prirodno-matematički fakultet, Zavod za zdravstvenu zaštitu radnika Zastava, Zavod za zaštitu spomenika kulture,

Direkciju za izgradnju Kragujevca, JKP-a u Kragujevcu, zatim Zavod za zaštitu prirode Srbije-Beograd, kao i javnost mesne zajednice na čijoj teritoriji se nalazi objekat/ili planira realizacija projekta koji je predmet procene uticaja na životnu sredinu. Uočena je mala zainteresovanost javnosti.

Konačnu saglasnost na studije i izveštaje davala je, nakon sprovedenih procedura, tehnička komisija koju su činili stručnjaci sledećih profila: dipl. biolog-ekolog, dipl. biolog, dipl. mašinski inženjer, dipl. pravnik i dipl. prostorni planer.

Kontrolu sprovođenja postupka procene uticaja, kao i pridržavanje mera koje su propisane u Studiji vršila su opštinski ekološki inspektori, koji su dipl. biolozi.

ZAKLJUČAK

Na osnovu dostupnih podataka o sprovedenim postupcima procene uticaja na životnu sredinu može se zaključiti da su nadležne službe u Kragujevcu ozbiljno i kvalitetno ušle u realizaciju navedenih Zakona. Ispoštovana je procedura, uradjene su kvalitetne Studije o PU i kvalitetni Izveštaji o SPU od strane multidisciplinarnih timova u kojima je dat prikaz trenutnog stanja životne sredine na predmetnim lokacija,

predviđeni negativni uticaji planiranih aktivnosti i predviđene mere za sprečavanje istih, kako pri redovnoj realizaciji tako i u slučaju eventualnih udesa. Naročito je stavljen akcenat na program praćenja (monitoring) sprovođenja svih predviđenih mera nakon realizacije ovih projekata.

Jedini ozbiljniji nedostatak u celoj proceduri tokom 2005. godine je bilo nedovoljno učešće javnosti (iako je evidentno da su i tom segmentu Zakoni ispoštovani i da su zainteresovani organi i organizacije, kao i javnost uopšte, direktno ili preko sredstava javnog informisanja pravovremeno obaveštavani).

Uključivanje javnosti je od mnogostrukog značaja. Aktiviranjem javnosti od samog početka rada postići će se obostrana korist - povećaće se obim ideja koje mogu biti korisne za radni tim koji izrađuje Studiju, nosilac projekta dobija time što u realizaciju projekta ulazi otvoreno i bez skrivenih namera, pa osigurava da mu se naknadno neće pojaviti problemi, koji bi nosili dodatne zahteve građana (troškove), a javnost dobija time što joj se omogućava aktivno učešće u postupku i donošenju konačnih odluka koje utiču na kvalitet životne sredine, kako na lokalnom tako i opštem nivou. Nadležni organ, takođe, na osnovu javne rasprave ima mogućnost da sagleda probleme u celini sa više aspekata i da donese pravednu odluku iza koje stoji javnost, što svakako ostavlja pozitivan utisak i doprinosi opštem dobru u oblasti životne sredine.

Neophodno je angažovanje stručnjaka iz oblasti životne sredine, a naročito biologa – ekologa (Simić & Simić, 2005), na edukaciji stanovništva u ovoj oblasti, čime bi se povećala svest o potrebi i značaju učešća javnosti u donošenju odluka koje imaju uticaja na kvalitet životne sredine.

Zahvalnica: Zahvaljujemo se Gradskoj upravi za razvoj gradskih resursa i nadzor grada Kragujevca, posebno zaposlenima u Odeljenju za komunalne poslove i zaštitu životne sredine koji su nam omogućili uvid u Javnu knjigu i podatke o sprovedenim postupcima procene uticaja na životnu sredinu i strateške provene uticaja na životnu sredinu u opštini Kragujevac tokom 2005. godine.

LITERATURA:

1. Pravilnik o analizi uticaja objekata odnosno radova na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br.61/92).
2. Pravilnik o uslovima i kriterijumima za izradu analize uticaja objekata i radova na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br.49/01).
3. Pravilnik o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu "Sl. glasnik R Srbije", br. 69/05).
4. Pravilnik o sadržini, izgledu i načinu vođenja javne knjige o sprovedenim postupcima i donetim odlukama o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br. 69/05).
5. Pravilnik o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu "Sl. glasnik R Srbije", br. 69/05).
6. Pravilnik o radu tehničke komisije za ocenu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br. 69/05).
7. Pravilnik o postupku javnog uvida, prezentaciji i javnoj raspravi o Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije" br. 69/05).

8. Simić, S., Simić, V. (2005): Učešće biologa – ekologa u postupku procesa procene uticaja na životnu sredinu. Zbornik radova - "Ekološka istina". VI 053. Borsko jezero.
9. Steiner, A. Martonakova, H., Guziova, Z. 2003: Vodič za dobro upravljanje u oblasti životne sredine. UNDP RBEC. Beograd.
10. Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije", br. 84/05).
11. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije", br.135/04).
12. Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R Srbije", br. 135/04).
13. Zakon o Zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik R Srbije"br.66/91).

NEKI PROBLEMI INVESTITORA U PROCEDURI PROCENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

SOME OF THE INVESTOR'S PROBLEMS IN THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROCEDURE

Zorica Isoski, Dragana Petrović; Dragoljub Todić;

Victoria Consulting d.o.o, Beograd,

info@victoriaconsulting.co.yu

Fakultet za državnu upravu i administraciju, Megatrend univerzitet
primenjenih nauka, Beograd,

e-mail: dtodic@megatrend-edu.net

IZVOD: Prema važećim propisima Republike Srbije investitor (nosiocilac projekta) je jedan od glavnih učesnika u proceduri procene uticaja na životnu sredinu u sve tri faze procedure. Investitor je suočen sa nekoliko značajnih problema i ti problemi su posledica različitih okolnosti (stanja propisa, kapaciteta nadležnih institucija, pogrešnog pristupa investitora, itd). U radu su izloženi neki od najznačajnijih problema i dati su neki predlozi za njihovo rešenje.

Ključne reči: procena uticaja na životnu sredinu, investitor, problemi, propisi

ABSTRACT: According to the existing regulations of the Republic of Serbia investor is one of the key subject in the process of Environmental Impact Assessment (EIA) in all three phases of the procedure. Investor is faced with several problems and they are result of different circumstances (state of the legislation, capacity of the competent bodies, incorrect investor's approach, etc). In this paper, the most significant investor's problems (in EIA procedure) are discussed and some of the possible solutions for them are given.

Key words: environmental impact assessment, investor, problems, legislation

UVOD

Praksa u dosadašnjoj primeni Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu i propisa donetih na osnovu njega upućuje na relativno jasan zaključak da se može govoriti o postojanju izvesnih teškoća u njegovom sprovođenju. Detaljnije razmatranje različitih aspekata ovih problema može se sprovesti sa više stanovišta i u kontekstu različitih kriterijuma. Položaj investitora („nosioca projekta“) u ukupnoj proceduri koja je ustanovljena ovim propisima jedno je od pitanja koje, iz različitih razloga, zaslužuje posebnu pažnju. Pri tom je neophodno voditi računa o više faktora: o celini ustanovljene procedure i njenim ciljevima kao i ulozi drugih subjekata, naročito zbog preplitanja i međusobne zavisnosti pojedinih od njih.

2. Postupak procene uticaja na životnu sredinu prema postojećim propisima

Procena uticaja na životnu sredinu predstavlja jedan od proaktivnih mehanizama delovanja u pogledu zaštite životne sredine i omogućava: identifikovanje i procenu budućih uticaja projekta na životnu sredinu, identifikovanje potencijalnih

mogućnosti za poboljšanje u pogledu životne sredine i određivanje mera potrebnih za sprečavanje, smanjenje i ublažavanje negativnih uticaja. Takođe, zajedno sa učešćem i konsultovanjem javnosti, procedura može da pomogne u rešavanju širih ekoloških problema i ostvarenju širih ciljeva politike u oblasti životne sredine. U okviru EU, procedura procene uticaja regulisana je tzv. „EIA Direktivom“ iz 1985 godine, (1) čije su revizije izvršene 1997. i 2003. godine.

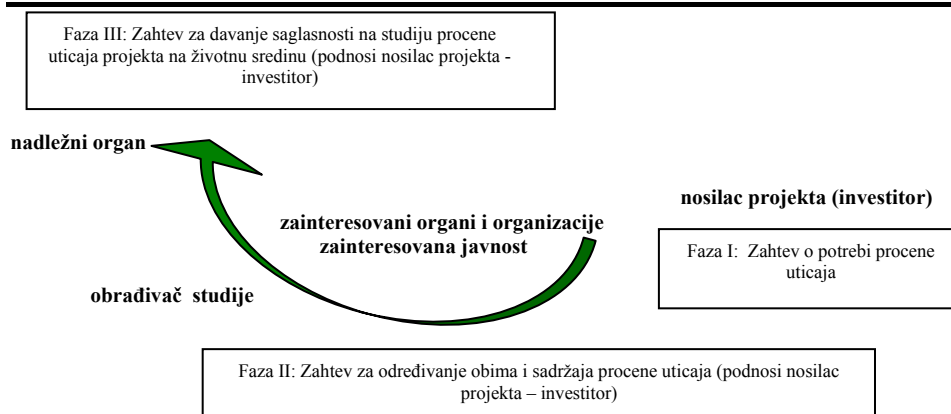
U pravnom sistemu Republike Srbije, procedura procene uticaja projekata na životnu sredinu, uređena je Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (2) , kao i podzakonskim propisima koji su naknadno objavljeni⁷ a koji bliže uređuju pojedina posebna pitanja u okviru postupka procene uticaja na životnu sredinu. Jedan od izuzetno značajnih elemenata u samoj proceduri je uključivanje javnosti i obaveza formiranja tehničke komisije. Predmet procene uticaja su projekti koji se planiraju i izvode, promene tehnologije, rekonstrukcije, proširenje kapaciteta, prestanak rada i uklanjanje projekata koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu. Zakonom je uvedena obaveza procene uticaja i za projekte koji su realizovani bez izrade studije o proceni uticaja, a nemaju odobrenje za izgradnju ili upotrebu za koje se vrši procena uticaja zatečenog stanja⁸. Kod procedure procene uticaja na životnu sredinu, razlikuju se tri faze (u zavisnosti na kojoj se listi nalazi projekat, prolazi se kroz jednu, dve ili više faza):

- I Faza: Odlučivanja o potrebi procene uticaja projekta na životnu sredinu („screening“)
- II Faza: Određivanja obima i sadržaja Studije procene uticaja („scoping“)
- III Faza: Studija procene uticaja na životnu sredinu

Subjekti koji učestvuju u proceduri procene uticaja na životnu sredinu su: nosilac projekta, nadležni organ, obrađivač studije, zainteresovani organi i organizacije, zainteresovana javnost (videti prikaz).

⁷ To su sledeći propisi: 1) Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 84/2005, str. 7-21; 2) Pravilnik o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS", br. 69/2005, str. 10-19); 3) Pravilnik o postupku javnog uvida, prezentaciji i javnoj raspravi o studiji o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS", br. 69/2005, str. 3-4); 4) Pravilnik o radu tehničke komisije za ocenu studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS", br. 69/2005, str. 4-5); 5) Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS", br. 69/2005, str. 5-6); 6) Pravilnik o sadržini, izgledu i načinu vođenja javne knjige o sprovedenim postupcima i donetim odlukama o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS", br. 69/2005, str. 8-10).

⁸ Pojam „zatečenog stanja“ je specifično rešenje predviđeno nacionalnim propisima Republike Srbije, dok se u EU Direktivi o proceni uticaja na životnu sredinu projekti sa ovakvim statusom ne pominju.



3. Najznačajniji problemi investitora u proceduri procene uticaja na životnu sredinu i predlozi za prevazilaženje tih problema⁹

- **Problemi koji nastaju ukoliko se ne razmatraju alternative u pogledu tehnologije i izbora lokacije.** U praksi je često slučaj da se preuzimaju gotove, neki put zastarele tehnologije, ne razmatrajući alternative u pogledu tehnoloških rešenja i lokacija koje su pogodne sa stanovišta zaštite životne sredine. **Posledice:** odabir zastarele tehnologije koja se „na duže staze“ može pokazati skupljom i koja nije pogodna sa stanovišta životne sredine; odabir lokacije na kojoj je veliki pritisak javnosti i koja nije najpogodnija za projekat usled čega mogu uslediti žalbe, kao i otežano dobijanje saglasnosti na Studiju (utrošak novca i vremena). **Predlog rešenja:** detaljno razmatranje alternativa i sa aspekta povoljnih tehnologija ali i izbora odgovarajuće lokacije, odabir obrađivača studije (kao konsultanta) već u ovoj fazi.
- **Problemi koji nastaju usled neinformisanosti investitora** Investitor je često kasno obavešten o svojim obavezama u pogledu postupka procene uticaja na životnu sredinu pa ulazi prekasno u postupak što dovodi do odlaganja dobijanja dozvole ili odobrenja za početak izvođenja projekta. Postupak procene uticaja često traje i duže od godinu dana što može imati različite posledice uključujući i, na primer, gubitak dobijenog kredita, dodatne, neplanirane troškove, itd. **Uzroci:** Neinformisanost investitora; problemi u horizontalnoj saradnji nadležnih organa; neusaglasenost Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu i Zakona o planiranju i izgradnji. **Predlog:** Preduzimanje mera radi povećavanja nivoa informisanja investitora na vreme o celokupnoj proceduri (preko nadležnih organa za urbanizam, PKS i sl), izrada detaljnog dvojezičnog (srpsko-engleskog uputstva za investitore), usaglašavanje zakona, itd.
- **Problemi koji nastaju usled nepravovremenog odabira obrađivača.** Ukoliko je projekat koji se planira sa liste II Uredbe o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu, investitor podnosi najpre Zahtev o potrebi procene uticaja. U praksi se dešava da neki od investitora naprave pogrešnu procenu da prvi zahtev mogu popuniti samostalno, pa u nekim slučajevima dolazi do vraćanja Zahteva od strane nadležnog organa kao neurednog. **Posledica:** Zahtev se vraća kao neuredan, dolazi do odugovlačenja postupka. Investitor obično u ovom trenutku odlučuje da angažuje obrađivača studije, a kako je ta odluka obično hitna nema vremena za kvalitetan odabir obrađivača pa ulazi u dalje probleme. **Predlog rešenja:** Odabir obrađivača na samom početku postupka i posvećivanje veće pažnje odabiru obrađivača.

⁹ Osnov za izvođenje zaključaka je praksa u primeni Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, analiza važećih propisa i rezultati „Studije o primeni novog Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu“ (3).

- **Problemi koji nastaju usled neadekvatnog izbora obrađivača studije.** Kriterijumi za obrađivače Studije prema aktuelnom Zakonu o proceni uticaja su previše široki (gotovo da i nisu jasno definisani) tako da se u praksi često dešava da je kvalitet Studija o proceni uticaja u najmanju ruku neujednačen, često i ispod nekog stručno-tehničkog nivoa koji bi morao da postoji. Dešava se da Investitori, često rukovođeni prvenstveno cenom izrade studije kao ključnim kriterijumom za odabir obrađivača, odabiraju obrađivače koji izrađuju nedovoljno kvalitetnu Studiju pa se dešava da se Studija vraća i po nekoliko puta na doradu, a tu investitor plaća ponovo u više navrata: troškove rada tehničke komisije, oglašavanja, takse za ponovni postupak i sl. Predlog rešenja: Obraćanje veće pažnje investitora na odabir usluga obrađivača, uključivanje i kriterijuma kao što su: sastav multidisciplinarnog tima obrađivača i njihovo referentno iskustvo. Takođe, izvestan pomak bi se napravio ukoliko bi se propisima definisali neki dodatni uslovi za obrađivače (na primer neka vrsta stručnog ispita i sl.).
- **Problemi usled neujednačene prakse primene postojećih propisa ili njihove neusaglašenosti.** Neki od problema koji proističu iz neujednačene prakse primene postojećih propisa ili njihove neusaglašenosti mogu predstavljati značajan problem za investitore iako ne zavise od investitora i mogu na izvestan način biti nepoznati investitoru. Takvi su, na primer, sledeći problemi: različiti načini plaćanja tehničke komisije, nedefinisan maksimalan broj članova tehničke komisije, različiti iznosi taksa i dnevnica, različito tumačenje kriterijuma, izuzetno visoki troškovi oglašavanja za neke slučajeve (na više jezika), različito trajanje postupka, nedostatak kapaciteta nadležnih organa, nedovoljno transparentni postupak, opšta neinformisanost i sl.
- **Problemi usled nerazumevanja suštine procene uticaja.** Investitori vrlo često na postupak procene uticaja gledaju samo kao na obavezu i dodatni trošak na putu ka dobijanju svih potrebnih dozvola. Tako se u praksi dešava da se, nakon dobijanja saglasnosti na Studiju procene uticaja, Studija odloži i biva zaboravljena. Problem u vezi sa tim je što se u Studiji nalaze objedinjeni korisni podaci u pogledu zaštite životne sredine koji ostaju neiskorišćeni, a mogli bi biti upotrebljeni na primer kao informaciona osnova za uspostavljanje efektivnog sistema upravljanja zaštitom životne sredine koji bi doprineo daljem uspešnom poslovanju organizacije.

ZAKLJUČAK

Najveći deo postojećih problema koje investitor (nosilac projekta) ima, kao učesnik u proceduri procene uticaja na životnu sredinu, mogu se grupisati u tri grupe. Najpre, to su problemi koji proizilaze iz opštih okolnosti vezanih za stanje privrede Republike Srbije a koji se na izvestan način odražavaju i na pitanja vezana za položaj investitora. Drugo, može se zaključiti da postoji nedovoljno poznavanje važećih propisa, odnosno, da postoji izvesna tendencija da se oni ne primene potpuno i dosledno. Treća grupa problema koje investitor ima proizilazi iz postojećeg stanja propisa i potrebe da se oni u nekim odredbama delimično izmene i dopune. Značaj koji investitor ima u proceduri procene uticaja na životnu sredinu i karakter problema na koje je ukazano upućuju na jasnu potrebu za ozbiljnijim razmatranjem mogućnosti za preduzimanje odgovarajućih mera u cilju prevazilaženja identifikovanih problema.

LITERATURA

- (1) Council Directive 85/337/EEC of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment, (*Off. Jour. L 175, 05/07/1985 P. 0040 – 0048*); Amending (*Off. Jour. L 073, 14/03/1997 P. 0005 – 0015*)
- (2) Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, ("Službeni glasnik RS", br. 135/2004)
- (3) Studija o primeni novog zakona o proceni uticaja na životnu sredinu u Srbiji, mart 2007, ECBP 2003, Fritz Kroiss, Dragoljub Todić, Dragana Petrović

EMAS U SRBIJI – KORAK BLIŽE EVROPSKOJ UNIJI

EMAS IN SERBIA – ONE STEP CLOSER TO THE EUROPEAN UNION

Dragana Petrović, Dragoljub Todić, Zorica Isoski,

Victoria Consulting d.o.o, Beograd

info@victoriaconsulting.co.yu

Fakultet za državnu upravu i administraciju,

Megatrend univerzitet primenjenih nauka, Beograd

dtodic@megatrend-edu.net

IZVOD: EMAS (sistem upravljanja zaštitom životne sredine i provere) predstavlja program EU kojim se omogućava dobrovoljno učešće organizacija u sistemu Zajednice za upravljanje zaštitom životne sredine i proveru – EMAS, regulisan Uredbom (pravilom) (EC) No 761/2001 Evropskog parlamenta i Saveta od 19. marta 2001. godine. U Srbiji je trenutno u toku izrada nacionalnog programa i akcionog plana za uspostavljanje EMAS sistema. U radu je dat prikaz osnovnih elemenata EMAS-a, razlike u odnosu na ISO 14001 i uloga EMAS-a u okviru približavanja Srbije EU.

Ključne reči: EMAS, EMS, sistem upravljanja zaštitom životne sredine, Uredba EC br.761/2001.

ABSTRACT: EMAS (Eco Management and Audit Scheme) represent voluntarily EU program for environmental management and audit. It has been regulated by the Regulation (EC) No 761/2001 of the European Parliament and of the Council of 19 March 2001 allowing voluntary participation by organizations in a Community eco – management and audit scheme (EMAS). Serbia is presently in the process of preparation of National EMAS program and Implementation Action plan for EMAS introduction in Serbia. In this paper, the basic elements of EMAS, differences between EMAS and ISO 14001 and role of EMAS for the Serbian future inclusion in the EU are given.

Key words: EMAS, EMS, environmental management system, Regulation (EC) No.761/2001

UVOD

EMAS (sistem upravljanja zaštitom životne sredine i provere) regulisan je Uredbom 761/2001 Evropskog Parlamenta i Komisije (1) i kao takav je obavezan za primenu od strane svih država članica. Obaveznost EMAS-a ogleda se u određenim zahtevima koje moraju da ispune države članice da bi obezbedile sve neophodne preduslove za registraciju organizacija, dok je za same organizacije¹⁰ uključivanje u EMAS u potpunosti dobrovoljno.

S obzirom da Srbija još nije članica EU neće biti moguć ni punopravan status EMAS registracija organizacija iz Srbije (sem kroz neku vrstu „kvazi registra“).

¹⁰ *Prema odredbama člana 2. t. s. EMAS Uredbe pod "organizacijom" se podrazumeva: kompanija, korporacija, firma, preduzeće, organ vlasti ili institucija, ili njihov deo ili kombinacija, udruženi ili ne, javni ili privatni, koji imaju imaju sopstvene funkcije i administraciju.« Najmanji entitet koji se može razmatrati za uključivanje u EMAS je lokacija, iako pod određenim izuzetnim uslovima koje određuje Komisija (u skladu sa članom 14.2 EMAS Uredbe) entiteti koji mogu biti razmatrani za registraciju u okviru EMAS mogu biti i manji od lokacije.*

Međutim, jasno je da će se putem implementacije EMAS-a stvoriti osnova za aktivnije uključivanje Srbije u evropske procese. Ovo naročito u odnosu na preduzimanje konkretnih mera u pogledu promovisanja zaštite životne sredine, društvene odgovornosti i uključivanja javnosti a imajući u vidu vezu koja postoji između EMAS-a i drugih savremenih instrumenata politike i prava životne sredine (kao što su procena uticaja na životnu sredinu, strateška procena uticaja na životnu sredinu, integrisano sprečavanje i kontrola zagađivanja životne sredine, regulativa u vezi sa industrijskim akcidentima, itd). Zbog svega toga EMAS je tema koja zaslužuje posebnu pažnju.

2. EMAS u okviru EU

Može se govoriti o više ciljeva EMAS-a. U širem smislu, osnovne ciljeve uvođenja sistema upravljanja u oblast životne sredine treba posmatrati u kontekstu ukupnih ciljeva EU u domenu unapređivanja »harmoničnog i uravnoteženog« ekonomskog razvoja i održivog razvoja uopšte. Nešto konkretnije govoreći, osnovna svrha ustanovljavanja sistema upravljanja zaštitom životne sredine i provere u pravu Evropske unije sastoji se u nastojanju da se obezbedi što efikasnije funkcionisanje privrednih i drugih organizacija sa stanovišta kriterijuma životne sredine, tj. da se obezbede što bolje procene i unapređenja učinka u životnoj sredini od strane svih organizacija, a naročito onih čije delatnosti imaju značajniji uticaj (direktni ili indirektni) na životnu sredinu. Osim toga, jedan od ciljeva ustanovljavanja ovog sistema je i stvaranje uslova za obezbeđivanje relevantnih informacija za javnost i druge zainteresovane strane u vezi sa stanjem životne sredine i učinkom organizacija u oblasti životne sredine. Dakle, ciljevi EMAS-a su određeni nastojanjima da se unaprede stalna poboljšanja učinka u životnoj sredini od strane organizacija ustanovljavanjem i primenom sistema upravljanja u životnoj sredini; sistematskom, objektivnom i periodičnom procenom učinka takvih sistema; obezbeđivanjem informacija o učinku u životnoj sredini i otvaranjem dijaloga sa javnošću i drugim zainteresovanim stranama; aktivnim uključivanjem zaposlenih u organizacijama i njihovom obukom radi aktivnog učešća u ustanovljavanju i sprovođenju sistema upravljanja u životnoj sredini.

EMAS u sebi sadrži sve zahteve standarda ISO 14001, kao i nekoliko dodatnih zahteva. Od država se očekuje da organizuju njihove institucije i procedure na takav način da Uredbe mogu biti primenljive. Iz toga sledi da, iako je EMAS (kao i ISO 14001) u potpunosti dobrovoljan za organizacije, sve države članice imaju obavezu da primene uredbu 761/2001 u potpunosti, tj imaju obavezu da uspostave svu neophodnu infrastrukturu za primenu EMAS-a. Neophodna infrastruktura, između ostalog uključuje: imenovanje kompetentnog (nadležnog) tela za EMAS i uspostavljanje akreditacionog sistema za EMAS koje će definisati uslove i pravila za akreditaciju EMAS verifikatora.

Izvori prava EU koji regulišu funkcionisanje EMAS sistema su:

A) Uredba Komisije (EC) Br 761/2001. Ovo je osnovni dokument koji definiše ključna pitanja EMAS-a (tzv. EMAS II¹¹). Prilog IA identičan je obaveznim zahtevima ISO 14001:1996. Uredba se sastoji iz osam priloga u kojima se definišu osnovni zahtevi.

B) Uredba Komisije (EC) Br 196/2006 zamenjuje Prilog I A i usaglašava EMAS sa aktuelnom verzijom standarda ISO 14001 iz 2004. godine (ISO 14001:2004).

C) Uredba Komisije (EC) Br 29/2002 definiše klasifikaciju delatnosti organizacija prema takozvanim NACE kodovima. Ova Uredba je značajna sa stanovišta EMAS-a jer se zvaničan registar EMAS verifikovanih organizacija vodi po njihovim NACE kodovima. Takođe i prijava za registraciju (u svim državama) sadrži NACE kod delatnosti organizacija kao obavezni element.

D) Odluka Komisije 2001/681/EC. Detaljnije definiše: entitet (subjekat) koji je pogodan za EMAS registraciju; pitanje verifikacije, validacije i učestalosti provera; upotrebu EMAS logo-a.

E) Preporuka Komisije 2001/680/EC. Daje smernice u pogledu: EMAS Izjave o zaštiti životne sredine, uključivanja zaposlenih, identifikacije i rangiranja aspekata životne sredine, kao i smernice za proces verifikacije za mala i srednja preduzeća, posebno za mali i mikro biznis.

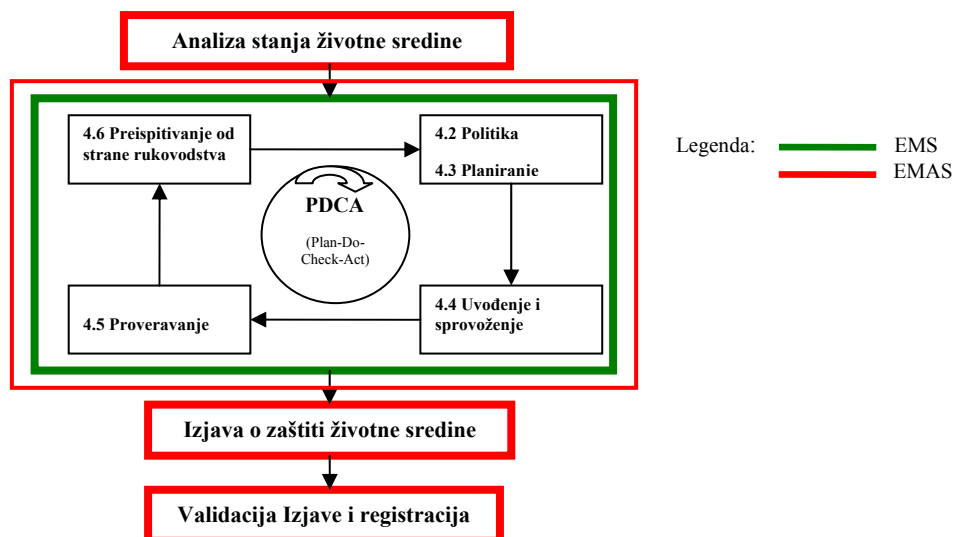
F) Preporuka Komisije, 10.07.2003 (2003/532/EC). Daje smernice za izbor i upotrebu indikatora učinka životne sredine u vezi sa EMAS regulativom i izbor nacionalnih, regionalnih i globalnih publikacija vezanih za indikatore životne sredine.

3. EMAS i EMS (ISO 14001) - sličnosti i razlike

Najznačajnija **sličnost** EMAS-a i EMS (sistem upravljanja zaštitom životne sredine prema ISO 14001) je svakako sam standard ISO 14001 čiji su obavezni zahtevi (tačka 4 standarda) sadržani u EMAS uredbama br.761-2001 tj br. 196-2006. Od ostalih sličnosti najvažnije su:

- dobrovoljnost za učešće organizacija
- primenljivost na sve tipove organizacija, bez obzira na delatnost i veličinu (uključujući i lokalnu samoupravu, uslužne delatnosti i sl).

¹¹ EMAS II je verzija EMAS Uredbe koja je trenutno na snazi. Očekuje se usvajanje nove verzije EMAS-a: EMAS III koja se očekuje 2010. godine. Verzija EMAS I bila je definisana Uredbom EC br. 1836/1993.



Slika 1. Postupak EMAS registracije i razlika u odnosu na EMS

Najznačajnije **razlike** EMAS i EMS su:

- EMAS je sistem prepoznat i priznat na nivou EU, ISO 14001 je međunarodno prihvaćen
 - ISO 14001 je standard, EMAS je propis tj. uredba EU
 - EMAS sem akreditacionog tela, eksternog proverivača¹² i organizacije obavezno uključuje i kompetentno telo i nadležni organ (najčešće inspekciju za zaštitu životne sredine), a često i tzv. EMAS sekretarijat i EMAS odbor. Takođe, EMAS jasno definiše odgovornost i obaveze države i daje naglasak na učešću javnosti.
 - EMAS ima strožije, dodatne zahteve u pogledu: usklađenosti za zakonskim propisima, poboljšanja učinka zaštite životne sredine, uključivanja zaposlenih, komunikacije sa zainteresovanim stranama
 - Izjava o zaštiti životne sredine – obavezan i jedan od ključnih elemenata EMAS-a, sa posebnim zahtevima u pogledu njene sadržine i neophodne eksterne validacije. Izjava je dostupna javnosti i kao obavezan element sadrži i konkretne pokazatelje o učinku zaštite životne sredine.
 - Analiza/pregled stanja životne sredine - obavezna u EMAS-u, u EMS-u nije obavezna
- Postupak registracije u EMAS shemu, kao i razlike u odnosu na EMS prikazani su na slici br.1.

¹² U EMAS-u provera preko treće strane vrši se preko tzv „EMAS verifikatora“ koji može biti akreditovana sertifikaciona kuća ili fizičko lice, dok je u ISO 14001 to uvek akreditovana sertifikaciona kuća.

4. EMAS u Srbiji – približavanje EU

Važeći propisi Republike Srbije stvaraju osnovu za preduzimanje više aktivnosti na planu izgradnje sistema koji je ustanovljen EMAS Uredbom. Najveći značaj imaju odredbe Zakona o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 135/04) (2), Zakona o standardizaciji i Zakona o akreditaciji („Službeni list SCG“, br. 44/05) kao i nekoliko podzakonskih propisa. Zakon o zaštiti životne sredine sadrži nekoliko odredaba koje se eksplicitno odnose na EMAS (članovi: 44-50, 110-111, 117, 119-120). Međutim, EMAS se u Srbiji još uvek ne primenjuje jer nisu uspostavljeni neki od osnovnih institucionalnih preduslova kao što je nepostojanje podzakonskih propisa koji treba detaljnije da urede pojedina pitanja utvrđena Zakonom, uspostavljanje sistema akreditacije za EMAS verifikatore, itd. Odredbe Zakona koje se odnose na EMAS mogle bi da se kritikuju sa različitih stanovišta (korišćene terminologije, neusaglašenosti sa Uredbom 761/04 i sl.), ali je važna i pozitivna činjenica da je prepoznat značaj EMAS-a. Pozitivna činjenica je i da se Srbija trenutno nalazi na putu usvajanja nacionalnog programa za EMAS. Takođe, ohrabruje činjenica da su organizacije pokazale značajan interes za EMAS, što bi trebalo da ubrza proces implementacije. Posebno mesto u ovim aktivnostima trebalo da pripadne malim i srednjim preduzećima budući da i EMAS Uredba ustanovljava poseban položaj ovih organizacija.

ZAKLJUČAK

EMAS, kao program EU za upravljanje zaštitom životne sredine i sistem provere, sličan je EMS-u (sistemu upravljanja zaštitom životne sredine prema ISO 14001), ali postoje i značajne razlike. Premda je EMAS, prvenstveno osmišljen za države koje su članice EU, njegova implementacija u Srbiji ima smisla iz više razloga. Ovo naročito imajući u vidu ukupna nastojanja da se stanje životne sredine u Republici podigne na viši nivo i obezbede efikasniji mehanizmi upravljanja u ovoj oblasti. Ipak, postoje određena pitanja koja bi tek trebalo urediti u okviru Nacionalnog EMAS programa čime bi se stvorila osnova za sinhronizovano preduzimanje raznih aktivnosti na planu primene zahteva iz EMAS Uredbe. Verovatno je da bi realizacija jednog sveobuhvatnog programa podsticanja uvođenja najpre ISO 14001 standarda (a kasnije i EMAS-a), mogla predstavljati dobru polaznu osnovu za buduće uspešno funkcionisanje EMAS-a u Srbiji.

LITERATURA

- (1) Regulation (EC) No 761/2001 of the European Parliament and of the Council of 19 March 2001 allowing voluntary participation by organizations in a Community eco – management and audit scheme (EMAS) Off. J. L 114, 24 April 2001, p.1. Off. J. L 327, 4. December 2002, p.10.
- (2) Zakon o zaštiti životne sredine, "Službeni glasnik RS", br. 135/2004
- (3) JUS ISO 14001:2005

E8

**EKOLOŠKA ETIKA, EKOLOŠKO
VASPITANJE, NVO I ŽIVOTNA SREDINA**

*ECOLOGICAL ETHICS, ECOLOGICAL
EDUCATION, NGO AND THE
ENVIRONMENT*

KARTEZIJSKI DUH, MOĆNIŠTVO I EKOLOŠKA KRIZA

CARTESIAN SPIRIT, POWER-WIELDING AND ECOLOGICAL CRISIS

Budimir Babić

Zelena stranka, Vršac

greenyu@hemo.net

IZVOD: Relacije koje postoje između prirode, ljudske zajednice i industrijskog sistema glavna je tematika socijalne ekologije, s tim da je industrijski sistem odlučujući faktor neravnoteže njihovih odnosa. Svojim materijalističkim pristupom prirodi, kartezijanski duh sedamnaestog veka predstavlja osnovno izvoriste današnje problematike. Ova jednostranost rezultirala je eskalacijom društvenih podela, diskriminacijom, sukobima, izraženim egocentrizmom individua i uopšte prisutnim utilitarizmom. Tako formirani društveni milje izizetno pogoduje razvoju patologije moćništva. Kao podsistem industrijskog sistema, moćništvom obojen upravljački aparat predstavlja izrazito značajan faktor socijalno ekološke krize našeg doba, koju je moguće prevladati jedino temeljnom promenom civilizacijske paradigme.

Ključne reči: moćništvo, neravnoteža, industrijski sistem, manipulacija i paradigma

ABSTRACT: The relations between nature, human community and industrial system form an area of uppermost interest to social ecology with the industrial system standing out as the key factor of disbalance. This problematic issue owes its origin to the Cartesian spirit of the seventeenth century and it's materialistic view of nature. It's one-sidedness has led to an escalation of social divisions, discrimination, conflicts, pronounced individual egocentrism and all-prevailing utilitarianism. The social milieu formed in this way has provided favourable background for development of power-wielding pathology. Being a sub-system of the industrial system, power-wielding is a highly significant factor of the social-ecological crisis of our time, which is possible to overcome only by crucial changes in our civilization paradigm.

Key words: power-wielding, unbalance, industrial system, manipulation and paradigm

Već je pedesetih godina uočeno da su ekološka pitanja vezana za socijalnu problematiku¹. Narednih godina ova tvrdnja je teorijski razmatrana, potvrđena i utemeljena, šta više, istraživanja koja su se bavila ovim fenomenom, zahvaljujući njegovom značaju, razvila su se do te mere da je to zahtevalo formiranje nove naučne discipline- socijalne ekologije. Njen osnovni predmet kako tvrdi Ivan Cifrić², predstavlja izučavanje međuodnosa prirode, ljudske zajednice i industrijskog sistema tj. preciznije rečeno, ishodište socijalno ekološke problematike jeste neravnoteža koja postoji između ova 3 sistema.

Obeležje našeg vremena je, između ostalog, i to da se industrijski sistem nametnuo kao ključni problem "ravnoteže" između prirode i društva, drugim rečima, on zahvaljujući svojoj primarno ekonomskoj aktivnosti ostvaruje dominaciju, a time i kontrolu nad društvom, pa i samom prirodom³.

¹ Cifrić I.: Socijalna ekologija, Globus, str. 311, Zagreb, 1989

² isto, str. 315

³ isto, str. 310-311

Ukoliko imamo nameru da uđemo u razloge ovako izvitoperenom stanju stvari, moraćemo da se vratimo u sedamnaesti vek - vreme u kom je začeta trenutno još važeća civilizacijska paradigma zapadnog sveta.

Začetnici "naučnog pristupa" među kojima su najznačajniji bili Dekart i Bekon imali su prilično mehanicistički pristup istraživanju generalno, bez obzira na predmet istraživanja. Takav odnos prema stvarnosti doveo je do toga da ona, jednim prilično neprirodnim rezom, bude podeljena na materijalno i duhovno.

Direktna posledica ovog čina je sekularizacija prirode, kao i samog procesa saznanja, pa je tako i pojam božanskog potpuno nestao iz naučne slike sveta ostavivši iza sebe duhovni vakum koji je postao obeležje glavne struje u našoj kulturi⁴.

Dok je mračni srednji vek obilovao vladavinom religijskih pseudo-autoriteta i veštački stvorenom koherencijom masa, u sedamnaestom veku se rađa i započinje svoj razvoj suprotna krajnost koja, očito, još uvek nije dostigla svoju kulminaciju.

Na osnovu Dekartove postavke po kojoj osnovni predmet naučnih istraživanja - materijalni svet treba posmatrati kao mašinu⁵ - naučni cilj je vremenom postao znanje koje se može upotrebiti za gospodarenje prirodom i njeno nadziranje⁶.

Posebno treba istaći još jedan važan produkt kartezijanskog razdvajanja duha od materije; naime, zahvaljujući tako formiranom kulturnom obrazcu iz veka u vek sve je prisutnija sugestija pojedincu da bude svestan sebe kao izdvojenog ega⁷. Zaborav duhovnog jedinstva individue i prirode, koje je tokom vremena značajno nadvladalo osećaj zajedništva, potpomognut materijalističkom ogranišćenišću nauke, zapravo predstavlja suštinski razlog toliko pominjanog otuđenja čoveka od prirode. Posledice ove anomalije se u različitim oblicima iz godine u godinu multiplikuju i usložavaju tako da je njen krajnji efekat nemoguće sagledati.

Jedinki koja nije spremna, pa često ni sposobna da duhovno komunicira sa okruženjem

slede veoma teški oblici dekadencije, a postojanje takve opšte tendencije, bez sumnje, predstavlja značajnu opasnost po egzistenciju ljudske zajednice generalno. Civilizacija u kojoj društvo sve više liči na skupinu izdvojenih ega, izuzetno je pogodna za stvaranje novih i novih podela među ljudima, pospešivanje diskriminacija i sukoba, za logiku utilitarizma, koje već duže vreme permanento napreduje na lestvici društvenih vrednosti, kao i za dominaciju emocija nesigurnosti i straha nad ostalim emocijama, kako na individualnom, tako i na kolektivnom planu.

S druge strane, uticaj industrijskog sistema je u stalnom porastu zahvaljujući snažnom razvoju tehnologije. Najznačajniji faktori ovog sistema jesu finansijski magnati - institucije i pojedinci koji su, kao investitori izvesnih globalnih industrijskih zahvata, krajnje nephodoni za upravu tehnološkim čudom današnjice, a kamoli da određuju smernice za izlazak iz sve prisutnije socijalno-ekološke krize. Ipak, dominacija koju ostvaruje industrijski sistem obezbeđuje njegovim nosiocima reklo bi se, presudan uticaj za kreiranje gotovo svih odnosa za koje je zainteresovana socijalna ekologija.

⁴ Kapra F. Vrijeme preokreta, Globus, str.70, Zagreb, 1986

⁵ isto, str. 63

⁶ isto, str. 58

⁷ isto, str. 62

Oba ova momenta: i opšte stanje društva i ova posebno važna značajka vezana za ulogu industrijskog krupnog kapitala izuzetno idu na ruku ubrzanom širenju i sve većoj pogubnosti anomalije koja se zove moćništvo. Za razliku od pojma moći koji označava određeno stanje, moćništvo je oblik požude za ostvarenjem moći, kako ga je sjajno okarakterisao indijski mislilac Đidu Krišnamurti⁸. Svaka požuda kao manifestacija egocentrizma vrši snažan negativan uticaj na okolinu, a konsekvence moćničke požude u slučaju da postoji stvarna mogućnost uticaja na mase, mogu biti i katastrofalne. U zavisnosti od opsega uticaja moćnika doprins krizi naše civilizacije biva veći ili manji, ali u svim varijantama veoma jasno postoji.

Moćništvo je posledica, ali i izvor mnogih destabilizacija socijalno-ekološke ravnoteže, šta više, ovaj interaktivni odnos iz dana u dan obogaćuje destrukciju omogućavajući joj snažni i kontinuirani razvoj. Neutaživa glad za sve većom moći stvara potrebu kod svakog moćnika da kroz manipulisanje potčinjenima iznova i iznova potvrđuje i uvećava značaj i mogućnosti svog dominantnog položaja⁹. Formiranje jasno diferencirane hijerarhije, u kojoj su permanentno sukobljeni interesi njenih delova, predstavlja pravu podlogu za manipulisanje upravljačkog tela sa vrha tako uspostavljene hijerarhije. Manipulatoru odgovaraju nove podele, nove tenzije među delovima sistema, jer mu to omogućava veći manevarski prostor i obezbeđuje ulogu neprikosnovenog vladara situacijom. Konceptija ovakvog vladanje nalazi svoje uporište u konceptiji naše civilizacije. Njene odlike, kao što su široko rasprostanjen utilitarizam i prenaplašen takmičarski duh (kao izraz samopotvrđivanja)¹⁰ - predstavljaju spontanu podršku moćništvu, razume se, ponajviše prigodom manipolisanja vrha hijerarhije njenim segmentima. Ovaj momenat zaslužuje da bude posebno naglašen, jer na ovom primeru verovatno najbolje može uočiti težina posledica jednostranosti scijentizma zapadne civilizacije. Neravnoteža nastala zahvaljujući pogrešnom odnosu prema saznanju, jednako kao i u slučaju drugih neravnoteža, rezultira - patološkom pojavom.

Nesigurnost i osećanje straha povodom eventualnog gubitka pozicije na hijerarhijskoj lestvici ili čak gubitka lične egzistencije daje centrima moći izvanredne mogućnosti manipulacije. Kako tvrdi Đuro Šušanjih u „stanjima straha opadaju mogućnosti kritičkog razumevanja okoline, a time automatski rastu mogućnosti da vam sa strane sugerišu ideje koje biste u trezvenom stanju i normalnim prilikama odbili kao neistinite ili besmislene¹¹“. Budući da je manipulator savestan pogodnosti ovakvih situacija on pravi korak dalje... Naime, takav „ubeđivač zna da je ljudima lakše manipulirati kad se oni nađu u novim ili manje poznatim situacijama iz kojih ne vide izlaz na osnovu svog starog iskustva i znanja. Zato on nastoji (ili da sam kreira takvu situaciju ili) da i situacije koje su relativno proste i razimljive učini složenim i neshvatljivim¹².

⁸ Krišnamurti Đ. : Neophodnost promene, Književna zajednica Novi Sad, Novi Sad, 1986.

⁹ Kapra F. (navedeno delo): „Preterano samopotvrđivanje očituje se kao moć, nadzor i vladanje nad drugima silom; a to su, zaista, slike koje provlađuju u našem društvu.“, str. 45

¹⁰ Kapra F. (navedeno delo): „Uzdizanje takmičarskog ponašanja nad saradnjom jedno je od osnovnih očitovanja samoptvrđujuće tendencije u našem društvu.“, str 47

¹¹ Šušnjić Đ.: Cvetovi i tla, Mladost, str 179, Beograd, 1982

¹² isto, str. 178

Omiljeni način kontrole moćnički nastrojenih autoriteta je centralizacija upravljanja celokupnim društvenim sistemom. Paralelno sa ovim postupkom obično ide i proces uvođenja specijalizovanih funkcija delova sistema tj. društvenih grupa, čime one gube nezavisnost i mogućnost samostalnog odlučivanja. Sve društvene grupacije (svi delovi sistema) postaju zavisne od vladajuće grupe, koja je preuzela kontrolu nad celinom sistema. Nakon tog manevra relativno je lako ubediti masu kako "neko mora preuzeti odgovornost za funkcionisanje celine i (kako je to) upravo uloga vladajuće grupe¹³." Trend specijalizacije ima još jedan važan aspekt, radi se o tome da njemu ne podelžu samo delovi sistema, već i individue. Usmerene na određeni segment u okviru svoje profesije one ostaju bez svesti o celini delatnosti kojom se bave, kao i bez sposobnosti da sagledaju značenja društvenih procesa u svom okruženju. Upravo takve ličnosti, nespremne da formiraju autentičan stav prema društvenoj stvarnosti, izizetno su pogodne za manipulaciju od strane centara moći.

Mas-mediji imaju, takođe, izuzetno vaznu ulogu u kreiranju individua sa svih nivoa hijerarhije. Budući da svi režimi, koji doživljavaju moć kao imperativ, u manjoj ili većoj meri kontrolišu sredstva javne komunikacije, u mogućnosti su da formiraju stavove javnog mnjenja. Drugim rečima "razumevanje stvarnosti potiskuje se na račun vladanja stvarnošću"¹⁴

Manipulacija činjenicama na mas-medijima se javlja u dva osnovna osnovna vida: kao direktna sugestija, koja ukoliko se više puta ponovi, mada uglavnom subjektivna i neistinita, zauzme određeno mesto u memoriji kolektivne svesti; i kao jedan sistematično pripremljeni projekat, on kroz duži vremenski period učestvuje u kreiranju kulturnog obrasca društva. Po pravilu takav obrazac afirmiše površnost, posvećenost sitnosopstveničkim marifetlucima i u nekim slučajevima apolitičnost kao oblike društveno poželjnog ponašanja. Primitivnost, bez sumnje, olakšava manipulaciju, stoga nije redak slučaj da se, po zamisli moćnika, programima mas medija tedenciozno snižava nivo estetskih potreba publike, tj. masa.

Etnički standardi su, takođe, na udaru, i to do te mere da danas možemo govoriti o postojanju kulta nasilja. Sredstva masovnih komunikacija i na tom planu ostavuju svoju ulogu uglavnom, krajnje suptilno, gotovo neprimatno, ali sudeći po rezultatima prilično efektno. Zanimljivo je da agresija, kao oblik društvenog ponašanja ostvaruje značajni zamah baš u okviru industrijskog sistema. Momenat u kojem je "agresivan pristup postao uzor u poslovnom svetu¹⁵" označava definitivnu legalizaciju nasilja u našoj civilizaciji. Osnovni razlog pojavi ovog fenomena leži u tome što je ljudska zajednica stigla do tog nivoa deformacije da utilitaristički više respektuje "delotvornost" agresije nego konsekvence amoralnog korišćenja sile.

Sprega industrijskog sistema kao glavnog faktora neravnoteže između prirode i društva i moćništva kao patološkog oblika društvenog ponašanja je poslednjih decenija sasvim očita. Najbolji primeri ovakve sprege mogu se uočiti ukoliko se temeljno proanalizira funkcionisanje velikih multinacionalnih kompanija, koncerna i trustova.

¹³ isto

¹⁴ isto

¹⁵ isto, str. 46 – drugo pismo

Moćnik, ili odmah po sticanju vlasti obezbedi podršku krupnog industrijskog kapitala ili je i sam iznikao iz struktura industrijskog sistema, te je, sve vreme svoje vladavine, u vezi sa, svojim ishodištem. Ova druga varijanta, čini se, prisutnija je na globalnom planu, tj. na planetarnom nivou, pa stoga ima veću važnost za izučavanje razvoja civilizacije. Pored toga, ona izvanredno pojašnjava situaciju problema kojim se bavimo, jer razotkriva njegovu suštinu, a ona se sastoji u sledećem: moćnička oligarhija kao podsistem industrijskog sistema jeste eksponent društvenih snaga koje su svojom ulogim razarača duboko opterećene i stoga devijantne u svojoj biti, a takav poredak stvari jasno ukazuje na činjenicu da je centrima moći, pogotovo, neprimerena uloga upravljača savremenom tehnologijom.

“Sve se više povećava protivrečnost između čovekovih mogućnosti kao bića i akumuliranog znanja i tehnike¹⁶”, ne samo zbog ekspanzije tehnoloških dostignuća već i zbog sve prisutnije opstrukcije društvenih preduslova za razvoj tih čovekovih mogućnosti. Rastom opsednuti industrijalizam i grandomanijom opterećeno moćništvo primerenije je povezati sa destrukcijom i autodestrukcijom, nego li sa društvenim blagostanjem. Danas je očita sva iluzornost vizije po kojoj gomilanja materijalnih dobara predstavlja način na koji se dolazi do društvenog i individualnog prosperiteta.

Socijalno ekološka kriza našeg doba je izraz sleđenja pogrešnih coljeva i mora biti prevaziđena preusmeravanjem na druge ciljeve i vrednosti¹⁷, koje bi trebalo koncipirati tako da nadvladaju i scijentističko zanemarivanje duha prirode i bilo koji drugi potencijalni ralog nove krize. Neravnoteža koju je doveo kartazijanski duh ostvaruje svoje krajnje domete, a ekstremna otuđenost od prirode rezultira nebrojnim varijantama deformiteta društvenog života. Međutim, kriza se pojavljuje i kao znak preobraženja koje predstoji. ”Proučavanja razdoblja kulturnih promena u različitim društvima pokazala su da tim promenama redovno predhodi mnoštvo društvenih pokazatelja, a mnogi od njih istovetni su simptomima naše sadašnje krize: osećaj otuđenosti i porast mentalnih bolesti, nasilnički kriminal i društveni razdor, kao i povećano zanimanje za religije- sve je to zapaženo u našem društvu tokom poslednjih decenija¹⁸.” Ovo zapažanje je izuzetno zanimljivo, ali čak i bez njega je evidentna je potreba za temeljnim promenama individualnog i društvenog obrasca življenja.

Fritjof Kapra stavlja naglasak na, čini se, za uspeh, preobražaja, ključnom momentu, na promeni tretmana izvesnih kulturnih vrednosti. Po njemu promena društvene paradigme zapravo znači ”duboku promenu u mišljenju, opažanju i vrednostima koje čine određeno viđenje stvarnosti¹⁹.” Ne ulazeći u dalju raspravu o značaju ovog preobražaja za nekakvo šire razmatranje društvenih i civilizacijskih procesa (poput tretiranja uloge ovakvih preobražaja u teorijama o cikličnim globalnim promenama društva) može se sa velikom sugurnošću konstantovsati da bez promene društvene paradigme ne može biti suštinskog rešenja socijalno-ekološke krize u koju je zapala naša civilizacija, a samim tim ni rešavanja problema patologije moćništva.

¹⁶ Cifrić i.: (navedeno delo), str. 290

¹⁷ isto

¹⁸ Kapra F.: (navedeno delo), str. 25

¹⁹ isto, str. 30

LITERATURA

1. Cifrić I.: Socijalna ekologija, Globus, Zagreb, 1989
2. Kapra F.: Vrijeme preokreta, Globus, Zagreb, 1986
3. Krišnamurti Đ.: Neophodnost promene, Književna zajednica Novi Sad, Novi Sad, 1986
4. Šušnjić Đ.: Cvetovi i tla, Mladost, Beograd, 1982

OBRAZOVANJE ZA UPRAVLJANJE OTPADOM

EDUCATION FOR WASTE MANAGEMENT

Delija Baloš¹, Ljubinka Krvavac²

¹VTŠ Novi Sad

²MPS-ŠU Užice,

wwwmprosveta@ptt.yu

IZVOD: Važan zadatak savremene škole je da učenike priprema za trajno održivi način života (TOR), (Rezolucija Generalne skupštine OUN. 2002.god.), a period 2005-2014. god. proglašen je „Dekadom obrazovanja za trajno održivi razvoj”. Savremena škola mora da ima strategiju TOR-a na svim nivoima delatnosti. Potrebno je podizati ekološku svest i svest o TOR-u učenika, a to mogu samo nastavnici koji su i sami dovoljno svesni i otvoreni za nove trendove. Zato je važno da škola izgradi sopstvenu politiku orjentisanu na ekonomisanje sa prirodnim resursima, pravilno upravljanje otpadom, energijom, vodom, brigom o biodiverzitetu, zdravom načinu života, jačanju saradnje sa roditeljima i lokalnom zajednicom. Na lokalnom nivou, škola može postati inicijator promena orjentisanih na održivi način života stanovnika.

Ključne reči: edukacija, TOR, otpad, reciklaža, evaluacija

ABSTRACT: One of important tasks of a modern school is to prepare the students for a permanently sustainable way of life (PSL), (UN General Assembly resolution, 2002), and the decade 2005-2014 has been declared as a “decade for sustainable development education”. A modern school has to have a strategy for implementation of PSL on all levels. It is important to raise ecological awareness as well as about PSL; this can be done only by educators that are themselves aware and open for the new trends. Therefore it is important that the schools themselves develop policies oriented towards rational use of natural resources, energy, water, waste management, taking care of biodiversity, supporting healthy way of life, and creating stronger ties with parents and local community. On the local level, school can become initiator of the changes towards sustainable existence of the local community.

Key words: education, sustainable way of life, waste, recycling, evaluation

UVOD

Cilj UN-ove dekade je da spoji različite inicijative počevši od političkog do ekološkog obrazovanja, od globalnog učenja do mirovnog obrazovanja i vaspitanja, a sve sa ciljem postizanja održivog razvoja.(4)

Godine 1993. UNESCO i UNEP organizovali su svetsku konferenciju u Torontu posvećenu pitanjima edukacije za trajan održivi razvoj, na kojoj je bila naglašena uloga škole kao značajne institucije koja mora odlučno da doprinese širenju ideje održivog razvoja a mlade generacije da na adekvatan način ekološki, ekonomski i sociološki vaspita i opismeni sa intencijama strategije. Na taj način ekološka edukacija se podiže na nivo strateških ciljeva u svim progresivnim školskim sistemima, što je 2004.godine i potvrđeno na sednici ministara prosvete država OECD i proglasom OUN “Decenija obrazovanja za TOR” od 2005-2014.godine.

Danas školstvo u Srbiji doživljava transformaciju na svim nivoima. Škola postaje otvorenija, fleksibilnije prihvata stavove javnosti i nove edukacione trendove.

Uvode se novi obavezni i izborni nastavni predmeti, počinju u velikoj meri da se koriste metode i oblici nastave koji aktiviziraju učenike. Analizom nastavnih programa ustanovljeno je da ne mora da se menja sadržaj, dovoljna je aktuelizacija putem tema i problemskih zadataka koji su sa aspekta strategije aktuelni, kao i razvijanje stvaralačkog i sistemskog mišljenja, koje je pretpostavka za rešavanje zahtevnih zadataka savremenog sveta. Zbog toga i škola koja želi da učenike sprema za trajno održivi način života, mora da strategiju TOR-a koristi na svim nivoima delatnosti.

Podizati ekološku svest učenika mogu samo oni nastavnici koji su i sami dovoljno svesni i otvoreni za nove trendove. Zato je važno da škola izgradi sopstvenu politiku orjentisanu na ekonomisanje sa otpadom, štednju energije, brigu o životnoj sredini, podršku zdravom načinu života, saradnju sa roditeljima i lokalnom zajednicom. Samo takvom politikom uz posredstvo akcionog plana moćiće da aktivira nastavnike, učenike, roditelje, mesnu zajednicu za stvaranje novog načina života koji vodi brigu o prirodi, životnoj sredini i ostalim ljudima. U nastavnim predmetima treba tražiti mogućnosti za proširivanje osnovnog gradiva temama koje će ga približiti problemima života i učiniti ga učenicima interesantnijim. Ukazivanje na probleme najbliže okoline, traženje uzroka lošeg stanja, predlaganje mogućih rešenja, stvaranje vizija, sve su to moguća ishodišta moderne edukacije. Veoma je važno da se koristi korelacija između pojedinih predmeta, uz projektne metode nastave, koje omogućavaju kompleksnije proučavanje problema i stvaranje uzajamnih veza. Na lokalnom nivou, škola može postati inicijator promena orjentisanih na održivi način života stanovnika.

2. REZULTATI RADA

Tročlani stručni tim se uključio u TOR i uradio (u periodu 2003./2006.) strategiju edukacije nastavnika „Menadžment čvrstog otpada” (akreditovan program), u 6 pilot škola (OŠ „D.Tucović” Čajetina; OŠ „S.Čolović” Arilje; OŠ „Ognjen Prica” Kolut; OŠ „R.Mitrović” Čačak; OŠ „Desanka Maksimović” Zaječar i OŠ „B.Nušić” Smederevo). Na dvodnevним seminarima prosvetni radnici su edukovani na temu “Menadžment čvrstim otpadom” i „Kako ja mogu da doprinosim TOR-u?” uz primenu interaktivnih i kooperativnih oblika rada, *stručnih tema* kao što su: Obrazovanje za TOR; Nacionalna strategija upravljanja otpadom; Plan upravljanja komunalnim otpadom; Nije svako đubre za bacanje; Šta da radim kako bi smanjio količinu otpada?; Postupanje sa otpadom u svetu i u Srbiji; Na putu do deponije; Sanitarne deponije; Kompostiranje), *radionica i zadataka na temu čvrstog otpada* (PUZLE-ekologija i enigmatika; RECIKLIRAJ i ti – izrada recikliranog papira; BROJEVI govore; Vrste i karakteristike otpada; Izrada modela deponije-Moja deponija; Košarka - razdvajanje sakupljenog otpada; Ekološki sud – moguće rešenje za naše ekološke probleme; Pripremi kompost – kompostiranje u kući i školi, *Kad nije čas- ekološke akcije i akcije za TOR*; Umetnost otpada; Rebusi; Da se čuje i vidi – promotivna kampanja). Polaznici seminara su bili nastavnici biologije, nastavnici razredne nastave, stručni saradnici, direktori škola i ostali.

Naveden je scenario realizacije jednog časa uz multidisciplinarni pristup čiji je cilj upoznavanje sa definicijom “otpada”, vrstama otpada mogućnostima da se otpad

smanji, ponovo koristi ili reciklira. Pri primeni radioničarskog rada bitni su sledeći koraci: uvodno zagrevanje/igra, aktivnost učenika; kratka prezentacija nastavnika - uvođenje u situaciju; individualan rad ili rad u grupi; prezentacija rada učenika; diskusija i završna reč; sumiranje i zadavanje domaćeg zadatka. Učenici se podele u grupe, a rad započinje igrom za koncentraciju postavljanjem pitanja: Koji se sinonimi koriste za reč otpad? Šta sve spada u otpad? Da li neko zna kako se otpad kaže na engleskom? Na ponuđenim papirima treba napisati po 3 reči koje ilustruju osećanja kada se kaže reč otpad? Kreirati komičan lik koji će imati neku od ponuđenih osobina – to može biti logo za dalji rad. Najbolji crtež okačiti na tabli na kojoj su ispisani i odgovori na postavljena pitanja. Zatim sledi kratka priča o otpadu (Prosečno svaki čovek u toku dana odbaci između 800-1800gr otpada. Insistira se na višekratnom korišćenju pojedinih proizvođa-reuse, reciklaži proizvođa-recycle, smanjenju energije i dalje eksploatacije prirodnih resursa-reduce, oporavku prirodnih resursa-recover, smanjenju čvrstog otpada zagađenja-respond (5 R). Sledeći zadatak je individualan rad, vezan za razvrstavanje navedenog otpada (organski-neorganski, čvrst - tečan-gasovit, ne razgradljiv-biorazgradljiv), i % udeo vrste otpada koji stvara jedna prosečna srpska porodica u toku jednog dana. Sledeći zadatak je vezan za izračunavanje količine otpada u toku dana, meseca, godine, za prosečan ljudski vek (75 godina) ako se zna da se u Srbiji proizvede oko 800gr otpada po osobi i da Srbija ima 9 miliona stanovnika. Za domaći zadatak može se uraditi proračun u kilogramima po glavi stanovnika u toku dana i uporediti sa podacima većih metropola (Njujork, Pariz, Rim, Tokio, Kairo) uz korišćenje geografskog atlasa i grafika da se vidi gde se nalazi naša zemlja. Nakon ove radionice učenici treba da shvate šta je otpad, da otpad može biti štetan za životnu sredinu i zdravlje stanovnika, ali da svaki otpad nije smeće da ima svoju vrednost ukoliko pravilno upravljamo, razdvajamo i ponovo koristimo, na taj način štedimo resurse, energiju, vodu, smanjujemo ukupnu količinu otpada za trajno deponovanje i produžimo vek deponija.

Na kraju svakog seminarara urađena je evaluacija, popunjavajem anketnih listića sa 10 pitanja kombinovanog tipa a sumirani rezultati su prikazani u tabeli 1

Tabela 1. Evaluacija seminarara

Osnovna škola-mesto	prosečna ocena
OŠ"Ognjen Prica" Kolut	4,85
OŠ"Branislav Nušić" Smederevo	4,53
OŠ"Stevan Čolović" Arilje	4,93
OŠ"Ratko Mitrović" Čačak	4,91
OŠ"Desanka Maksimović" Zaječar	4,65
OŠ"Dimitrije Tucović" Čajetina	3,87

Sledeći korak je bio da se prati edukacija edukatora i implementacija stečenih znanja u školi. Reevaluacija je urađena u 4 opštine (Čajetina, Arilje, Čačak, Zaječar) i ista je pokazala da se sve radionice primenjuju u osnovnim školama (nižim i višim razredima), manje u srednjim školama kao i mnoge ekološke akcije, da su kupljeni kontejneri za primarno razdvajanje otpada u Čajetini, da je postavljen veći broj kanti za smeće u svim školama, da se povremeno vrši sakupljanje nekih sekundarnih sirovina, da

se obeležavaju značajni ekološki datumi a sve u cilju podizanja nivoa ekološke svesti i formiranja ekološki poželjnog ponašanja u skladu sa TOR-om.

ZAKLJUČAK

Reevaluacija učesnika seminara putem upitnika izvršena je decembra 2006. u tri opštine (Smederevo, Arilje, Čajetina) a cilj je bio da se vidi primena iskutva i veština stečenih na seminaru u nastavi i drugim školskim aktivnostima, kao i predlozi za dalju edukaciju za TOR. Ista je pokazala da su za sve ispitanike bili korisni sadržaji seminara za dalji profesionalni rad. Sadržaji tema i radionica se primenjuju u okviru redovne nastave (100% u potpunosti ili uz korekcije) i u vanastavnim aktivnostima (94,74%).

To znači da škola kao i građani kao akteri moraju da preuzmu veliku odgovornost za sprovođenje politike održivog razvoja, što sa sobom povlači strukturalne, institucionalne i finansijske posledice." (Horst Zilleßen, Von der Umweltpolitik) 1998. U okviru edukacije za trajni održivi razvoj predlažu: aktivniji rad ekoloških interdisciplinarnih sekcija; postavljanje kontejnera za razdvojeno sakupljanje otpada; povezivanje sa Agencijom za reciklažu i pružanje pomoći pri otkupu sekundarnih sirovina; motivisanje i edukacija građana za TOR na državnom nivou; veće uključivanje lokalne zajednice i sredstava informisanja; edukacije vezane za očuvanje prirode, solarno grejanje, reciklažu otpada, kompostiranje; podršku nevladinih organizacija; nabavku mašina za reciklažu; motivacija veću aktivnost nastavnika; povezivanje sa drugim ustanovama i organizacijama koje se bave TOR-om iz zemlje i inostranstva; stimulisati one koji postižu veće aktivnosti; medijska kampanja. Svi ispitanici smatraju da su prezentovani sadržaji primenljivi u praksi i da škola na lokalnom nivou može biti inicijator promena orjentisanih na održivi način života stanovnika, što govori o neophodnosti trajne edukacije.

LITERATURA

1. Horst Zilleßen, Von der Umweltpolitik zur Politik der Nachhaltigkeit. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung als Modernisierungsansatz; in: Aus Politik und Zeitgeschichte 50/1998, S. 3-5 u. 8.
2. Ilić M.et al. (2003.) Plan upravljanja komunalnim otpadom REC
3. Ilić M.et al. (2003.)Strateški okvir za politiku upravljanja otpadom REC
4. Johannes Tschapka; zitiert nach: ökolog Netzwerkzeitung 3/2004 "Nachhaltigkeit leben (und) lernen"; in: umwelt & bildung 3/2004.
5. Nacionalna strategija upravljanja otpadom RS,(2003), Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogatstva I životnu sredinu, Beograd
6. Rezolucija Generalne skupštine OUN, br. 57/254 iz 2002.god.
7. Stevanović B. et al. (2003.) Životna sredina i održivi razvoj, Naučna knjiga, Beograd
8. www.recycle.net

EKOLOŠKA EDUKACIJA ODRASLIH I ULOGA NVO

ENVIRONMENTAL EDUCATION OF ADULTS AND ROLE OF NGO IN IT

Dragan Randelović, Dragana Randelović,

Društvo mladih istraživača Bor,

mibor@ptt.yu

IZVOD: U radu se obrazlažu različite ideje i inicijative kako kroz delovanje NVO unaprediti ekološku edukaciju odraslih u skladu sa obavezama koje proističu iz međunarodnih dokumenata kao i sa potrebama koje izviru iz ekološke situacije u nas i opredeljenja za održivi razvoj.

Ključne reči: ekološka edukacija, edukacija odraslih, NVO

ABSTRACT: This paper presents different ideas and initiatives how to improve environmental education of adults through non-governmental (NGO) activity, based on commitments that derive from international documents, but also on needs that were created by environmental condition in Serbia and it's destination towards sustainable development.

Key words: environmental condition, adult education, non-governmental organisations (NGO)

Uvod – osnovna polazišta

Dokumenti Konferencije UN o životnoj sredini održane u Rio de Žaneiru 1992. obavezali su države učesnice, među kojima je bila i tadašnja Jugoslavija, da u postojeći obrazovni sistem ali i u sve druge oblike neformalnog obrazovanja ugrade obrazovanje za životnu sredinu odnosno ekološku edukaciju. Tu obavezu koja proističe i iz niza drugih međunarodnih akata (dokumenti UNESCO – dekada obrazovanja za održivi razvoj, Strategija obrazovanja za održivi razvoj Evropske ekonomske komisije UN - UNECE [1], kao i drugi programi i konvencije) treba realizovati donošenjem odgovarajućih nacionalnih strategija, programa, zakonskom regulativom i stvaranjem institucionalnih uslova.

Ova obaveza u Srbiji još nije realizovana ali su stvoreni neki preduslovi, kako u obrazovnom sistemu (reforma obrazovanja i jasnija orijentacija na doživotno obrazovanje –usvojena Strategija obrazovanja odraslih u Srbiji [2]) tako i u okviru zaštite životne sredine (rad na odgovarajućim zakonskim rešenjima, strategijama, jačanje NVO sektora i dr.). Ostvarena je i određena, ranije nedovoljna, saradnja ministarstava prosvete i životne sredine, mnogo veća podrška i saradnja sa međunarodnim institucijama i usmeravanje delovanja većeg broja NVO na jačanje ekološke svesti odnosno ekološku edukaciju. U većem broju sredina doneti su lokalni ekološki planovi (LEAP) [3] [4], urađen je i jedan okružni ekološki akcioni planu (Bor) i u toku je donošenje Nacionalnog ekološkog akcionog plana [5]. Jedan od ključnih prioriteta većine ovih planova je i ekološka edukacija.

Ovako postavljene obaveze i potrebe za ekološkom edukacijom pokazuju da će u narednom periodu ekološka edukacija biti jedno od glavnih obrazovnih područja (sa

tendencijom njenog prerastanja u edukaciju za održivi razvoj što će proširiti njene sadržaje sa tematike životne sredine na socijalne i ekonomske teme).

Pred svim NVO čija je delatnost usmerena na područje ekologije i obrazovanja stoji izazov da ojačaju svoje kapacitete i pokrenu projekte i aktivnosti kojima će doprineti razvoju ekološke edukacije u skladu sa svetskim zahtevima i potrebama održivog razvoja Srbije.

2. Neke konkretne inicijative

Projekti i aktivnosti koje su moguće i potrebne u ovom trenutku:

1. U saradnji sa odgovarajućim NVO koje se bave obrazovanjem, posebno obrazovanjem odraslih, ekološke NVO treba budu pokretač inicijative i nosilac projekta izrade **Strategije ekološke edukacije odraslih** (proučavanje međunarodnih zahteva, obaveza Srbije, iskustva drugih, posebno evropskih zemalja, postavljanje strategije, publikovanje i prezentacija, implementacija strategije kroz ekološke akcione planove). Projekat bi uključivao pronalazjenje međunarodnog donatora, pridobijanje ministarstava i određenih NVO za saradnju, pronalazjenje i angažovanje stranih i domaćih eksperata, izradu strategije, objavljivanje brošure i elektronske verzije, prezentaciju i promociju, primenu u odabranim sredinama odnosno na odabranim grupama i dr.). Slične aktivnosti za različita pitanja životne sredine trenutno radi Regionalni centar za životnu sredinu u saradnji sa Ministarstvom za životnu sredinu (nacionalna strategija za vode, za otpad [6] i dr.)

2. Za realizaciju ekološke edukacije, posebno odraslih, u većini sredina biće potrebno **formirati posebne obrazovno informativne centre** što se i predviđa u većini lokalnih ekoloških akcionih planova a verovatno bi postojanje sličnog centra bilo realno i na nacionalnom nivou. NVO mogu da pokrenu projekte dizajniranja ovih centara, programskog uobličavanja, osposobljavanja ljudi koji će ove centre voditi i raditi u njima, pilot projekte formiranja i uhadavanja pojedinih ovakvih centara u odabranim sredinama i dr. Ovi projekti bi podrazumevali izučavanje stranih iskustava, angažovanje domaćih i stranih eksperata, izradu modela, promociju i implementaciju, trening. NVO bi trebalo da pronađu međunarodne donatore za ove projekte, ostvare međusobnu saradnju i saradnju sa ministarstvima životne sredine i prosvete, kao i sa pojedinim lokalnim sredinama gde bi se formirali pilot centri.

3. **Formiranje mreže organizacija** koje rade na ekološkoj edukaciji odraslih, radi zajedničkog rada na projektima, razmene iskustava i informacija. NVO bi tako bile obavezan partner u ovakvom projektu, i nastojale da pronađu donatora koji će obezbediti sredstva za formiranje jakog informacionog centra za ovu mrežu, opremanje određenog broja institucija lokalnih koordinatora mreže, obuku ljudi koji će slati informacije, rad par moderatora i administartora mreže, studentske boravke u Evropi da bi se upoznala njihova iskustva i dr. Posebno se preko ove mreže mogu razviti paketi *on line* obuke, odnosno obuke preko Interneta.

4. **Edukacija ekoloških edukatora (prosvetnih radnika, novinara), donosioca privrednih i političkih odluka:** priprema odnosno dizajniranje programa obuke, projekti za akreditaciju ovih programa, pilot projekti za razvoj inovativnih metoda obuke

i didaktičkih sredstava, modeli evaluacije, organizacija edukacije u saradnji sa određenim institucijama i dr. Iskustva stečena kroz opšte tipove ovih projekata u obrazovanju odraslih mogu da se implementiraju i na oblast edukacije ekoloških edukatora. Saradnja može biti ostvarena sa ministarstvima prosvete i životne sredine, univerzitetom odnosno odgovarajućim fakultetima, Privrednom komorom i udruženjima poslodavaca, udruženjima novinara, političkim partijama, kao i sa NVO koje već rade na sličnim projektima. Takođe sa međunarodnim institucijama koje podržavaju ove projekte (Evropska komisija, agencije UN, REC i dr.) .

5. Razvoj obrazovnih modula u okviru stručne obuke zaposlenih, viškova radnika i nezaposlenih u razvoju različitih oblasti upravljanja životnom sredinom, kao što su upravljanje otpadom, upravljanje zaštićenim prirodnim dobrima, monitoring vode, vazduha, bio i geo diverziteta, obimniji programi remedijacije i revitalizacije određenih područja i dr. NVO bi bile nosioci inicijative a i partneri da se ovi moduli razviju i realizuju, na primer preko regionalnih centara za obrazovanje odraslih čije je formiranje u Srbiji započelo (za sada postoji pet ovakvih centara: u Zrenjaninu, Beogradu, Kragujevcu, Nišu i Boru gde je jedino centar formiran pri srednjoj tehničkoj školi koja je verifikovana i za područje ekološke edukacije).

6. Razvoj trening modula za neke posebno značajne oblasti: na primer za edukaciju poljoprivrednika za bavljenje organskom poljoprivredom. NVO mogu da ostvare vezu sa centrima za poljoprivredna istraživanja koji postoje u regionima i republičkim institutom za poljoprivredna istraživanja, jer oni realizuju obuku poljoprivrednika na terenu, i da organizuje obuku predavača iz tih centara prema nekom modelu iz EU, gde je veoma razvijen pokret za zdravu hranu, za organsku poljoprivredu, za borbu protiv genetski modifikovane hrane i dr. Slične aktivnosti kod nas izvode NVO 'Zelena mreža' iz Vojvodine ili 'Terras' iz Subotice čije polje interesovanja predstavlja organska poljoprivreda, zdrava hrana i borba protiv GMO.

7. Razvoj trening modula za zdravstvenu edukaciju odraslih, kojom se bave zavodi za zaštitu zdravlja po regionima i Republički zavod, zatim brojne NVO i udruženja za pojedine bolesti. Postoji problem akreditacije ovih programa a retki su primeri [7] primene u zdravstvu savremenih i inovativnih metoda obuke, naročito ICT sredstava. Lekari koji obično drže obuku u oblasti zdravstvene edukacije nemaju dovoljno pedagoškog znanja i potrebna je dugotrajnija akcija na njihovom osposobljavanju da budu uspešni, zanimljivi, savremeni edukatori ne samo u ordinacijama nego kroz medije, tribine, predavanja i dr. Takodje rukovodstva različitih NVO koja se bave zdravstvenom edukacijom imaju malo znanja o načinu organizovanja edukativnih akcija, kampanja, programa i dr. Sve to je ogroman prostor za unapređenja zdravstvenog obrazovanja odraslih jer su potrebe sve veće zbog ubrzanog starenja stanovništva, prave presije različitih komercijalnih i nadržilekarskih metoda lečenja putem medija i reklame i td..

8. Prenos nekih iskustava ekološke edukacije odraslih iz razvijenih evropskih zemalja, koja su stečena u različitim projektima. Kao primer mogu se navesti projekti koje je razvila EAEA kao što su ALERT – Adult Learners Environmental Resources & Training projekt gde su ciljne grupe odrasli u ruralnim oblastima, zatim ESTEEM – European Study Circle based on new Environmental Education Methodology [8] gde su ciljevi nove forme eko edukacije odraslih, zatim programi i projekti eko edukacije koji

su razvijeni od strane Evropske komisije - Departmenta za životnu sredinu, od ministarstva za ekologiju pojedinih zapadnih zemalja i dr.

9. Mogući projekt je i **poseban podprojekt u okviru Festivala obrazovanja odraslih** koji bi se odnosio na promociju institucija i programa eko edukacije odraslih, predstavljen u vidu vrste berze ili nekog sličnog programa koji se realizuje u okviru festivala obrazovanja u borskom regionu [9]. Ovo bi mogao da finansira poseban donator zainteresovan samo za eko edukaciju (na primer Ministarstvo za životnu sredinu, Regionalni centar za životnu sredinu za centralnu i istočnu Evropu – REC i dr.)

3. Umesto zaključka

Šansa da se o navedenim mogućim kao i o drugim sličnim projektima razgovara, dobije podrška i oni pokrenu pruža se na narednoj 6. ministarskoj konferenciji "Životna sredina za Evropu" čiju će domaćin biti naša zemlja u Beogradu početkom oktobra 2007. [10] Jedna od glavnih tema o kojima će se razgovarati, posebno u okviru paralelne sesije Konferencije za NVO je i ekološka edukacija što nas obavezuje da ovoj temi posvetimo veću pažnju stremeći ka konkretnijim rezultatima.

LITERATURA

1. Strategija obrazovanja za održivi razvoj Evropske ekonomske komisije UN (UNECE), <http://www.ekosrb.sr.gov.yu/medjunarodna/docs/UNECE%20Strategy%20for%20Education%20for%20Sustaina.pdf>
2. Strategija razvoja obrazovanja odraslih u Srbiji, Vlada Republike Srbije, http://www.srbija.sr.gov.yu/extfile/sr/62204/strategija_razvoja_obrazovanja_odraslih173a_lat.zip
3. LEAP - Lokalni ekološki akcioni plan Bora <http://www.etos.co.yu/mibor/projekti/leap/leap01.html>
4. Pomoć lokalnim zajednicama u rešavanju problema životne sredine - LEAP DOKUMENTA, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, Kancelarija u Srbiji, http://www.recyu.org.yu/projekti/SIDA/leap_dokumentacija.htm
5. NEAP Projekat, Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Srbije - Uprava za zaštitu životne sredine, <http://www.ekosrb.sr.gov.yu/projekti/neap/>
6. Strateški okvir za politiku upravljanja čvrstim otpadom u Srbiji, Regionalni centar za životnu sredinu za Centralnu i Istočnu Evropu, Kancelarija u Srbiji, http://www.recyu.org.yu/projekti/Wamaspo/Wamaspo_uvod.htm
7. ŠKOLA ZDRAVLJA, Zdravstveni centar Bor, <http://www.zcbor.org.yu/skozdr.html>
8. ESTEEM – European Study Circle based on new Environmental Education Methodology, www.esteem-network.it
9. Festival obrazovanja odraslih, www.etos.co.yu/forum/teme.asp?TOPIC_ID=989
10. Sixth Ministerial Conference "Environment for Europe" 10. – 12. October 2007, Belgrade, Serbia, <http://www.efc-belgrade2007.org/>

EKOLOŠKA ETIKA I NJEN UTICAJ NA DRUŠTVENI RAZVOJ I ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

ECOLOGICAL ETHICS AND ITS INFLUENS ON PUBLIC DEVELOPMENT AND LIVING ENVIRONMENTAL PROTECTION

Dragica Ilić¹, Mirjana Marković²

¹Učiteljski fakultet u Vranju

²FZNR u Nišu

²dejan.rpc@sezampro.yu

IZVOD: Razvoj savremenog društva podrazumeva kvalitetan život čoveka, koji omogućava zadovoljavanje svih njegovih potreba, uključujući i ekološke. Dostojan život čoveka može se omogućiti jedino ako živi u zdravoj životnoj sredini. Ni jedno društvo pa ni ovo savremeno, ne može da opstane bez razvoja industrije i tehnologije, ali zato mora upotrebljavati savremenu, zelenu tehnologiju kako bi životna sredina ostala čista i zdrava za buduće generacije. Ekologija i ekonomija moraju se pomiriti i omogućiti racionalnije iskorišćavanje prirodnih resursa. Ekonomski razvijene zemlje ne smeju izvoziti zastarelu (prljavu) tehnologiju, hemijski i nuklearni otpad u ekonomski nerazvijene zemlje. A sve ovo može se postići ako se poštuju principi ekološke etike.

Ključne reči: društveni razvoj, kvalitetan život, zelena tehnologija, životna sredina, ekološka etika.

ABSTRACT: Development of modern society means high quality of human life, that make possible satisfaction of all needs, including ecological needs. Dignified human life can be enable, only if poeple lives in healthy living envinronment. There is no society, that can survive without developing industry and tehcnology, but for that must using modern green tehcnology, so that living environment can remaing clean and healthy tor future generations. Ekology and economy can recocile and make possible a rational using of natural resourses. Economicly more developing countries musn't exporting archaic (dirty) technology, hemical and nuclear waste in economicly undeveloped countries. And all this can be dane if we respect principles of ecological ethics.

Key words: society of development, high quality of human life, green technology, living environment, ecological ethics.

Društveni razvoj je kompleksan, polivalentan višedimenzionalni proces, koji u sebi sadrži totalitet faktora (objektivnih i subjektivnih, unutrašnjih i spoljašnjih) koji determinišu njegov domet i kvalitet.(4) Opšta paradigma društvenog razvoja ističe dijalektiku jedinstva suprotnosti procesa osamostaljivanja (individualizacije) pojedinaca i društvenih jedinica unutar neke celine, s jedne strane, a s druge, njihovu povezanost (socijalizaciju) u širim društvenim okvirima. U osnovi društvenog razvoja nalazi se opšti zakon ljudske istorije – dijalektika proizvodnih snaga i odnosa proizvodnje. Rad i proizvodnja osnova su ljudske istorije. Radom se stiče društveno bogatstvo i poboljšanje kvaliteta života s jedne strane, a sa druge, radom se iscrpljuju prirodni resursi i degradira životna sredina. Rad je najsloženija istorijska i društveno – ekonomska kategorija nastala na određenom stupnju razvitka ljudskog društva. On je fundamentalna, najvažnija i najbitnija životna delatnost i neophodnost čoveka. „Ljudski rad, u prvom

redu je proces između čoveka i prirode, proces u kome čovek vrši svoju razmenu materije s prirodom i ovu razmenu omogućava, uređuje i nadzire vlastitom delatnošću.“(3) Bez rada čovek ne bi mogao da opstane. „Radom nisu stvorene samo materijalne i duhovne vrednosti, već i najsloženije živo biće na Zemlji – čovek kao društveno biće.“(5)

Sredina u kojoj čovek vrši svoju radnu aktivnost obezbeđuje ne samo uslove njegove materijalne egzistencije, već ostvarujući se kao rodno biće, sastavni je deo njegove životne sredine. Prilagođavajući prirodnu sredinu svojim potrebama, čovek je počeo i da je menja, otpočinjujući proces narušavanja ravnoteže u njoj, naročito s naglim razvojem proizvodnih snaga, kada narasta i njegova moć prema prirodi. Razvojem industrije čovek je nekontrolisano prisvajao predmete iz prirode radi što većeg profita, otuđujući se od nje, degradirujući je u isto vreme. To narušavanje ravnoteže sa štetnim posledicama po čovekovu životnu sredinu i opstanak čoveka u njoj nastaje u određenim društveno ekonomskim uslovima u kojima postoji protivurečnost između proizvodnih snaga i proizvodnih odnosa.

U trci za porastom društvenog proizvoda stalno lansira nove proizvode, od kojih su neki kratkog veka, koji posle jednokratne upotrebe, bivaju odbačeni u prirodu, čime se podstiče potrošački mentalitet u građanskom društvu i proizvodnja neprestalno odvija, ali i zagađuje životna sredina. Stalno rastući zahtevi savremenog društva za novim proizvodima učinili su da čovek, svojom aktivnošću, sve dublje zadire u prirodne sisteme, remeti biološku ravnotežu, što ostavlja dalekosežne posledice po opstanak živog sveta, uključujući i samog čoveka i društva.

Razvoj savremenog društva mora biti takav da svi ljudi zadovoljavaju svoje osnovne potrebe kao što su potreba za hranom, krov nad glavom, odelom, zdravljem i naravno obrazovanjem. Svaki proces rasta koji ne vodi ka ispunjavanju navedenog ili što je još gore, koji to ruši – usmeren je protiv čoveka. Osnovni cilj ekonomskog rasta treba da bude da se osigura poboljšanje životnog standarda svih ljudi. Proces rasta koji bi koristio samo najbogatijoj manjini i održavao ili čak povećavao razliku između i unutar zemalja ne vodi rastu. Vreme je da se počne sa procesom pravog ekonomskog rasta, koji će omogućiti bolju raspodelu i zadovoljavanje osnovnih potreba svih ljudi.

Razvoj ne treba da bude ograničen samo na zadovoljavanje osnovnih potreba, jer postoje i druge potrebe, ciljevi i vrednosti. Razvoj mora da omogući slobodu izražavanja, pravo da se daju i primaju ideje i podsticaji. Iznad svega, razvoj podrazumeva pravo na rad, pod kojim ne mislimo samo na posao, već nalaženje samog sebe na poslu, zatim pravo čoveka da ostane neotuđen putem proizvodnog procesa koji koristi ljudska bića kao prosto oruđe. Jasno je da se polazna tačka procesa razvoja, jasno razlikuje od jedne zemlje do druge, s obzirom na istorijske, kulturne i druge razloge. Zbog roga razvoj svake zemlje, treba da obezbedi kvalitetan život za sve i to sa proizvodnom bazom koja je u skladu sa potrebama budućih generacija. Cilj razvoja novih zelenih tehnologija je da koristi čoveku, a ne da zagađuje prirodnu sredinu.

Očuvanje ekološke ravnoteže prirodne sredine nužna je pretpostavka za čovekov opstanak u njoj, pa je zato važno da čovek svoju radnu delatnost organizuje i vrši tako da očuva ekološku ravnotežu u prirodnoj sredini. Zaštita čovekove sredine od daljeg narušavanja ekološke ravnoteže, postaje u sve većoj meri predmet društvene pažnje i akcije u velikom broju zemalja. Sve glasnije se ističu zahtevi da se pri razvoju

proizvodnih snaga mora voditi računa o ostvarivanju bezbednih uslova rada, kao i zaštiti čovekove okoline, tj. očuvanju ekološke ravnoteže.

Kvalitet životne sredine treba tražiti, ne samo u primeni eko-tehnologija, već i „u promeni vrednosnog sistema, tj. u novoj ekološkoj etici, jer bez nje alternative za opstanak čoveka i zaštitu i očuvanje životne sredine nema. Nova etika životne sredine podrazumeva kvalitet života izgrađen na naučnoj osnovi kojim se obezbeđuje fizičko, intelektualno, ekonomsko i duhovno zdravlje, a on je (ili će biti) onoliko visok koliko imamo razuma, snage, želje, vizije, hrabrosti, moći ili objektivnih mogućnosti u društvu unutar kojeg ga ostvarujemo.“(1) Kvalitet čovekove sredine obuhvata stanje prirodne sredine u kome nije ugrožen opstanak čoveka kao biološkog bića i uslove stanovanja, života i rada koji su saglasni sa čovekovim odlikama kao svesnog, stvaralačkog, vrednosnog i slobodnog bića. Kvalitet čovekove sredine treba da omogući stalni razvoj čoveka, na što većem nivou humanosti a ne njegovo degradiranje, tj. osporavanje. Međutim, rastuća koncentracija ekonomske moći i industrijske aktivnosti dovela je do centralizacije bogatstava unutar nekoliko nacija iskorišćavanjem Zemljinih prirodnih resursa, te do internacionalnog političkog uticaja koji proizilazi iz nadzora nad ovim resursima. Da bi se rešili globalni problemi okoline i društva potrebna je veća nacionalna raspodela industrijske moći.(2) Takođe je potrebno da se uspostavi racionalna ekonomska i ekološka politika koja će omogućiti da porast ekonomskog blagostanja može biti od pomoći nerazvijenim i zemljama u razvoju, da sačuvaju svoju kulturu i duhovnu baštinu.

Savremeni razvoj mora biti vođen etikom, kulturom i ekološkom svešću, jer ne živimo u vremenu blagostanja, već u opštoj krizi. Nalazimo se u središtu revolucije koja preobražava svet i polako uništava živi svet na Planeti, pa samim tim i ljudsku populaciju. Velike promene koje se dešavaju prodiru duboko u naše živote i potpuno preobražavaju svet oko nas. Zato moramo razvijati svoje etičke kodekse i moramo sačuvati život na Zemlji, jer činjenica je da mu preta uništenje. Ako samo shvatimo koliko svakodnevno nestane ljudi i dece od malignih bolesti, čiji uzrok se nalazi u zagađenoj životnoj sredini, već ćemo postati svesni opasnosti koja preta i uvidećemo značaj etike za novi razvoj ljudskog društva i odnos tog društva prema svojoj životnoj sredini. Jer samo ekološki osvešćen čovek sa jakim moralnim načelima vodiće računa o tome da ne zagadi vazduh koji diše, vodu koju pije i zemlju kojom hoda. Takođe nova ekološka politika sa humanim razvojem treba da omogući dostojan život svakom čoveku na ovoj planeti, život u izobilju, harmoniji i mogućnost da se dokaže kao humano radno biće.

LITERATURA

1. Jelena Đorđević, Vesna Milojević, (1997), *Nova ekološka etika i kvalitet života*, Zbornik radova Rizik tehnoloških sistema i životna sredina, Fakultet zaštite na radu, Niš
2. Gvišiani, D. M., (1980), *Metodološki problemi modelizovanja globalnog razvijenja*, u: *Obšestvo i prirodna sredina*, Znanie, Moskva
3. K. Marks, (1948), *Tom I*, Kultura, Beograd
4. Ljubiša Mitrović, (1996), *Savremeno društvo*, Institut za političke studije, Beograd
5. Tihomir Tasić, (bez god.), *Rad*, Prosveta, Niš.

OD ANTROPOCENTRIČNE KA EKOCENTRIČNOJ PARADIGMI DRUŠTVENOG RAZVOJA

FROM ANTHROPOCENTRIC TOWARDS ECOCENTRIC PARADIGM OF SOCIAL DEVELOPMENT

Ivana Ilić

Student posleddiplomskih studija na Fakultetu zaštite na radu, Niš

ivana_soc@yahoo.com

IZVOD: Treći milenijum počinje u znaku globalnih ekoloških problema i postavlja se pitanje kako prevazići i rešiti ih. Osnovu narušavanja ekološke ravnoteže, po mišljenju autora, čini antropocentrična paradigma društvenog razvoja koja je omogućila ekspanzivan razvoj društva na račun prirode. Polazeći od shvatanja da je jedna društvena paradigma vladajuća do trenutka dok može da objasni nastale društvene probleme i da daje adekvatne predloge za njihovo rešavanje, autor smatra da antropocentrična paradigma društvenog razvoja gubi moć rešavanja novonastalih problema u odnosu društvo/priroda. Njeno mesto počinje da zauzima ekocentrična paradigma društvenog razvoja predlažući jedan novi pristup u odnosu priroda/ društvo.

Ključne reči: antropocentrizam, ekocentrizam, paradigma društvenog razvoja, održivi razvoj

ABSTRACT: The beginning of the third millenium is marked by global ecological problems and there is a question of overcoming and solving those problems. The basis of those problems is anthropocentric paradigm of social development, which enabled expansive development of the society at nature's expanse. One social paradigm is called ruling while it can explain orginaled social problems and give adequate suggestion of solving those problems. The moment that paradigm loses the power its place is taken by some new paradigm. Anthropocentric paradigm of social development loses power of solving new problems which appeared from the relationship society/nature and that is why it can be considered overcome. Her place is gradually occupied by a new paradigm, ecocentric paradigm of social development which suggests one new approach in the nature/society relationships.

Key words: anthropocentrism, ecocentrism, paradigm of social development, sustainable development.

UVOD

Početak trećeg milenijuma obeležavaju mnogobrojni poremećaji ekološke ravnoteže. S obzirom da je narušavanje ekološke ravnoteže, dobilo opšte planetarno obeležje postavlja se pitanje ne samo opstanka života na Zemlji, već i opstanak same Planete. Ekološka kriza ima globalno obeležje i negativno deluje na celu biosferu, a ne samo na živu materiju. Kriza sa kojom je suočeno čovečanstvo pretvara se u epohalni istorijski događaj. Ekološka kriza savremene civilizacije, čiju osnovu čini antropogeno delovanje, uzrokovana je pogledom na svet u kome priroda i društvo predstavljaju dva odvojena i nezavisna entiteta, i u kome dominantnu vrednost čini život čoveka, odnosno zadovoljavanje njegovih sve mnogobrojnih i raznovrsnijih potreba. U skladu sa ovim, javlja se jedna ograničena, antropocentrična paradigma društvenog razvoja, koja se brine

isključivo o interesima dominantne vrste - *homo sapiensa*. Antropocentrično orijentisan model društvenog razvoja determinisao je odnos čoveka/društva prema prirodi, prenebregavajući činjenicu da su priroda i društvo elementi jedinstvenog i funkcionalnog sistema „priroda-društvo“.

NEOPHODNOST TRAGANJA ZA NOVOM PARADIGMOM DRUŠTVENOG RAZVOJA

Pojam paradigme uveo je u nauku *Tomas Kun*, svojom studijom „*Struktura naučnih revolucija*“ (1962) koja objašnjava prirodu naučnog progressa. Polazeći od shvatanja para-digme kao najopštijeg teorijsko-metodološkog okvira, tj. načina posmatranja sveta u jednoj naučnoj oblasti, Kun razvija ideju da je svaka nauka u jednom vremenu dominantno određena jednom paradigmom. Taj period je za Kuna period normalne nauke. [7] Tokom vremena, po ovom autoru, dolazi do fenomena istrošenosti vladajuće paradigme, jer se postojećom paradigmom ne mogu objasniti novi fenomeni. Zbog toga se javlja potreba za novim pogledom na svet, novom naučnom paradigmom koja će novonastale fenomene objasniti, i omogućiti dalji razvoj nauke. Povezujući razvoj nauke sa naučnim revolucijama ističe da su „naučne revolucije, ovde uzete kao one nekumulativne razvojne epizode u kojima se stara paradigma u potpunosti ili delimično zamenjuje novom, koja je nespojiva sa starom.“ [7]

Ekološki problemi su postali, ili sve više postaju opštedruštveni, pa i politički. *Tomas Kun* je tvrdio da onog trenutka kada nastanu problemi u društvu, koji se ne mogu objasniti postijećom paradigmom, nastaje potreba za novom paradigmom. Možemo reći da se potreba za novom paradigmom društvenog razvoja, javlja sa pojavom ekoloških problema koji dobijaju globalni karakter.

Polazeći od ovakvog shvatanja možemo zaključiti da je vladajuća paradigma u razvoju nauke, ali i društva dugi niz godina bila zasnovana na antropocentričnom pogledu na svet, i shvatanju čoveka kao gospodara svega što ga okružuje. Međutim, u uslovima sve izraženijeg ispoljavanja posledica narušene ekološke ravnoteže, antropocentrična paradigma razvoja ne može da pruži zadovoljavajuće odgovore na novonastale društvene probleme, niti da pruži viziju daljeg razvoja društva. Zato, vek koji je za nama sa puno osnova možemo nazvati vekom ekonomije, ili vekom antropocentrične paradigme društvenog razvoja, a za vek u kome živimo sa dosta izvesnosti se može reći da je vek ekologije ili vek ekocentrične paradigme društvenog razvoja. Saznanja da čovečanstvo ne može više olako da prelazi preko ekoloških problema, niti može i sme da odlaže suočavanje sa njima, na početku trećeg milenijuma zahteva novu paradigmu društvenog razvoja koja mora da bude i jeste ekološki orijentisana i otelotvorena kroz model održivog razvoja.

Ekologija je postala ne samo tema dana, nego i pojam bez koga se više ne može promišljati savremeni svet. To nije samo pojam biologije, niti pojam iz kategorijalnog aparata prirodnih nauka, već mnogih disciplina koje se bave različitim aspektima odnosa društva i prirode, čoveka i zaštite životne sredine. Tako da „pridev ekološki u savremenim uslovima poprima mnogo šire značenje i treba da ukazuje na celovitost, jedinstvenost i međuzavisnost prirodnog i veštačkog sistema kao okvira u kome egzistiraju biotički (pa samim tim i čovek) i abiotički elementi.“ [3] Ekologija je postala

deo diskursa modernog čoveka, reč iz rečnika svakodnevnog života. U tom smislu može se govoriti i o ekološkoj paradigmi koja treba da predstavlja teorijsko-metodološki okvir daljeg razvoja nauka, tumačenja sveta i društvenog razvoja, sa nadom, rečeno u Kunoovskom smislu, da neće doći do istrošenosti ove paradigme koja u poslednjim decenijama prošlog veka i početkom ovog postaje preovlađujuća.

PREVAZILAŽENJE ANTROPOCENTRIČNE PARADIGME DRUŠTVENOG RAZVOJA

Razvojem ljudskog društva menjalo se i shvatanje o odnosu čovek – priroda, a samim tim su preovladavale paradigme karakteristične za određene stupanjeve društvenog razvoja. U primitivnim, nerazvijenim društvima nije postojao dualizam između čoveka i prirode. Čovek je pripadao prirodnom poretku, bio je deo nje i još uvek se nije oslobodio i postavio iznad prirode. Međutim, sa razvojem primitivnih zajednica, i aktivnijim, prisvajачkim odnosom čoveka prema prirodi nastaju i različita shvatanja o odnosu čoveka i njegove prirodne sredine. „Tako, u starom veku kod sofista srećemo shvatanje, da je čovek subjekt a priroda objekt kome čovek nameće svoju volju. Aristotel je smatrao da je dobro za čoveka onaj cilj kome i sama priroda teži. I dela filozofa i mislilaca starog Rima sadrže ukazivanje na određena ekološka načela. U srednjem veku su izostala teorijska razmatranja o odnosu prirode i društva. Odnos prema životnoj sredini menja se tek u doba renesanse, sa povratkom humanizma u umetnost i društvene odnose“. [1]

Snažan razvoj proizvodnih snaga koji nastaje sa razvojem kapitalizma i razvoj eksploatatorskog mentaliteta u odnosu na prirodu, bili su praćeni sve češćim narušavanjem ekološke ravnoteže u čovekovoj prirodnoj sredini. Brutalan odnos prema prirodi iskazivao se u shvatanju prirode kao nečeg što treba da zadovoljava čovekove želje i potrebe bez ograničenja. Do antropocentrične paradigme društvenog razvoja, dolazilo je postepenim razvojem ljudskog društva i njegovim ovladavanjem prirodom. Antropocentrizam kao pogled na svet koji određuje odnos čoveka prema prirodi dominirao je veoma dugo, od 14. veka pa do poslednjih decenija 20. veka. [2] Stavljanje čoveka iznad prirode i shvatanja da su bogatstva planete nepresušna, uz razvijanje potrošačkog mentaliteta, doveli su, na jednoj strani do blagostanja, ali istovremeno i do eksploatacije resursa, ugrožavanja životne sredine i samog čoveka, na drugoj. „Jedna od najvažnijih karakteristika antropocentrizma je potpuno izostavljanje bilo koje vrste osim ljudske iz bilo kakvih etičkih razmatranja o dobru i zlu, iz razmatranja poželjne prirode našeg odnosa prema „drugima“. Pod drugima se isključivo podrazumevaju pripadnici ljudske vrste.“ [5]

Globalna ekološka kriza je rezultat dugovladajućeg i još uvek postojećeg antropocentričnog pogleda na svet, koji je doprineo neadekvatnoj oceni uloge i mesta čoveka u svetu i do otuđenja čoveka od prirode. Međutim, danas se čovečanstvo nalazi pred izborom „imati ili biti“? Dilema je očigledna, nastaviti sa razvojem potrošačke civilizacije i sačuvati postojeći način odnosa prema prirodi, ili promeniti vrednosne orijentacije, to jest promeniti pogled na svet usvajanjem jednog novog ekološkog pogleda na svet, prihvatajući ekocentričnu paradigmu društvenog razvoja i time sačuvati

prirodu u stanju pogodnom za život sadašnjih i budućih generacija, uz poštovanje svih entiteta na Planeti.

EKOCENTRIZAM I ODRŽIVI RAZVOJ

Opšte prihvaćena paradigma društvenog razvoja u 20. veku je bila antropocentrična paradigma, koja je svoje utemeljenje nalazila u stavu da je poželjan samo onaj razvoj u društvu koji vodi računa o dobrobiti i opstanku jedino čoveka. Međutim, zbog takvog stava i odnosa prema prirodi, je došlo do mnogobrojnih problema na relaciji priroda-društvo, koji se ne mogu rešavati sa antropocentričnog vrednosnog stanovišta, tako da se sve ređe govori o antropocentričnoj paradigmi društvenog razvoja kao vladajućoj. Na početku 21.veka postajemo svedoci fenomena smene vladajuće paradigme novonastalom, to jest smena antropocentrične paradigme, ekocentričnom paradigmom društvenog razvoja. Ekocentrična paradigma društvenog razvoja svoje utemeljenje nalazi u ekocentrizmu. „Ekocentrizam insistira na priznanju moralnog statusa čitavom nizu ambijentalnih bića koja nisu individualna, nego sistemska.“ [6]

Ovaj model društvenog razvoja, budući da svoje utemeljenje nalazi u ekocentrizmu priznaje onaj društveni razvoj koji omogućuje opstanak i postojanje svih živih bića na ovoj planeti a ne samo čoveka. S obzirom da jedino čovek ima dar koji ne poseduje nijedno drugo živo biće na Planeti, da jedino on poseduje svest, na njemu leži odgovornost opstanka planete Zemlje.

Zato, usvojeni model društvenog razvoja na globalnom nivou, održivi razvoj, kao „kontrabalans destruktivnim i uništavajućim efektima ljudskih aktivnosti na planeti“ kao „glavni cilj ima: *preživljavanje!*“ [8] No, za njegovo ostvarenje neophodno je prihvatanje ekološkog pogleda na svet, ekocentričnih vrednosti (poštovanje života, odgovornost i štedljivost), ekologizacija celokupne nauke i društva. Tome poseban doprinos daje ekologizacija vaspitno obrazovnog procesa na svim nivoima obrazovanja.

LITERATURA

1. Marković, Ž. D. (1996): Socijalna ekologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
2. Miltojević, V. (2004): Ekološka kultura, Fakultet zaštite na radu, Niš.
3. Miltojević, V. (2006): Ecological Culture and The Future Of Civilisation, Procening of the Szmposium, II International Symposium of Ecologists of The Republic of Montene-gro, Kotor, Montenegro, 20-24.09.
4. Mitrović, Lj. (2000): Uvod u opštu sociologiju, Filozofski fakultet, Niš.
5. Pavlović, V. (1996): Ekologija i etika, zbornik Ekologija i etika, Eko centar, Beograd.
6. Kim, A. (1996): Od antropocentriče ka ekocentričnoj etici, zbornik Ekologija i etika, Eko centar, Beograd.
7. Kuhn, T. (1962): The Structure of Scientific Revolutions, Chicago, University of Chicago Press.
8. Đukanović, M. (1996): Životna sredina i održivi razvoj, Elit, Beograd.

NEVLADINE ORGANIZACIJE U FUNKCIJI PODIZANJA EKOLOŠKE SVESTI

NON-GOVERNMENT ORGANIZATIONS ACTING IN RAISING THE LEVEL OF ECOLOGICAL CONSCIENCE

¹Jelena Đorđević, FZNR-Niš.

²Nikola Ugrčić

²nikola.ugrcic@yahoo.com

IZVOD: U modernom svetu opterećenom ekološkom krizom i globalizacijom, nevladine organizacije imaju važnu ulogu u razvoju ekološke etike i njoj primerene ekološke svesti.

Ključne reči: ekološka svest, ekološka kriza, ekološka etika, zaštita životne sredine, nevladine organizacije.

ABSTRACT: In the modern world overwhelmed with ecological crisis and globalization, non-government organizations have important part in the development of ecological ethic and its appropriate conscience.

Key words: ecological conscience, ecological crisis, ecological ethic, environmental protecting, non-government organization.

Brzi razvoj nauke i tehnologije omogućio je sa jedne strane, poboljšanje kvaliteta života ljudi, a sa druge strane je doveo do narušavanja osnove njihove egzistencije – degradacije prirode i odnosa u društvu.

Imperativ daljeg napretka pa i opstanka postojeće civilizacije, pored primene novih tehnologija, je stvaranje novih institucija profilisanih i etički motivisanih za rešavanje ekološke problematike, kreiranje programskih alternativa i naravno, dobijanje adekvatnih rešenja. Ovome moramo pridodati drugačije modele i motivacioni osnov za opredeljenje ideji kojom će se izvršiti dekompozicija sadašnjih trendova razvoja, odnosno ustanoviti elementi za novi pristup promenama.

Humanizacija, ekologizacija i senzibilizacija društva kao etički osnov koncepta održivog razvoja, neraskidivo je vezan za ulogu i razvoj etike i primerene joj svesti. Proces deetimizacije društvenih sistema i stim u vezi decentralizacije društvenih aktivnosti, obaveza i odgovornosti, takođe je obeležje ovog procesa.

Značajnu ulogu u procesu decentralizacije obaveza i odgovornosti, poprimile su društvene organizacije tzv. civilnog sektora - nevladine organizacije (NVO).

Globalizacija, kao istorijska kategorija i neminovnost u razvoju društva, podrazumeva nastanak i evoluciju svih oblika delovanja u društvu, kao i razne oblike građanskog formalnog i neformalnog organizovanja. Organizovanost, funkcionalnost i efikasnost ovih organizacija, svakako, zavise od interesa i ciljeva za koje se zalažu kao i od podrške koju mogu da obezbede u operativnom smislu. Za to je potrebna podrška javnosti kao manifestacija opravdanosti samih ciljeva.

Dosadašnja iskustva upućuju na to da će uloga ovog sektora biti sve značajnija u daljem razvoju društvenih zajednica.

NVO, nastale kao odraz i potreba savremenih trendova u razvoju društava, razvijale su se i osavremenjavale na svojstven način uz specifičnu senzibilizaciju za određeni tematski profil. One pokazuju visok stepen vitalnosti; od prvih početaka do danas nevladin sektor je doživeo snažnu ekspanziju. Malo je pojava koje su toliko značajno uticale na oživljavanje demokratije i funkcionisanje društvenih sistema kao što je pojava širokog spektra privatnih, neprofitnih i nevladinih organizacija

Termin nevladina organizacija (NVO), uobičajeno se koristi za neprofitne javne interesne organizacije, nezavisne od vlade, čija je osnovna svrha da zastupaju ili ustanovljavaju određeni javni interes (u našem slučaju opšti interes ustanovljavanja osnovnih smernica i politike zaštite životne sredine).

Pojam "nevladine organizacije", u širem smislu, označava sve organizacije koje nisu pod neposrednom kontrolom vlade. Tu se mogu svrstati organizacije sa različitim potrebama, mogućnostima, svojom organizacionom strukturom, motivacijama i stepenom političke ili finansijske moći.

Osim NVO u užem smislu, to mogu biti i profesionalne ili privredne organizacije, privredna udruženja, akademska tela, sindikati, pa u određenoj meri i finansijske institucije.

Treba, svakako, ukazati na razliku između nevladinih organizacija, koje po prirodi stvari deluju kao socijalni faktor, pa samim tim i politički (u najširem pojmovnom smislu), od političkih organizacija i stranaka.

Takve organizacije oblikuju sve dinamičnije civilno društvo i razvijale su se u skoro svim oblastima: zdravstvu, ranom dečijem obrazovanju, brizi za starije, zaštiti životne sredine, ljudskim pravima, u domenu pomoći fizički i mentalno ugroženim ljudima kao i mnogim drugim oblastima.

NVO mogu biti aktivne samo u okviru jedne države ali mogu biti i međunarodne ako im se aktivnosti sprovode na prostore više država.

Postojanje i rad NVO-a treba da ima za posledicu zadovoljnog pojedinca i bolje funkcionisanje društva.

Uprkos svoj dinamici razvoja i značaju, neprofitni sektor je, još uvek, vrlo "osetljiva biljka" koju javno mnjenje i vladine politike samo delimično pomažu.

U finansijskom smislu, potrebno je naći mehanizme koji mogu da obezbede finansiranje rada ovih organizacija iz javnih ili nezavisnih fondova. Stoga je neophodno dobro organizovano - funkcionalno izdvajanje finansijskih sredstava za podršku ovog sektora u oblasti zaštite, unapređenja i očuvanje životne sredine.

Poznato je da je, u poslednjoj deceniji 20. veka većina razvijenih i srednje razvijenih zemalja izdvajala sredstva u rasponu od 0.5% do 2.5% nacionalnog bruto proizvoda.

Nevladine organizacije, u obliku u kojem danas postoje na prostorima Srbije, počinju da se formiraju osamdesetih godina 20.veka, što se poklapa sa začecima političkog pluralizma koji zauzima prostor apsolutnog jednopartijskog sistema. Tada se pojavljuje veći broj različitih asocijacija, udruženja, organizacija, grupa i inicijativa, koje država još uvek delimično na razne načine kontroliše i usmerava.

Vremenom je državna kontrola slabila, a sa njom i razni vidovi budžetske pomoći. Većina tih organizacija je odigrala veliku ulogu u razvoju demokratije i građanskog društva u Srbiji.

Početak institucionalnog okupljanja ekologa datira s kraja šezdesetih godina 20.veka. Tada (6. februara 1969.god.) je osnovano Društvo ekologa Jugoslavije (Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije), sa ciljem razvijanja svih grana ekologije, svestranom informisanju javnosti o ekološkim problemima, stanju životne sredine i primeni rezultata ekoloških istraživanja.

Obim i intenzitet ekoloških problema čovečanstva danas prevazilaze moć efikasne intervencije bilo koje pojedinačne zemlje, organizacije, struke ili naučne discipline.

Zastrašujuće posledice ekološke katastrofe moguće je makar ublažiti intervencijom celokupne međunarodne zajednice. Usvajanjem jednog drugačijeg koncepta organizacije društva, politike, ekonomije, privrede, industrije, kulture i naravno ekološke etike, stvorila bi se mogućnost za pokretanje inicijativa i definisanja prihvatljivije (sa sociološkog aspekta) ekološke politike, kao osnove za mogući izlaz iz duboke ekološke krize.

Ekologija i etika su, preko društveno-političke, društveno-ekonomske, zdravstveno-zaštitne, vaspitno-obrazovne i srodnih problematika, veoma povezane, međuzavisne i svakako ujedinjene u naporima i odgovornostima za dalje postojanje i ponašanje ljudi.

Ekološka senzibilizacija je dugoročan proces i mora da se odvija na svim nivoima i planovima civilizacijskog razvoja. U tom složenom procesu ekologizacije i senzibilizacije svakako je važan obrazovno – vaspitni proces. Sticanjem adekvatnih vaspitno-obrazovnih veština – znanja, otvara se široko polje materijalističkog i etičkog vrednovanja koje, opet, sa adekvatnim ponašanjem zatvara krug uslova za definisanje poželjne ekološke svesti.

Društvena komponenta čovekove životne sredine kao prouzvod uzajamne delatnosti ljudi, kao kulturno-psihološka klima, koja nastaje uticjem ljudi kao socijalno-bioloških bića jednih na druge, neposredno i posredno sredstvima koja oni stvaraju, ima svoje specifično ispoljavanje.

Znanjem se stiče sposobnost oslobađanja od čulnog, carstva privida i strahova a stremi spoznaji realnosti kako bi se, kao vrhunac dometa u obrazovnom procesu, doprlo do nadčulnog - nadahnutog i posebno doživljenog. U toj sferi nadčulnog, kontemplativne sposobnosti nas uvode u svet etičkog vrednovanja svega što nas okružuje.(12)

"Stvarnost sazdana iz bezbroj spoznajnih oblika može se spoznati racionalno, putem nauke ali i duhovno. U tome veliku ulogu ima širenje znanja i informacija kroz različite forme institucionalnog obrazovanja (i vaninstitucionalnog – prim aut.), koje u savremenim uslovima podrazumeva humanizaciju i ekologizaciju tog procesa".(8)

Planetarni humanizam se ogleda u osnovnom stavu – principu o poštovanju i brizi za sva ljudska bića i obaveze svake generacije da, koliko je to moguće, poboljša nasleđeno planetarno okruženje i ne učini ništa što bi ugrozilo opstanak budućih generacija. " Ljudska bića imaju centralno mesto u brizi za održivi razvoj.Ona imaju pravo na zdrav i produktivan život u harmoniji sa prirodom".(13)

Odnos kao pojmovni izraz, predstavlja jedan "simbolički instrument" koji je nužan za pravilno sagledavanje razlika, sličnosti i njihove međuzavisnosti. Uspostavljanje pravilnih, bolje reći poželjnih, odnosa i njihovo hijerarhijsko

ustrojavanje najvažnije je sa stanovišta shvatanja uvažavanja posedovanja intelektualne svojine i uspostavljanja vrednosnih relacija.

Rečju, prihvatanje principa ekološke etike koji su osnova za formiranje etičke kulture, poštovanje života, štedljivosti i odgovornosti, kao dominantnih vrednosti, doprineće da promene i tvorevine nastale kao posledica materijalne i duhovne intervencije ljudskog društva u prirodi i mišljenju (kultura) olakšaju održanje, produženje i napredak ljudskog društva.(9)

Kogniciona komponenta obrazovnog procesa prerasta u prekognicionu, preko potrebnu i poželjnu za ovako izrazito složenu i tešku ekološku krizu. Jer "ako čovek još uvek može da se mudro koristi sredstvima koja su mu dostupna, budućnost neće biti fatalnost nego posledica, jer čovek jeste i treba da bude njen tvorac, a budućnost je u velikoj meri delo čoveka; drugim rečima čovek treba da gradi sopstvenu budućnost jer u svojim rukama ima znanje".(5)

Ovde dolazimo do krucijalnog pitanja definisanja jednog poželjnog oblika svesti – samosvesti, koja bi trebalo da, nesebično i odgovorno, možda čak i prevaziđe percepciju o konceptu sopstvenog opstanka, uvažavajući činjenicu da je okvir Života - tvorevina Sui-generis - sa ili bez čoveka. (1)

Najzad, dostojanstvo čoveka je nemoguće izgraditi bez uvažavanja dostojanstva prirode. Ugroženost prirode, ekvivalent je ugroženosti samoga čoveka i traži novu etiku solidarnosti i harmonizacije odnosa.

Savremene tehnologije stvaraju mogućnosti podsticaja i usavršavanja prirode, odnosno transformisanje resursa, nezavisno od tipa i razvijenosti društava ponaosob. Takav pristup pretpostavlja napuštanje stihijskog i egoističkog koncepta u razvoju.

Ekološka etika se iskazuje kao individualna, društvena i ekološka etika čovečanstva – globalna etika. Globalna etika pak, u sebi sadrži sledeća načela: poštovanje samoga sebe, usklađivanje odnosa sa drugim ljudima i harmonizovanje odnosa sa razvojem prirodnih sistema.(4)

Jer "u moral su uprte oči čovečanstva, koje je razvilo suviše razornih sila, s nadom da će možda on biti onaj činilac koji će moći ukrotiti sile zla i obezbediti dalji nesmetani razvoj."(10)

Kao što je uslov nastanka i opstanka čoveka sam čovek, tako je i čovek čoveku okolina, kako svojim odnosima tako i svojim tvorevinama. (6)

Svaki je čovek i okolina, zavisno od tačke posmatranja (14), utoliko i degradirana socijalna sredina nije ništa manje opasna i nepovoljna od zagađenja u prirodi; stoga " ni jedna nestašica energije nije toliko opasna koliko nestašica energije da se društvene ustanove (i NVO - prim. aut.) prilagode pravim ljudskim potrebama"(7)

NVO, kao civilizacijska tekovina, svakako ima izvanredno važnu ulogu u definisanju i oblikovanju socijane sredine, ekološke svesti i etike kroz razne oblike svojih aktivnosti (vaninstitucionalni oblik vaspitanja i obrazovanja).

Pomenuli smo već da u razvoju NVO sektora postoji autentičnost u njihovoj profilaciji, pa tako svako civilno društvo, shodno lokalnim specifičnostima, kroz rad i angažovanje NVO, gradi i razvija poseban vid ekološke samosvesti i etike. Ovakav pristup mora da uvažava istorijski razvoj i tradiciju koja uključuje kulturološke aspekte i način života, pojedinih naroda i država.

Najveći izazovi koji konfrontiraju globalno društvo svojim dvojakim uticajem – intenzivnim integracionim procesima u svim sferama privrednih i vanprivrednih delatnosti, sa jedne, i procesom sve većih društvenih raslojavanja, sa druge strane, zahtevaju novi koncept preraspodele i uticaja - novu civilizacijsku vrednosnu odrednicu.

Doprinos ustanovljavanju politike zaštite životne sredine, koja će omogućiti stvaranje društveno poželjnog ambijenta u kome se može izvršiti društvena integracija građana i izgraditi usklađen odnos društva i prirode, trebalo bi da je, za ovaj profil NVO-a (ekološki), jedan od osnovnih ako ne i najvažnijih zadataka.

ZAKLJUČAK

Prethodna razmatranja ukazuju na potrebu da NVO moraju uzeti aktivnije učešće u procesu bolje organizacije, afirmacije i intenziviranja delovanja u cilju prevencije, zaštite i unapređenja životne sredine. Ekološka krizu, sa svim aspektima svoga ispoljavanja i uticaja, moguće je ublažiti oblikovanjem i podizanjem nivoa ekološke svesti

LITERATURA

1. Đorđević J.(1985), The new Ecological Ethic and Eco-Marketing, II Međunarodna naučna konferencija,"Urbana ekologija", Rostov na Donu
2. Đorđević J., Miltojević V., (1995), Promena vrednosnog sistema - osnov opstanka društva i zaštita životne sredine, Zbornik radova, II Eko konferencije'95., Novi Sad
3. Đorđević J., Miltojević V., (1996), Nova ekološka etika i eko-tehnologija - uslov opstanka, Zbornik radova, Nove tehnologije i bezbedan rad, Niš
4. Đukanović M., (1996), Životna sredina i održivi razvoj, Elit, Beograd
5. Major F., (1991), Sutra je uvek kasno, Jugoslovenska revija, Beograd
6. Marković.D., (2003): Socijalna ekologija i rešavanje ekoloških problema gradova, Međunarodna eko-konferencija, Monografija, Novi Sad
7. Marković M., (1981), Pogledi u svetu na odnos čoveka i životne sredine, SANU, Beograd
8. Miltojević V., (2004), Ekološka kultura, FZNR, Niš
9. Ilić M., (1990), Sociologija kulture i umetnosti, Naučna knjiga, Beograd
10. Lukić R., (1982), Sociologija morala, Naučna knjiga, Beograd
11. Pavlović V., (1987), Poredak i alternativa, Prosveta, Beograd
12. Ugrčić N., (2006), Ekološka etika i politika zaštite životne sredine, Magistrarski rad, FZNR, Niš
13. Rio deklaracija o životnoj sredini
14. Gostuški D., (1997), Čovek je čoveku okolina, Beograd, "Čovek i sredina", 1/1975., str.18

ORGANIZOVAN NASTUP EKOLOŠKIH DRUŠTAVA, OBLIK AKCIONOG DELOVANJA

ORGANIZED PERFORMANCE OF ECOLOGICAL SOCIETIES, AS A FORM OF ACTION OPERATION

Liljana Sokolova Đokić¹, Radoje Pantović², Leona Dorotić Guteša³, Jelena Zelič¹,
Sandra Martinović⁴, Ruža Halaš⁵

¹ Zavod za zaštitu zdravlja Sombor

² Tehnički fakultet u Boru, Univerzitet u Beogradu

³ Ekološko društvo "Zeleni prsten", Rusko Krstur

⁴ Dom zdravlja Sombor

⁵ Društvo za popularizaciju nauke Novi Sad

¹nenami@eunet.yu

IZVOD: Podružnica ekoloških društava Zapadnobačkog okruga je osnovana kao potreba za udruživanjem postojećih NVO- ekoloških društava. Cilj je bio da se ekološki problemi na okrugu rešavaju akciono, odjednom i da budu podržavani od ekoloških snaga koje su u svoje redove regrutovale članove od predškolskog uzrasta do penzionera. Zahvaljujući aktivnosti Podružnice, ostvareno je niz lokalnih ekoloških edukacija, obeležavanja ekološkog kalendara, ekoloških balova, sanacija ekoloških problema, konkurisano sa ekološkim projektima, pokrenuto rešavanje problematike kvaliteta vode za piće. Osećaj udruženih snaga uliva entuzijizam i doprinosi istrajnosti u realizaciji naših planova na ovom polju.

Ključne reči: Podružnica, Ekološka društva, akcija

ABSTRACT: Branch office of ecological societies of Western Backa district is founded as result of need for merging of preexisting ecological societies. Aim was to solve ecological problems on the district at once as result of action of members recruited from preschool age to pensioners. Thankfully to activities of Branch office several local ecological educations were held, as well as commemorations of dates from ecological calendar, sanitation of ecological problems, applying to several projects from ecology and most important initiation of solving the problems of quality of drinking water. Feeling of bounded forces brings enthusiasm and contributes to endurance in realization of our plans on this field.

Key words: Branch office, Ecological societies, action

1. PODRUŽNICA

Da je sredina u kojoj živimo ugrožena i da je ugrožavamo sami, opšte je poznato. Ekološka društva kao nevladine organizacije su i nastala kao potreba da se priroda sačuva od čoveka kako bi se obezbedio prirodni poredak na našoj planeti makar za još nekoliko pokoljenja.

Pokušaja da se promoviše ekološka misao i mobiliše stanovništvo u sanaciji uneređene okoline, bilo je pojedinačnih u više mesnih zajednica na somborskom okrugu, kao i u samom gradu. Ekolozi su se svako za sebe, pojedinačno, obraćali Zavodu za zaštitu zdravlja Sombor u vezi različitih konsultacija i inicijativa.

Osnivanjem odseka za zaštitu životne sredine na sektoru higijena Zavoda, došli smo na ideju da ujediniamo te ekološke forme i organizujemo neko ozbiljnije ekološko delovanje. Tako je u martu mesecu 2004. nastala Podružnica ekoloških društava Zapadnobačkog okruga. Do ovih dana, Podružnica je delovala kao funkcionalna jedinica ovog odseka i imala svoja upravljačka tela: predsednika, upravnog odbora čiji su članovi koordinatori na nivou mesnih zajednica.

Na zajedničkim sastancima Podružnice su dolazili ne samo članovi ekoloških društava već i sekretari mesnih zajednica, sanitarni, komunalni i inspektori zaštite životne sredine kao i novinari, jer je naša zamisao bila da ekološke probleme rešavamo zajedno sa lokalnom samoupravom.

Članice Podružnice: Eko pokret Stanišić, ED "Ozon" Bezdan, ED "Dunavac" Bački Monoštor, ED "Plavi Dunav"(potpisnik Ramsarske deklaracije za Gornje Podunavlje) Apatin, ED "Zeleni prsten" Ruski Krstur, ED "Moveko" Kula, EP "Roda" Kljajićevo, EU građana Sombor, ED "Zelengrad" Sombor, ED Svetozar Miletić, EU građana Čonoplja, ED "Pčela" Karavukovo, Turističko Društvo Sivac, Ekološki pokret Odžaka - Odžaci.

Sastanci su se održavali u različitim mestima, a tradicionalni datum sakupljanja Podružnice je 5 juni, Svetski dan zaštite životne sredine na velikoj svečanosti u R. Krsturu.

Pored uobičajenih, svakodnevnih aktivnosti: čišćenje kanala, sanacija divljih deponija, seča šiblja i izvoz smeća, izložbe sa ekološkim sadržajima (kućice za ptice, cveće....), ekološko turističke akcije, festivali hrane i muzike, izdavačka delatnost ("Monoštorska zora"), posebno ističemo aktivnosti "Zelenog prstena" koji se radi ostvarivanja svojih ciljeva bavi još sa: prikupljanjem i obradom stručne literature iz oblasti ljudskih prava, organizovanjem samo ili sa drugim organizacijama stručnih skupova, savetovanja, seminara i drugih oblika stručnog obrazovanja iz oblasti ekologije, objavljivanjem knjiga i drugih publikacija, angažovanjem naučnih i stručnih radnika za rad na naučnim i stručnim, te istraživačkim projektima iz domena ekoloških i ljudskih prava, saraduje sa univerzitetima u našoj zemlji, stručnim udruženjima u zemlji i inostranstvu. Na 10 tribina unazad 3 godine učestvovalo je oko 2.000 ljudi, a teme tribina su bile: Pušenje- alergija, Bolesti životinja, Strah od SIDE, Zavisnost od droge, Rak kod ljudi, Smisao života, Samoubistva i mentalna oboljenja, Srčana oboljenja i bolesti krvnih sudova, Alkoholizam.

Za poslednjih 10 godina je samo u Ruskom Krsturu zasađeno 34.400 mladih sadnica, a samo prošle godine, 3.000. Glavni pobornik za rešavanje kvaliteta pijaće vode "Zeleni prsten" je izdejstvovao kod lokalnih vlasti i pokrajine sredstva za pilot postrojenje koje je rešilo problem sa arsenom, a dalje će raditi na izgradnji fabrike za pijaću vodu. "Zeleni prsten" ima nameru da podigne ogradu od drveća - zelenu ogradu oko Ruskog Krstura.

Društva imaju različite sekcije: ribolovce, gorane, cvečare, etno radionice i dr.

Podružnica je jedan sastanak organizovala sa učiteljima osnovnih škola i njihovim direktorima, sa namerom da se animiraju nastavnici da uz pomoć ekoloških društava organizuju učenike u prirodi, te aktivno učestvuju u ekološkim akcijama i što više časova drže van školske zgrade, služeći se resursima ekoloških društava i time obogate školski program.

Juna 18-og 2005. godine, na trgu u Somboru, tri osnovne škole iz grada su izložile impozantne makete na tri teme iz projekta Podružnice. To je bila promocija projekta STAZA ZDRAVLJA sadržanog u tri dela:

- **Biciklističke steze na okrugu** - staze koje bi povezivale glavnu biciklističku transversalu Via Paces iz Francuske do Bugarske sa svakim naseljenim mestom
- **Tramvajska pruga Sombor – Apatin** - na postojećoj pruži osposobiti tramvaj koji će saobraćati neprekidno na ovoj relaciji i Somborce odvoditi na Dunav, a Apatince u Sombor na posao i u škole i
- **Platonovi vrtovi** - rekonstrukcija postojećih šumica u gradu Somboru i dalje, u svakom naseljenom mestu sa edukativnim, rekreativnim, sportskim, umetničkim (muzičkim, filmskim), izložbenim i sličnim sadržajima.

Zadatak projekta je bio da promovise zdrave stilove življenja ponudom prostora za fizičku i mentalnu aktivnost svih uzrasta ne bi li se sedatarni stil života zamenio aktivnim, a rizična ponašanja mladih sportsko rekreativnim i komunikativnim sadržajima, da podigne socijalizaciju ljudi, poveća nivo zdravstvene kulture, promovise društvenu sredinu.

2. PODRUŽNICA DANAS

Jasno je bilo da Podružnica kao funkcionalna jedinica Zavoda za zaštitu zdravlja nema pravnu moć i da nas to koči u ostvarivanju naših ciljeva. Počeli smo da radimo na prevođenju iste u pravno lice čije bi sedište bilo u prostorijama okruga Zapadnobačkom. Podružnica treba da ima svoju kancelariju sa kadrovskom i tehničkom podrškom u koju može da dođe svaki član postojećih društava, svaki građanin koji hoće da osnuje ekološko društvo i svaki građanin koji hoće da ukaže na neki ekološki problem. U toku je izrada novog statuta i pregovori sa okružnom upravom.

Namera nam je da svaka mesna zajednica registruje svoje ekološko društvo, te da Podružnicu čine oko 50 ekoloških jedinica.

MAS MEDIJI KAO ZNAČAJAN FAKTOR U EKOLOŠKOM VASPITANJU DECE I MLADIH

MASS MEDIUM AS SIGNIFICANT FACTOR IN ECOLOGICAL UPBRINGING OF CHILDREN AND YOUTH

Mirjana Marković

Fakultet zaštite na radu u Nišu

dejan.rpc@sezampro.yu

IZVOD: Ekološko vaspitanje predstavlja elementarnu svrsishodnu aktivnosti usmerenu na razvoj i formiranje ekološke svesti. Takođe je i deo moralnog vaspitanja i socijalizacije i treba ga započeti od ranog detinjstva. U savremenom društvu mas mediji dobijaju sve veću ulogu u društvu, postaju institucija sa utvrđenim ciljevima, programima, sadržajima i oblicima organizacije i pružaju velike mogućnosti u ekološkom vaspitanju dece i mladih. Putem mas medija vrši se brzi prenos informacija i sve češća tema koju obrađuju je zagađenje životne sredine. Postao je opšteprihvaćeni trend da deca i mladi sve veći deo slobodnog vremena provode uz sredstva masovnih komunikacija, a samim tim prihvataju i sadržaje koje im ova sredstva nameću.

Gljučne reči: ekološko vaspitanje, mas mediji, deca, mladi, prenos informacija, zagađenje životne sredine.

ABSTRACT: Ecological upbringing is representing a basic appropriate activity direct to development and formation of ecological consciousness. Also is a part of moral upbringing and socialization and must begin it in earliest childhood. In modern society mass medium get a larger role in society, became institution with consolidate aims, planning panel, subject matters, and forms of organization and give big opportunities in ecological upbringing of children and youth. With mass medium you can make a fast transport of information and more frequently process subject is environmental pollution. It became a most popular trend that children and youth spend time with means of mass communications, and within accept subject matters that this means imposition them.

Key words: ecological upbringing, mass medium, children, youth, transport of information, environmental pollution.

Vaspitni rad sa predškolskom, školskom decom, i omladinom značajan je u procesu izgrađivanja voljno-karakternih osobina i stavova ličnosti, izgrađivanje i oplemenjivanja emocija i menjanja ponašanja. Danas se ekološko vaspitanje u svetu i kod nas sve više shvata i podstiče kao elementarna svrsishodna aktivnost usmerena na razvoj i formiranje ekološke svesti kod mladih (4). Mladi moraju biti informisani o međusobnim moralnim obavezama i vezama između ljudi, životinja i biljaka, kao ravnopravnih članova jedinstvene haotične zajednice (5). Masovni mediji pomažu čoveku da bude bolje informisan o događajima i zbivanjima u svetu. U savremenim uslovima razvijene nauke i tehnike ta sredstva su toliko usavršena da se informacije prenose fantastičnom brzinom. Čovek je oduvek težio da bude što je moguće više informisan o zbivanjima oko sebe. Na temelju tih obaveštenja on može brže, lakše i pravilnije da donosi odluke o svojim postupcima u određenim životnim situacijama.

Mas mediji imaju izraženu vaspitno-ekološku funkciju, oni ne prenose samo informacije, već vrše i određeni vaspitni uticaj na ljude (6). Sa lakoćom zvukom i slikom prikazuju postojeće stanje u životnoj sredini. Veoma lako, naročito putem televizije, mogu da dočaraju srazmeru prirodne katastrofe ili uticaj čoveka na rušenje prirodne ravnoteže. Sve ovo budi određene emocije kod mladih i modifikuje njihov način razmišljanja. Specifičnost mladih kao publike masovnih medija određena je njihovim specifičnim socijalnim i psihološkim karakteristikama, ali i samim povratnim uticajem masovnih medija, koji u nastojanju da privuku što veći auditorijum, svoj sadržaj prilagođavaju osobenostima mlade generacije. "Pozicija novicijata u kojoj se mladi nalaze (započinjanje životne i radne karijere) ostavlja masovnim medijima veliki prostor za savetodavnu i voditeljsku ulogu. Proces socijalizacije tada je u punom jeku, a još nedovoljno određeni, labilni i nepotpuno oformljeni stavovi, veoma su podložni modeliranju i menjanja pod uticajem sredstava komunikacije, a naročito televizije."(1)

Deca i mladi u svom mentalnom razvoju prolaze različite stadijume. Na najmlađe najveći uticaj vrši se u okviru porodice. Kako rastu, sa polaskom u vrtiće i škole uticaj roditelja slabi, a jačaju uticaji obrazovnih institucija i medija. Opšteprihvaćen je stav da savremeno vaspitanje manje ističe imperativ sticanja specifičnih količina znanja, iako je i to neophodno, a više insistira na razvijanju univerzalno primenljivih intelektualnih sposobnosti koje predstavljaju instrument za sticanje saznanja i rasuđivanje o njima (2). Veći obim znanja i činjenica iz oblasti ekologije i životne sredine, naravno, samo po sebi ne vodi uvek do veće svesti ili poželjnog i odgovornog ponašanja prema životnoj sredini. Podsticanje emocionalnog angažmana, lične odgovornosti i učešća u raznim ekološkim aktivnostima, iako zanemarena oblast ekološkog vaspitanja, ipak je komplementarna osnovnom sadržaju.

Mediji utiču na ekološko vaspitanje i podižu nivo intelektualnih sposobnosti, kako dece, tako i mladih. O razvoju intelektualnih sposobnosti postoje dva osnovna pravca: prvi zastupa mišljenje da su intelektualne sposobnosti nešto što je urođeno, na šta spoljašnji svet nema uticaja, dok drugi naglašava nešto što je uticaj i značaj spoljašnjih podsticaja i delovanja na intelektualni razvoj. Uzimajući u obzir drugi pravac možemo zaključiti da masovni mediji kao spoljašnji podsticaj koji deluje na više čula može vaspitavati i podizati intelektualni razvoj kod mladih, jer vaspitanje počinje opažanjem. Poseban značaj sredstava masovnog komuniciranja za mladu generaciju je u tome što se u savremenim društvima ona pojavljuju kao jedan od dominantnih faktora procesa akulturacije, socijalizacije i ostvarivanja kontinuiteta u razvoju društva. To je posebno važno u našem društvu, u kome mediji (dobrim delom zahvaljujući manama i nedostacima obrazovnog i vaspitnog sistema) preuzimaju i dalje razvijaju ulogu u pružanju neformalnog obrazovanja.

Jedno od relativno starijih sredstava javnog obaveštavanja su novine. Mladi ljudi mogu u novinama naći i takve teme koje ne sadrže nastavni program, npr. teme o novim knjigama, rezultatima najnovijih istraživanja, naučnim skupovima iz oblasti ekologije. Čitajući te članke, navikavaju se na praćenje takvih informacija, proširuju znanja stečena u školi. Isto tako uz pomoć radija i televizije pratimo zanimljivosti s područja nauke, tehnike i kulture, nova dostignuća iz oblasti zaštite životne sredine. Takve emisije i članci iz novina mogu pozitivno da deluju na vaspitanje mladih čime

doprinosu razvijanju njihovih intelektualnih sposobnosti. Deluju i na razvoj njihovih moralnih stavova i emocionalnog doživljavanja prirode i sveta oko sebe.

Ako smatramo da je vaspitanje za zaštitu životne sredine deo moralnog vaspitanja i socijalizacije, onda ga treba započeti od ranog detinjstva. Ima mnogo načina da se to učini na odgovarajući način aktivnim metodama i sadržajima pristupačnim maloj deci. U svakom slučaju neophodno je ostvariti ih sistematski putem programa za postepen razvoj ekološke kulture. Ekološki način mišljenja i ponašanja gradi se kroz odnos pojedinaca prema svojoj društvenoj i prirodnoj sredini, postajući na taj način sastavni deo širih procesa socijalizacije i vaspitanja.

Predškolski uzrast je pravo vreme (period osetljivosti) za primarnu socijalizaciju, iz toga proističe da se u njemu postavlja temelj onoga što bismo nazvali ekološka kultura. Formiranje ekološke svesti i savesti, upoznavanje principa ekološkog delovanja i osposobljavanja za njihovu celishodnu i odgovornu primenu u zaštiti, obnavljanju i unapređivanju životne sredine je dug, postepen i kontinuiran proces, koji započinje njihovim naslućivanjem i buđenjem odgovarajućih emocija kod dece, a teče čitavog života dostižući stepen razvoja racionalnih i moralnih stavova karakterističnih za odraslog čoveka (3). Mediji mogu pomoći u razvijanju ekološke svesti, a ovaj proces se odvija i kroz porodicu, vaspitno obrazovni sistem i društvo u celini. Putem slika u novinama, zabavnih emisija na televiziji deca predškolskog i školskog uzrasta, mogu se vaspitavati, jer im približavaju i postaju im dostupne teme iz oblasti ekologije.

Da bi se ostvarili vaspitni ciljevi mas medija sadržaji sa temama o zaštiti životne sredine, u vaspitnom procesu dece, reč ekologija ne mora biti pomenuta, deca ne moraju da nauče napamet šta ona izučava. Ali ona moraju znati da svaka, najmanja kao i najveća životinja i biljka ima svoj život u prirodi. Deca moraju znati zašto biljke ne treba dirati, životinje mučiti i ubijati, gnezda ptica skidati, zašto treba štedeti vodu. Ako usvoje šta smeju, a šta ne smeju i ako se shodno tome i ponašaju, tada ćemo imati ekološki svesne najmlađe. Na taj način učinjen je prvi korak u ostvarivanju zadatka društva, da odgoji svestrano obrazovano i optimistički nastrojeno mlado pokoljenje.

Mediji i njihova vaspitno ekološka funkcija sa utvrđenim ciljevima, programskim zadacima, sadržajima i oblicima organizacije daje velike mogućnosti u vaspitanju mladih za zaštitu životne sredine. Inteziviranje uloge medija u vaspitanju za učešće u zaštiti životne sredine u velikoj meri zavisi od samih medija i njihove uređivačke politike. Oni su u prilici da pored toga što realizuju programske sadržaje budu inicijatori i organizatori aktivnosti koje doprinose razvoju ekološke svesti i kulture mladih. To zavisi, pre svega, od stečenog ekološkog vaspitanja glavnih i odgovornih urednika novinskih kuća ili TV stanica. Samo oni urednici i novinari kod kojih je razvijena ekološka osetljivost na probleme životne sredine mogu da budu kreatori osećaja odgovornog mladog bića prema sredini u kojoj živi.

LITERATURA

1. Bačević, M. i grupa autora: *Mladi u sistemu masovnog komuniciranja*, Istraživačko-izdavački centar, Beograd, 1979.
2. Grandić, R., Gajić, O.: *Teorije intelektualnog vaspitanja*, Savez pedagoških društava Vojvodine, Novi Sad, 2001.

3. Kamenov, E.: *Ekologija u dečijem vrtiću*, Naučni skup Čovek i radna sredina, Zaštita radne i životne sredine u sistemu nacionalnog i evropskog obrazovanja, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2005.
4. Markoska, D.: *Porodica i vrtić u prvim koracima ekološkog edukovanja predškolske dece*, Zbornik radova Ekološka svest i ekološko obrazovanje dece i omladine, Viša škola za obrazovanje vaspitača, Šabac, 2002.
5. Mišković, M.: *Omladina i ekologija*, Zaslun, Šabac, 2001.
6. Nikolić, V.: *Obrazovanje i zaštita životne sredine*, Zadužbina Andrejević, Beograd, 2003.

MOBILNA HEMIJSKA LABORATORIJA I NJENA UPOTREBA

MOBILE CHEMICAL LABORATORY AND ITS USE

Snežana Đurđević, Jasmina Todorović Pantelić, Viktor Domjan

Ekološki pokret "Bela breza" Kruševac

e-mail: geotgrasa@ptt.yu

IZVOD: U radu je prikazana mobilna hemijska laboratorija projektovana i izradjena kao jedinstveno prenosno sredstvo za terensko izvođenje postupka kontrole kvaliteta zemljišta, vazduha i vode. Laboratorija koju sačinjava drveni (metalni) kofer sadrži svu neophodnu opremu za izvođenje kompletnog analitičkog postupka za određivanje masene koncentracije primarnih zagađivača zemljišta, vazduha i vode, od operacije uzorkovanja do laboratorijske analize. Mogućnost primene ovakvog kompleta pribora za terensku kontrolu zagađenosti zemljišta, vazduha i vode na mestima koja nisu obuhvaćena sistemskim merenjima, edukaciju studenata, učenika i drugih kadrova u obrazovnom procesu vezanom za kontrolu kvaliteta vazduha, zemljišta i vode.

Ključne reči: zemljište, vazduh, voda, mobilna laboratorija, zagađujuće supstance

ABSTRACT: We have show mobile chemical laboratory which was designed as universal mobile equipment for soil, air and water quality control in the field. This laboratory is packed in a wooden or metal case and incorporates all necessary soil, air and water pollutants: from oppression of sample to laboratory analysis. In this report we didn't include systematical measurements, education of students and all other subject included in quality control of soil, air and water.

Key words: soil, air, water, mobile laboratory, plluting substance

UVOD

Mobilna hemijska laboratorija je prenosni komplet reaktiva, laboratorijskog posudja i pribora. Namenjena je za otkrivanje (detekciju), dokazivanje (identifikaciju) i kvantitativno određivanje zagađujućih supstanci u uzorcima uzetim iz različitih sredina.

Laboratorija se može koristiti i za sanitarno-hemijsku i toksikološku analizu vode i hrane. Pomoću mobilne laboratorije moguće je: dokazati postojanje zagađujućih supstanci na zemljištu, zatim u vazduu, vodi, artikulima ljudske i stočne hrane i na drugim predmetima; dokazati postojanje alkaloida, soli teških metala, organofosfornih i organohlornih insekticida a i nekih defolijanata, herbicida i rodenticida u vodi i hrani; izvršiti kvalitativnu elementarnu analizu nepoznatih materija i izvršiti kontrolu hloroaktivnih materija za dezinfekciju vode.

2. PRIBOR ZA HEMIJSKU ANALIZU

U okviru mobilne hemijske laboratorije primenjene su sledeće analitičke metode za određivanje raznih zagađujućih materija u zemljištu, vazduhu i vodi:

1. indikatorske metode

2. Hemijske metode (tzv. mokre metode)

Od indikatorskih metoda predviđene su metode sa indikatorskim cevčicama i papir indikatorske metode. Obe metode su polukvantitativne i uglavnom se primenjuju zbog svoje jednostavnosti i brzine detekcije za određivanje širokog spektra gasnih zagadivača. Njihova namena u okviru ovog kompleta predviđena je u okviru neophodnih prethodnih ispitivanja (na primer dokazivanja prisustva raznih zagadjujućih materija) a mogu poslužiti i kao efektno edukativno sredstvo u obrazovnim procesima. Sa manjom tačnošću ova metoda se može koristiti primenom test papira ili filter papirnih traka, izradjenih u vlastitoj režiji, impregnacijom pomoću hemijskih reagenasa, osetljivih na određene zagadjujuće materije sa kojima reaguju stvarajući određeni intenzitet obojenja.

Od hemijskih analitičkih metoda u okviru ove laboratorije predviđena je kvalitativna i kvantitativna hemijska analiza za određivanje zagadivača vazduha, zemljišta i vode. Pribor za primenu ove metode sačinjava laboratorijsko staklo i hemijski reaktivi koji su na adekvatan način bezbedno spakovani i raspoređeni u drvenoj kutiji ovog kompleta.

Neophodni reagensi za izvodjenje hemijske analize (pa hemikalije, standardni rastvor, rastvori za apsorpciju, destilovana voda,) pripremani su prema propisanim standardnim metodama i smešteni su u hermetički zatvorene plastične i staklene posude.

3. DODATNI I POMOĆNI PRIBOR

Dodatni laboratorijski pribor u okviru ovog kompleta čini niz pomoćnih elemenata i uređaja neophodnih za izvodjenje analitičkog postupka. Pored osnovnog pomoćnog pribora svaki korisnik može po svom izboru i potrebama određivati nove elemente i vlastiti pribor koji može biti od sitnih detalja do na primer pribora za uključenje u postojeći monitoring sistem.

4. PRIMENA MOBILNE HEMIJSKE LABORATORIJE

Kao što je navedeno osnovna namena ovog sredstva je izvodjenje kompletnog postupka određivanja zagadjujućih supstanci iz različitih sredina koje je predviđeno da se ostvaruje kroz različite mogućnosti praktične primene.

1. Kao pomoćno sredstvo (vrsta pokretne stanice) za dodatna ispitivanja u okviru organizovanog sistema merenja vrednosti zagadjenosti vazduha, zemljišta i vode.
2. Kao praktično sredstvo za naučna istraživanja kod praćenja prenosa zagadjujućih materija, uticaja meteoroloških faktora, uticaja na vegetaciju, ljude itd.
3. Kao sredstvo za kontrolu zagadjenosti životne sredine.
4. Kao efikasno i praktično sredstvo za edukaciju u nastavnim i obrazovnim procesima je primena od koje se mnogo očekuje u sve izraženijim potrebama šireg stručnog osposobljavanja i sticanja praktičnih saznanja o kontroli čistoće vazduha, zemljišta i vode.

I pored ovih navedenih primena mobilne hemijske laboratorije, uz odredjena manja ili veća prilagodjavanja i adaptacije moguće je značajno proširiti njene funkcije.

ZAKLJUČAK

Široke mogućnosti primene ove laboratorije za razna dodatna ispitivanja, istraživanja posebne namene – naučna, stručna, specijalistička, ispitivanje zagađenosti životne sredina a naročito kao sredstvo za potrebe obrazovnog i vaspitnog rada, kroz desetogodišnji rad, obezbedjeno joj je mesto u okviru već postojeće opreme za kontrolu čistoće vazduha, zemljišta i vode.

LITERATURA

1. UN Economic and Social Council (1995), Environmental Programme for Europe; Background document, United Nations.
2. Uputstvo za rad: Mobilna hemijska laboratorija, (2000), "Bela breza", Kruševac.

DOPRINOS EKODENDROLOGIJE EKOLOŠKOM OBRAZOVANJU

CONTRIBUTION OF ECODENDROLOGY TO THE ECOLOGICAL EDUCATIONS

**Tibor Halaši¹, Aleksandar Pajkert², Ruža Halaši², Snežana Kalamković³,
Mirjana Segedinac¹, Milutin Crevar²**

¹Departman za hemiju, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3, Novi Sad, ²DPNNS, ³OŠ „Prva vojvođanska brigada”

e-mail: halasi@ih.ns.ac.yu

IZVOD: U ovom radu se proučava ekodendrološka situacija u Novom Sadu, naročito u parkovima, koji bi, uz izvesne intervencije, mogli služiti kao arboretum. Ekološka situacija je takva da, sem rasta drveća, uslovi pogoduju i pojavi gljivičnih oboljenja. Najčešća oboljenja su: nekroze, truljenje korena, pegavost lišća, i cepanja korena i stabla itd. Metoda praćenja pojave biljnih bolesti, u okviru monitoringa, kroz čitavu jednu sezonu mart 2006-mart 2007. je rađena vizuelno i snimanjem karakterističnih simptoma savremenom digitalnom tehnikom. Identifikacija bolesti je rađena komparacijom naših snimaka sa snimcima iz priručnika i albuma iz fitopatologije, poznatih svetskih autora. Rad je rađen sa ciljem da se predložena metoda koristi i u okviru ekološkog edukovanja, naročito urbane ekologije i pejzažne arhitekture.

Ključne reči: Dendrologija, ekodendrologija, bolesti drveća, gljivična oboljenja, monitoring.

ABSTRACT: In this paper was studied the ecodendrology situation in Novi Sad, particularly in parks, which in some intervention, could be used as arboretums. The ecological situation shows that except for growing trees, the conditions are suitable for fungal diseases. The common diseases are necrosis, root rot, leaf spot, decay of root and trunk etc. The methods to follow the plant diseases by monitoring, trough the season March 2006-march 2007. was screening the characteristic symptoms by means of contemporary digital technique. The identification of the diseases was done comparatively of the photos with photos of handbook and albums of Phytopatology from known authors. The work was done with aim to use the presented method in the frame of the ecological education specially the urban ecology and landscape architecture.

Key words: Dendrology, Ecodendrology, Wood Disease, Fungal disease, Monitoring.

UVOD

Dendrologija i ekodendrologija su važne oblasti biologije, koje su neophodne u savremenom ekološkom obrazovanju, radi boljeg uočavanja i shvatanja promena u ekosistemima. Dendrologija se, prvenstveno, bavi sistematikom drvenastih vrsta, dok se ekodendrologija bavi međusobnim uticajem drvenastih vrsta i spoljnih faktora.

Najvažnija ekološka sredina celokupnog razvoja drveća je vazduh, a on je i nosilac najvećeg broja zagađivača.

Druga važna ekološka sredina je voda, bilo podzemna ili površinska. Ona je, takođe, nosilac brojnih zagađivača fizičke, hemijske i biološke prirode.

Promene na drveću su prvi indikatori ekoloških promena u gradskoj sredini.

Monitoring zahteva dobro poznavanje drvenastih vrsta, kao i njihovu fitopatologiju (Smith, 1975). Za stručnjake ekodendrologije neophodni su podaci o promenama u podzemnim i u nadzemnim delovima drveća, a prati se i proces alelopatije drvenastih vrsta. Savremna digitalna, fotografska tehnika omogućuje monitoring vizuelnim putem, uz korišćenje digitalizovanog albuma biljne bolesti drveća, radi identifikacije. U ovom radu se prate gljivična oboljenja drveća, koja čine zelenu površinu Novog Sada. Ova metoda, proučavanja ekodendrološke situacije, je pogodna za osnovno, srednje i univerzitetsko ekološko obrazovanje.

OPŠTI DEO

U Novom Sadu, u gradskom jezgru, nalazi se pet parkova, nekoliko trgova, sa elementima hortikulturnog uređenja, a nadomak grada se nalazi desetak prigradskih zelenih zona, od kojih se ističu: *Dvorska bašta* u Sremskim Karlovcima, *Park-šuma* Poljoprivredne škole u Futogu i *Kamenički park*.

Parkovi u okolini Novog Sada su relativno zaštićeni od negativnih uticaja zagađivača atmosfere i vode, ali u gradskom jezgru, negativni uticaji dolaze do punog izražaja. S' obzirom da su svi gradski parkovi omeđeni gustom saobraćajnom mrežom, aerozagađivači, u vidu jedinjenja sumpora, azota i teških metala, direktno utiču na zelenu masu biljaka. To prouzrokuje slabljenje imuniteta, što dovodi do pojave gljivičnih oboljenja (Redhead, 1985).

Listopadna drveća novosadskih parkova su: 11 vrsta često, 8 vrsta srednje i 4 vrste retko korišćenih lišćarskih drveća. Najrasprostranjenije vrste su: lipa (*Tilia spp.*), bagrem (*Robina pseudoakcia*), topola (*Populus spp.*), vrba (*Salix sp.*), platan (*Platanus spp.*), javor (*Acer spp.*), divlji kesten (*Aesculus hippocastanum*), breza (*Betula alba*), vanilka (*Catalpa bignonioides*), beli dud (*Morus alba*) i crni dud (*Morus nigra*). Srednje korišćene vrste su: japanski bagrem (*Sophora japonica*), crni orah (*Juglans nigra*), mečja leska (*Corilus colurna*), crvenolisna leska (*Corilus avelana*), crvenolisna šljiva (*Prunus picardi*), zova (*Sambucus nigra*), judić (*Cercis siliquastrum*) i hrast lužnjak (*Quercus robur*). Retke vrste su: tulipanovac (*Liriodendron tulipifera*), ciklamovac (*Magnolia solaungana*), likvidambar (*Liquidambar spp.*), koprivić (*Celtis australis*).

Zimzelene-četinarske vrste drveća novosadskih parkova su: 10 otpornih vrsta i 3 osetljive vrste. Otporne vrste su: tisa (*Taxus bacata*), tuja (*Thuja spp.*), pseudocuga (*Pseudotsuga spp.*), crni bor (*Pinus nigr*), bor-krivulj (*Pinus mugo*), omorika (*Picea abies* i *Pinus omorika*), kleka (*Juniperus spp.*), čempres (*Cupresus sp.*), kedar (*Cedrus atlantica* i *Cedar deodara*), *Abies concolor*. Osetljive vrste su: pojedine forme kiparisa (*Chamae cyparis*), *Cryptomeria japonica* i libokedar (*Libocedrus decurrens*). Osetljivim vrstama, gradski smog i zagađivači su kobni i zato te vrste odumiru u parkovima. Te vrste je potrebno redovno obnavljati, radi ekodendrološke mere i spašavanja tih vrste.

Listopadno-četinarske vrste drveća u novosadskim parkovima su: močvarni čempres (*Taxodium distichum*), ginko-biloba (*Gonko biloba*) i ariš (*Larix decidua*). Močvarni čempres i ginko-biloba su se pokazale kao otporne listopadno-četinarske vrste, na gradske uslove.

Gljivična oboljenja drveća su, uglavnom, sekundarne prirode. Njima prethode bakterijska ili virusna oboljenja ili mehanička oštećenja, kao i oštećenja usled dejstva agresivnih hemijskih zagađivača. Gljivična oboljenja se javljaju u vidu nekroza, opadanja lišća, raspadanja, sušenja i truljenja grana, stabla i korena (.

Nekroze su simptomi bolesti drveća, koja nastaju izumiranjem pojedinih ćelija ili tkiva, a manifestuju se na različite načine. Javljaju se kao: ospičavost, pegavost, pegavost duž lisnih nerava i kao krastava pegavost. Poznata nekroza je i antraknoza, kod koje dolazi do naglog izumiranja izbojaka i lišća. Antraknoza se najčešće javlja na lišću platana, uzročnik je *gnomonija veneta*. Ospičavost se javlja na divljem kestenu, lipi i brezi, dudu i topoli. Najčešći uzročnik je gljivica *Mycosphaerella spp.* Pegavost nastaje izumiranjem lisnog tkiva, a oštećenja su većeg prečnika (5mm) nego kod ospičavosti. Javlja se sušenje lišća divljeg kestena, a izazivač je *Phyllosticta aesculi*. Mrku pegavost topole izaziva *Marssonina populicola*. Pegavost lisnog nerva topole i platana izaziva *Venturia populina*. Crna, katranasta pegavost lišća se javlja kod javora, a izazivač je *Rhytisma acerinum*. Ekološki faktori, pre svega, visoka vlažnost i temperatura vazduha i zagađivači atmosfere, utiču na bolest nekroze. Izazivači nekroze kore kod lišćara su: *Cryptodiaporthe populea*, *Valsa sordida* i *Nectria cinnabarina*. Kod četinarara izumiranja kortikalnog tkiva najčešće izazivaju: *Phomopsis pseudotsugae* i *Phacididiopycnis spp* (Etheridge, 1973).

Sušenje drveća: Najčešći uzročnici isušivanja drveća su nepovoljni klimatski faktori i paraziti, ali i agresivne hemijske supstance iz izduvnih gasova i gradski smog. Najkarakterističnija je holandska bolest brestova, čiji izazivač je *Ceratostomella ulmi*. Sušenje hrasta izaziva *Ophiostoma roboris*, kao i *Ceratostomella quercus*. Navedeni paraziti luče enzime reduktaze, koji redukuju nitrate i toksične nitrite. Sušenje drveća dovodi do materijalne štete (Bier, 1946).

Sušenje kore lišćara, naročito divljeg kestena, izaziva *Armillaria mellea*, a kod četinarara *Heterobasidion annosum*, ali i zagađene podzemne vode i zagađeno plodno zemljište (Nakasone, 1990).

Truljenje korena je najopasnija bolest drveća. Uzročnik je *Basidiomycota*, gljivica koja uništava kambijalni sloj ćelija ili raste u unutrašnjosti drveta. Kada ova gljivica raste u unutrašnjosti drveta, dolazi do obaranja stabla. Prelom se javlja nešto iznad nadzemnog dela. Trulež napada mlada stabla sa spoljne strane, prodirajući i u sprovodne sudove (*Phloem, xilem*). Patogene gljivice koje izazivaju truljenje korena su: *Aphyllphorales* i *Agaricales*, a njihov rast potpješuju zagađivači okoline, vlaga i umerene prolećne temperature (Morrison et al, 1992).

EKSPERIMENTALNI DEO

U Futoškom parku su praćena gljivična oboljenja **lišćara**: lipa (*Tilia spp.*), bagrem (*Robina pseudoakcia*), topola (*Populus spp.*), vrba (*Salix sp.*), platan (*Platanus spp.*), javor (*Acer spp.*), divlji kesten (*Aesculus hippocastanum*), breza (*Betula alba*), vanilka (*Catalpa bignonioides*), beli dud (*Morus alba*) i crni dud (*Morus nigra*) i **četinarara**: tisa (*Taxus bacata*), tuja (*Thuja spp.*), pseudocuga (*Pseudotsuga spp.*), crni bor (*Pinus nigr*), bor-krivulj (*Pinus mugo*), omorika (*Picea abies* i *Pinus omorika*), kleka

(*Juniperus spp.*), čempres (*Cupresus sp.*), kedar (*Cedrus atlantica* i *Cedar deodara*), *Abies concolor*. Monitoring je rađen od marta 2006. do 26. marta 2007. god. Monitoring je rađen vizuelnim putem, uz korišćenje digitalizovane, fotografske tehnike sa uređajem Nikon coolpix 16. Identifikacija gljivičnih oboljenja drveća je rađena komparacijom naših snimaka sa snimcima iz albuma Wood Disease, Wood Rot, od autora: Biggs A. R. I Yoder K. S. (www.caf.wvu.edu., 2007), kao i na osnovu literaturnih podataka (*Eteridge*, 1973).

DISKUSIJA

U Futoškom parku u Novom Sadu su uočene sledeće nekrozne bolesti drveća: ospičavost na divljem kestenu, lipi i brezi, dudu i topoli, pegavost na divljem kestenu, pegavost lisnog nerva na topoli i platanu, crna, katranasta pegavost lišća na javoru.

Sušenje drveća je zapaženo kod hrasta i lipe, izazvano agresivnim hemijskim supstancama iz izduvnih gasova automobila, iz pravca Futoške i Hajduk Veljkove ulice.

Sušenje kore kod lipe, divljeg kestena i drugih četinarara je zapaženo na mestu gde se najviše prostire gradski smog i po vlažnim mestima, gde se akumulira površinska voda nakon kiši i pridiranja podzemnih voda. Naime, u kompleksu Futoškog parka se nalazi Jodna banja sa nekoliko izvora mineralne vode i arteških bunara. Ti izvori su trenutno blindirani, sem onih koji su dovedeni u samo zdanje banjskog lečilišta. Slikom 1 je prikazano gljivično oboljenje lipe, a Slikom 2 sušenje četinarara u Futoškom parku, time, da takva slika se ponavlja na svim gradskim i prigradskim zelenim površinama Novog Sada. Truljenje korena je uočeno kod većine mladih stabala navedenih lišćara i četinarara, na mestu gde se akumulira površinska i podzemna voda.



Slika 1 Gljivično oboljenje lipe



Slika 2 Sušenje četinarara (duglazije) usled gljivičnih oboljenja

LITERATURA

1. Bier, J. E. and M. K. Nobles. 1946. Brown pocket rot of Sitka spruce. *Can. J. For. Res.* 24: 115-120.
2. Buckland, D. C. 1946. Investigations of decay in western redcedar in British Columbia. *Can. J. Bot.* 24:158-181.
3. Etheridge, D. E. 1973. Wound parasites causing tree decay in British Columbia. *Can. For. Serv., Forest Pest Leaf. No. 62.* Victoria, B.C.
4. Morrison, D., H. Merler, and D. Norris. 1992. Detection, recognition, and the management of *Armillaria* and *Phellinus* root diseases in the southern interior of British Columbia. *Can. For. Serv., B.C. Min. For., FRDA Rep. No. 179.*
5. Nakasone, K. K. 1990. Taxonomic study of Veluticeps (Aphyllophorales). *Mycologia* 82: 622-641.
6. Redhead, S. A. and J. H. Ginns. 1985. A reappraisal of agaric genera associated with brown rots of wood. *Trans. Mycol. Soc. Japan* 26:349-381.
7. Shaw, C. G. III and G. A. Kile. 1991. *Armillaria* Root Disease. *USDA For. Serv. Agric. Hdbk. No. 691.*
8. Smith, A. H. 1975. *A field guide to western mushrooms.* Univ. of Michigan Press. Ann Arbor, MI.

Zhvala: ovim se zahvaljujem Ministarstvu nauke i životne sredine Republike Srbije za finansijsku podršku ovoga rada projektom: EVROPSKE DIMENZIJE PROMENA OBRAZOVNOG SISTEMA U SRBIJI, sa temom: Osavremenjavanje i restrukturiranje edukacije nastavnika i instruktora ekološkog obrazovanja i vaspitanja u Republici Srbiji i AP Vojvodini; EVB149009

ZNAČAJ EDUKATIVNO-VASPIITNOG RADA ZA OČUVANJE I ZAŠTITU VODA

IMPORTANCE OF EDUCATIONAL WORK FOR WATER PROTECTION AND PRESERVATION

Milijana Vučković, Branka Mirjačić Živković
Zavod za zaštitu zdravlja "Timok" Zaječar, Sremska 13
za_timok@ptt.yu

IZVOD: "Borba sa rizičnim i neadekvatnim ponašanjem" od posebnog je značaja za zdrav stil života, ali i za zaštitu i unapređenje životne sredine. Koliko voda ima značaja za život toliko ima značaja i za zdravlje ljudi. Zbog toga, edukacija i znanje o vodi dobijaju prioritet u ekološkom i zdravstvenom prosvjećivanju. Kada govorimo o vodi neophodno je upoznati njeno mesto i raspoloživost u prirodi, značaj kvaliteta vode za zdravlje i značaj upravljanja njenim kvalitetom, vrste zagađenja kao rizike po zdravlje, načine sprečavanja i zaštitu vode od zagađenja, kao i racionalnu potrošnju vode. Naš edukativno-vaspitni rad za očuvanje i zaštitu voda koji sprovodimo prevashodno kroz rad sa decom i omladinom, upravo je i baziran na ovim činjenicama.

Ključne reči: značaj vode, edukacija o vodi, zaštita vode.

ABSTRACT: "Struggle against risky and inadequate behaviour" is of great importance for a healthy life style and for protecting and improving the environment. Water is important for both life and health. That's why, education and knowledge about water slowly gain priority in teaching ecological and health issues. When we talk about water, it's essential to know its location and amount in nature, the importance of its quality for health and the importance of keeping its quality constant, ways of pollution which are dangerous to our health, ways of preventing its pollution, as well as how we can use it more economically. Our educational work on protection and preservation of water, which we realise primarily through working with children and teenagers, is actually based on these facts.

Key words: importance of water, education on water, water protection.

UVOD

Degradacija životne sredine i zdravlja ljudi u Srbiji je jedan od najozbiljnijih društvenih problema, iako je trenutno u senci političkih i ekonomskih pitanja (problema). Čovek i društvo su rezultat evoluiranja žive prirode i nemoguće je odvojiti jedno od drugog. Društvo i priroda čine neodvojivu celinu. Neusklađenost između čovekovih aktivnosti i prirodne sredine izazivaju već uočljivu ekološku krizu i ugroženost zdravlja ljudi. Novi uslovi života pružaju mnoge povoljnosti, ali i sve veće probleme i često skrivene štetnosti po zdravlje čoveka našeg vremena. Nije više dovoljno roditi se zdrav i zdravlje prepustiti prirodi. Ako se želi biti zdrav, mora se pre svega imati znanja o čoveku i prirodi, njenim zakonima kao i odnosima u kojima se oni prožimaju, o zdravlju i onome što na njega utiče, o delovanju novih tvorevina civilizacije na čovekovo biće. Mora se dakle prvo steći znanje koje se primenjuje u svakodnevnom

životu. Zato ekološko-zdravstveno edukativni rad dobija prioritet u savremenom društvu.

Voda je osnova života, čista voda je uslov zdravlja-činjenica koja je odavno svima poznata. Polazeći od toga da je sastavni deo čovečjeg tela i čini više od polovine njegove mase, dolazi se do činjenice da je neophodni gradivni element živih ćelija i materija bez koje nema životnih procesa, biohemijskih reakcija i uopšte prometa materije i energije kroz živi sistem. Voda deluje i kao ekološki faktor životne sredine. Sagledavanjem vode kao ekološkog faktora dolazi se do saznanja o procesima kruženja materije u prirodi i uticaju vode na druge faktore životne sredine. Ona kao najrasprostranjenija materija u prirodi prolazi svojim ciklusom kroz sve sfere zemlje i tako raznosi moguća zagađenja. Zaštita vode od zagađenja zavisi svakako od zagađenja celokupne životne sredine, ali ono prvo što se može uraditi, ne zagađivati je nepotrebno, odnosno upravljati njenim kvalitetom.

Čovek danas može dosta da utiče kada je reč o kvalitetu i štednji raspoloživih vodnih resursa. Pokazalo se da u tom smislu postojanje zakonske regulative nije dovoljno. Potrebno je pravilno ekološko ponašanje koje bi podrazumevalo i poštovanje propisa. Ovakve aktivnosti koje bi obuhvatile najširu društvenu zajednicu uvek moraju početi od obrazovanja i vaspitanja, što bi se jednom rečju moglo nazvati ekološkim prosvetivanjem za zaštitu voda i prioritete su u razvoju društva. Jedan deo ekološkog prosvetivanja za zaštitu vode bi mogao da bude edukacija mladih o očuvanju i zaštiti voda.

Zavod za zaštitu zdravlja "Timok" u Zaječaru već duži niz godina radi na zdravstveno-ekološkom vaspitanju i obrazovanju u cilju poželjnog ekološkog ponašanja naroda, naročito populacije mladih. Stručnjaci ove ustanove vrše permanentnu zdravstvenu i ekološku edukaciju u osnovnim i sednjim školama zaječarskog i borskog okruga. U 2005. godini započelo se sa radom i u predškolskim ustanovama na realizaciji zdravstveno-ekološkog programa Ministarstva zdravlja pod nazivom "Zdrav vrtić".

METODOLOGIJA RADA

Aktivnosti se realizuju različitim metodama i sredstvima, u zavisnosti od uzrasta učenika. Edukacija mlađeg uzrasta se ostvaruje kroz: razgovor, crtanje, igru, ekološke priče, pozorišne predstave, prikazivanjem crtanih filmova sa ekološko-edukativnim sadržajem, a za stariji uzrast pripremaju se predavanja, tribine, kreativne radionice, zdravstveno edukativni filmovi, izložbe i promovišu se ideje o aktivnom uključivanju za usvajanje zdravih postupaka i pravilnih navika i ponašanja u odnosu na vodu i njene resurse. Aktivnosti iz ove oblasti sprovode se i u samoj zajednici.

Mesto i vreme realizacije ovih aktivnosti prilagođavamo ciljnim grupama

CILJ

Osnovni ciljevi zdravstveno-ekološko vaspitnog rada su usvajanje pravilnih navika i ponašanja u odnosu na vodu, odnosno:

- očuvanje kvaliteta vode za zdravlje ljudi,
- upravljanje kvalitetom vode,

- sprečavanje zagađenja vode i rizika po zdravlje,
- racionalna potrošnja vode (štednja),
- unapređenje i očuvanje zdrave životne sredine,
- unapređenje i očuvanje zdravlja ljudi,
- formiranje ispravnih navika i stavova,
- razvijanje veština neophodnih za zaštitu vode i zaštitu zdravlja,
- i primena stečenih znanja i veština u svakodnevnom životu.

DISKUSIJA

Tema "Voda i zdravlje" koju obrađujemo u skladu je sa programom Ministarstva zdravlja i obuhvata sledeće celine:

- rasprostranjenost i količina vode u prirodi,
- kruženje vode u prirodi,
- značaj i podela vode,
- vrste vodoobjekata,
- zaštita i očuvanje kvaliteta voda,
- značaj vode za zdravlje,
- očuvanje kvaliteta i korišćenje vode (štednja),
- značaj kontrole vode,
- zagađenje i zagađivači vodnih resursa,
- zaštita vodnih resursa.

Obzirom da deca predškolskog uzrasta najbolje formiraju svoja znanja kroz prikaz očiglednih primera i sopstveno učešće, u našem radu sa decom ovog uzrasta na navedenu temu koristimo edukativne plakate koje oni sami obrazlažu i donose zaključke(Sl.1). Prikazom edukativnog crtanog filma pod nazivom "Spasimo reku" deca prepoznaju kako i sami mogu da se uključe u aktivnost za zaštitu vode i životne sredine(Sl.2). Osim toga, praktičnim ogledom pokazujemo kako kontrolišemo ispravnost vode na terenu hlorkomparatorom. Deca se o svojim saznanjima na ovu temu izražavaju kroz recitacije, priče, crtež, organizovanjem izložbi i scenskih prikaza



Slika 1. Prikaz plakata kruženje vode u prirodi
Reviewing of the poster – circling of water in nature



Slika 2. Gledanje edukativnog crtanog filma
Watching the educational cartoon

Sadržaj na ovu temu u osnovnim i srednjim školama sprovodimo kroz predavanja, radionice i organizovanjem izložbi. Naročita pažnja posvećuje se: značaju zdravstvene ispravnosti vode za piće, održavanju lične higijene u cilju sprečavanja zaraznih bolesti, ukazuje se na načine štednje vode i njihovom aktivnom učešću u zaštiti voda.

Stručnjaci Zavoda za zaštitu zdravlja "Timok" u Zaječaru aktivno učestvuju i u obeležavanju 22. marta-Svetskog dana voda i u zajednici. Ove aktivnosti sprovode se kroz: izložbe, radio i TV emisije i kroz novinske članke i stručne časopise.

ZAKLJUČAK

Značaj vode za zdravlje i životnu sredinu je višestruk i veliki, pa postoji potreba da se ovom faktoru zdravlja u smislu zaštite voda i životne sredine vrši masovnija edukacija svih a naročito dece i mladih, koje treba podstaći na akcije (ekološko ponašanje) za zaštitu voda područja u kojem žive. Naša iskustva pokazuju da građani i mladi iskazuju svoju zainteresovanost za učešće u aktivnostima posvećenim ovoj oblasti. Zato je od posebne važnosti da se u sprovođenju ovih aktivnosti uključe sve obrazovne, zdravstvene, kulturne i javne ustanove, odnosno cela zajednica. U ostvarivanju ovih ciljeva zapravo je i ključ opstanka i prosperiteta svakog pojedinca i svakog društva.

LITERATURA

1. Đukanović, M. (1991): Ekološki izazov, str.199-231,Elit-Beograd.
2. Matijević, D., Matić, S., Paunović, M. (1995): Stil života i životna sredina, XIV Stručna konferencija- Ekosistem i zdravlje, Gradski zavod za zaštitu zdravlja-Beograd.
3. Nikolić, N.(2001): Znanje o vodi za zdravlje, Ekološka istina, str.421-425 Zbornik radova.

NVO I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE – PRIMER IZ PRAKSE

NGO AND ENVIRONMENTAL PROTECTION – A PRACTICAL EXAMPLE

Olivera Milošević

Fakultet zaštite na radu, Nis

olja.m@bankerinter.net

IZVOD: Saznanja o narušavanju prirodne ravnoteže, degradaciji i zagađenju životne sredine dovela su do potrebe da se sprovodi zaštita životne sredine. Osim institucionalnih sistema zaštite životne sredine, za pokretanje i rešavanje ekoloških problema, u svetu i kod nas, sve veći značaj imaju ekološke NVO. One podstiču rešavanje i daju rešenja za probleme u životnoj sredini. Svojim delovanjem najčešće putem edukativno-vaspitno-obrazovnih i medijskih aktivnosti utiču na formiranje ekološke svesti i kulture kod dece. Kod odraslih, svojim uticajem, menjaju ekološku svest i podižu je na viši nivo. U radu su prikazani primeri aktivnosti NVO „Zeleni ključ“ iz Niša, koja svojim postajanjem i delovanjem podstiče nadležne društvene subjekte i lokalno stanovništvo da štite i unapređuju svoju životnu sredinu.

Ključne reči: degradacija, zagađenje, zaštita životne sredine, NVO, ekološka svest i kultura.

ABSTRACT: Comprehensions about the natural balance disturbance, degradation and environmental pollution have brought us to the need of environmental protection practical realization. Besides the institutional environmental protection systems, the increasing importance of ecological NGO can be noticed, in the world, as well as in our country. They stimulate solving problems, as well as they give the solutions themselves, about the problems in environment. They make influence, usually through the education and medial activities, the childrens ecological conciusness and culture. For adults, they make influence in the way of charging the ecological conciusness and bring it to the higher level. In the paper are shown, as practical example, the activities of the NGO „Green key“ of Niš, which stimulate the authorities and the local population to protect and improve the environment.

Key words: degradation, pollution, environmental protection, NGO, ecological conciusness.

POJMOVNO ODREĐENJE NVO

Prvi ekološki pokreti, preteče nevladinih organizacija, nastali su krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina kao rezultat inicijative građana da zaštite i očuvaju neposredno okruženje i prirodu. Nastaju i na globalnom nivou, na osnovu saznanja o globalnim ekološkim problemima i njihovoj povezanosti sa problemima društvenog ali i privrednog razvoja. „Danas nevladine organizacije predstavljaju nov, moderan naziv za stare oblike udruživanja građana koje smo znali pod domaćim nazivima „društvo“, „udruženje“, „klub“ i sl.“ (N. Popović, 2004, s.13). Novi prihvaćen naziv govori nam da je reč o organizacionom obliku građana nezavisno od države ili vlade. Ove organizacije pripadaju tzv. civilnom društvu tj. društvu koje neposredno ne kontroliše vlada niti bilo koji organ države. One su „pojava modernog doba, nastaju sa razvojem demokratskih prava i širenjem prostora za ispoljavanje političkih prava i slobode građana“ (D. Marković, 1991, s.201).

ULOGA I ZNAČAJ NVOa

Uloga ekoloških nevladinih organizacija ogleda se u kreiranju ekološke politike, pokretanju i stimulisanju rešavanja problema u životnoj sredini. One snagom volje, znanjem, aktivizmom i ambicijom svojih članova predlažu, menjaju, obrazuju, edukuju, jednom rečju utiču na promene u društvu koje treba da rezultiraju zdravijom i kvalitetnijom životnom sredinom kao i efikasnim funkcionisanjem sistema zaštite i unapređenja životne sredine. Danas NVO imaju veliku ulogu u donošenju važnih i strateških ekoloških dokumenata, kreiranju ekološke politike na lokalnom i državnom nivou. Postale su vladini partneri u mnogim državama širom sveta jer su vlastodržci konačno prepoznali snagu građanske inicijative ljudi koji okupljeni oko zajedničkih ideja i udruženi prevazilaze sve prepreke na putu rešavanja ekoloških problema. One imaju važnu ulogu u realizaciji neformalnog obrazovnja i vannastavnih aktivnosti dece i odraslih. Svojim delovanjem utiču na pozitivnu promenu i podizanje ekološke svesti stanovništva. Velika uloga i značaj ekoloških NVO ogleda se u radu na globalnom nivou, udruživanjem oko istih ili sličnih interesovanja i problema sa nevladinim organizacijama širom sveta. NVO ima presudnu ulogu ostvarivanja jednog od osnovnih prava čoveka, prava na zdravu životnu sredinu.

UDRUŽENJE GRAĐANA "ZELENI KLJUČ" IZ NIŠA

Udruženje građana "Zeleni ključ" iz Niša kao neformalno udruženje postoji od novembra 2003.godine i kao takvo relizovalo je veliki broj ekoloških aktivnosti i projekata, za sada na lokalnom nivou. Kao registrovano udruženje kod Ministarstva za državnu upravu i lokalnu samoupravu funkcioniše od septembra 2006.godine. Članovi udruženja su studenti, učenici osnovnih i srednjih škola, diplomirani inženjeri zaš.živ.sred., diplomirani fizičari i hemičari ...Osnovne aktivnosti su ekološko obrazovanje i edukacija stanovništva bez starosnih granica. Putem medijskih kampanja, tribina, radionica u osnovnim i srednjim školama, javnih akcija, promocijom reciklaže. Udruženje podstiče lokalno stanovništvo kao i nadležne institucije na lokalnom i republičkom nivou da shvate značaj zaštite i unapređenja životne sredine(radne i prirodne) ali i da preduzimaju konkretne aktivnosti i mere zaštite. Ciljevi kojima Udruženje teži jesu edukovano stanovništvo i visok nivo ekološke svesti, funkcionalan sistem zaštite životne sredine, efikasna primena ekoloških zakona, uspostavljanje održivog razvoja, zdrava životna sredina

PRIMER IZ PRAKSE UDRUŽENJA GRAĐANA „ZELENI KLJUČ“

Foto-retrospektiva nekih aktivnosti Udruženja Građana „Zeleni ključ od novembra 2003 do decembra 2006.godine :



Slika 1. Čas reciklaže



Slika 2. Sređivanje parka



Slika 3. Akcija sakupljanja papira



Slika 4. Upoznavanje prirode



Slika 5. Štetnost cigareta-eksperiment



Slika 6. Eko izložba i radionica



Slika 7. Jelašnička klisura/Čišćenje



Slika 8. Deterdženti bez fosfa



Slika 9. Eko izložba fotografija



Slika 10. Kampanja Nišava moja reka



Slika 11. Clean up the world



Slika 12. Clean up the world



Slika 13. Reciklaža nije gnjavaža



Slika 14. Deterdženti bez fosfata



Slika 15. Reciklaža nije gnjavaža



Slika 16. Eko-radionica za prosvetare



Slika 17. Rezultat kampanje o reciklaži



Slika 18. Trening kurs-jačanje NVO

Ovo je prikaz samo jednog dela realizovanih aktivnosti Udruženja. Slike govore da su najčešće naša ciljna grupa deca ali i odrasli. Akcenat je uvek stavljen na edukaciju, informisanje i upoznavanje stanovništva sa problemima u životnoj sredini, značajem zaštite prirode i životne sredine i davanje uputstva i konkretnih predloga kako probleme prevazići.

Do sada partneri i sponzori Udruženja bili su na lokalnom nivou (Duvanska industrija Niš, JKP „Mediana“, Opština „Crveni krst“, JP „Srbijašume“, Zavod za zaštitu zdravlja-Niš) kao i Italijanska organizacija COOPI. Udruženje ostvaruje izuzetnu saradnju sa lokalnim institucijama (uprava za privredu, održivi razvoj i zaštitu životne sredine, gradskim opštinama) i dobija sve veću podršku od predstavnika lokalnih vlasti i opština. To Udruženju daje dodatnu satisfakciju za rad. U toku je realizacija formiranja ekološke obrazovne mreže osnovnih škola, anketiranje prosvetnih radnika i pokretanje inicijative za formiranje gradskog a potom i regionalnog obrazovnog ekološkog centra za davanje podrške u vidu praktičnog rada i instrukcija prosvetnim radnicima u prvenstveno osnovnim i srednjim školama u pogledu vaspitno-obrazovne prakse za zaštitu životne sredine. Rezultati ankete su polazna osnova za formiranje eko-edu centra, biće uskoro poznati i postavljeni na sajt Udruženja (koji je u pripremi).

ZAKLJUČAK

Nagomilane ekološke probleme nemoguće je adekvatno i efikasno rešavati samo od strane nadležnih institucija. Upravo one (institucije) prepoznale su posle dugogodišnje borbe (NVO) značaj nevladinih organizacija i sada u njima vide svoje partnere. Dokaz za to su sve učestaliji pozivi nevladinim organizacijama od strane lokalnih institucija i uvažavanje njihovih predloga i aktivnosti pri rešavanju problema u životnoj sredini. Participiranje NVOa u donošenju važnih odluka i rešavanje ekoloških problema u našem društvu je u porastu. To nam daje nadu da će prevazilaženje problema u životnoj sredini biti (udruženim snagama nadležnih institucija i ekoloških NVOa), sveobuhvatnije, brže i uočljivije. Uloga ekoloških NVOa u sistemu zaštite i unapređenja životne sredine je postala velika a time i povećana odgovornost. Zato je poruka svih NVOa pa i udruženja „Zeleni ključ“ najčešće slična – „Mislimo globalno, radimo lokalno za bolju sadašnjost i održivu budućnost“. U ovaj slogan verujemo, zato i postojimo.

LITERATURA

Marković, D, Socijalna ekologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 1991.godina.

Popović, N, Skoro sve što bi trebalo da da znate o NVO, OGI, Niš, 2004.godina.

**EKOLOGIZACIJA VASPITNO OBRAZOVNOG OSNOVNOG
ŠKOLSKOG SISTEMA - INVESTICIJA ZA ODRŽIVU
BUDUĆNOST**

*EKOLOGIZATION OF ELEMENTARY SCHOOL EDUCATION SYSTEM -
INVESTITION FOR SUSTAINABLE FUTURE*

Olivera Milošević

Fakultet zaštite na radu, Nis

olja.m@bankerinter.net

IZVOD: Osnovno-školsko vaspitanje i obrazovanje ima veliku ulogu i značaj za razvoj i funkcionisanje sistema zaštite životne sredine. Shodno tome u ovom radu akcentat je stavljen na ulogu i značaj osnovne škole koja predstavlja osnov i fundament za razvoj ekološke svesti i kulture mladih naraštaja, budućih lidera i nosioca promena u društvu i kao takva predstavlja polazno mesto razvoja sistema zaštite životne sredine. Zbog toga je ulaganje i investiranje u osnovno-školski sistem, njegovu ekologizaciju, modernizaciju, vannastavne aktivnosti, započetu reformu opravdana investicija sa dalekosežnim i sveobuhvatnim rezultatima i koristima za celokupno društvo. Ulaganje u vaspitno-obrazovni osnovno-školski sistem, posebno u oblast obrazovanja i vaspitanja za zaštitu životne sredine ekonomski je isplativa kategorija i predstavlja put razvoja i modernizacije sistema zaštite životne sredine kao i razvoj našeg društva u skladu sa principima održivog razvoja.

Ključne reči: osnovno-školsko vaspitanje i obrazovanje, ekološka svest i kultura, sistem zaštite životne sredine, investicija, održivi razvoj, ekologizacija.

ABSTRACT: Elementary education has large influence and is of great importance for environmental protection system function and development. For that reason the topic of this paper is elementary school role and importance as the base of the ecological consciousness and culture development of young generation, future leaders and society development carriers. As such, it is the start point of the environmental protection system development. There we can find the reason why investing into elementary system, its modernization, ekologization, optional teaching, reforming etc. is justified, with long-term and universal results and benefits for entire society. Investing into elementary educational system, especially into environmental protection education, is economically profitable category and is the way of environmental protection system development and modernization as well as for the development of the entire society considering the sustainable development principles.

Key words: Elementary education, ecological consciousness and culture, environmental protection systems, investment, sustainable development, ekologization.

UVOD

Čovekovo nepromišljeno ponašanje i eksploatisanje prirode dovelo je u pitanje njenu ravnotežu kao i biološku osnovu života. Shodno tome prvi nagoveštaji ekološke krize pojavili su se u drugoj polovini prošlog veka a sada imaju karakter globalne ekološke krize. Tako se čovek nalazi pred možda najvećim ispitom u toku svog razvoja a osnovno pitanje je: „Kako prevazići globalnu civilizacijsku ekološku krizu?“ Jedno od rešenja, po našem mišljenju, jeste savremen i ekologiziran vaspitno obrazovni sistem.

Zbog toga je u radu istaknut značaj ekologizacije, posebno vaspitno-obrazovnog osnovno-školskog sistema.

ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE, VASPITANJE I OBRAZOVANJE ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE U SKLADU SA ODRŽIVIM RAZVOJEM

Saznanja o narušavanju prirodne ravnoteže, degradaciji i zagađenju kao i prisutnosti globalnih problema u životnoj sredini doveli su do potrebe da se sprovedi zaštita životne sredine. Za efikasno funkcionisanje sistema zaštite životne sredine i rešavanje problema koje produkuje ekološka kriza u velikoj meri doprinose ekološko vaspitanje i obrazovanje shvaćeno kao „proces permanentnog sticanja ekoloških znanja, pojmova i sposobnosti uz, istovremeni razvoj ekološke svesti, kulture i oblika ekološkog ponašanja u radnoj i životnoj sredini sa ciljem da se ova sredina sačuva, zaštititi i, po mogućstvu, unapredi za buduća vremena“(A.Rančić, 2002, s.43). Zbog toga je veoma bitno koncipiranje takvog vaspitno-obrazovnog sistema koji će organizaciono i programski uvažavati i didaktičko-metodički adekvatno zadovoljiti i razvijati(vaspitavati) obrazovne potrebe iz oblasti zaštite životne sredine (V.Nikolić, 2002, s.25). Naš vaspitno-obrazovni sistem koji obuhvata vaspitanje i obrazovanje za zaštitu životne sredine mora biti koncipiran na principima održivog razvoja, kako bi se ostvario usklađeni razvoj društva, koji prema najšire prihvaćenoj definiciji podrazumeva zadovoljenje potreba sadašnjih generacija pri čemu se ne dovodi u pitanje mogućnost budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.

SISTEM VASPITANJA I OBRAZOVANJA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

U zavisnosti od razvijenosti pojedinih društava razvijaju se institucionalni sistemi zaštite životne sredine, preduzimaju se odgovarajuće pravno-normativne, tehničko-tehnološke i vaspitno-obrazovne mere. Svako društvo ima sistem obrazovanja i vaspitanja na kome je zasnovan njegov razvoj. Njega čine sve vaspitno-obrazovne institucije koje predstavljaju jedinstven i celoviti sistem radi ostvarivanja ciljeva vaspitanja (Pedagoška enciklopedija br.2, s.428.). Kada govorimo o vaspitanju i obrazovanju za zaštitu životne sredine kod nas, u okviru nacionalnog sistema obrazovanja i vaspitanja možemo primetiti da on ne ostvaruje sve ono što je zakonskim aktom predviđeno. Nastava se odvija u okvirima tradicionalnih metoda rada, zasnovana je na pasivnom odnosu predavač - slušalac, bez povratne interaktivne komunikacije, izostaje primena savremenih nastavnih sredstava za rad. Zbog toga je nemoguće uspostaviti savremeni funkcionalan sistem vaspitanja i obrazovanja na principima održivog razvoja bez izmene ovakvog stanja i nedostataka u našoj vaspitno-obrazovnoj praksi. Da bi vaspitno-obrazovni osnovno-školski sistem bio u funkciji zaštite životne sredine i odvijao se uskladu sa principima održivog razvoja, neophodno je uvesti i permanentno primenjivati ekološke sadržaje i ekološki pristup vaspitanju i obrazovanju na svim nivoima i u svim oblastima sistema obrazovanja. Naročito je značajno za zemlje u tranziciji kao što je to slučaj sa našom državom, da osim neminovnih društveno ekonomskih promena koje diktiraju i promene u vaspitno obrazovnom sistemu,

preduzimaju i određene mere i vrše promene vaspitno-obrazovnog sistema u pogledu ekologizacije vaspitanja i obrazovanja.

EKOLOGIZACIJA SISTEMA VASPITANJA I OBRAZOVANJA

Sadržaji obrazovanja i vaspitanja za zaštitu životne sredine neophodna su pretpostavka ekologizacije, pa je zato potrebno da sistem obrazovanja i vaspitanja za zaštitu životne sredine bude koncipiraniji, određeniji i precizniji i da odgovara zahtevima promena u društvu i svetu uopšte i ekologizaciji kao novoj paradigmi obrazovanja i vaspitanja. Ekološko vaspitanje i obrazovanje podrazumeva neposredno usvajanje ekoloških znanja različitog karaktera i nivoa, dok ekologizacija vaspitnoobrazovnog sistema predstavlja karakteristiku tendencije unošenja ideja, pojmova, principa, ekoloških pristupa u druge discipline, nastavne i vannastavne sadržaje, školske i vanškolske aktivnosti i to na svim nivoima i u svim oblicima (formalnim i neformalnim) vaspitno-obrazovnog rada (V.Nikolić,2003,s.24). Ovako koncipirana nova paradigma vaspitanja i obrazovanja treba da doprinese rešavanju nedostataka postojećeg vaspitno-obrazovnog sistema kod nas (i uopšte).Umesto obrazovanja koje podrazumeva „reprodukovanje“ znanja, nova paradigma je orjentisana na stvaralačko ovladavanje znanjem koje pored ovladavanja svetom uključuje i formiranje ekološkog odnosa prema svetu (V.Nikolić, 2003,s.22). Ekologizacija osnovne škole podrazumeva pre svega implementaciju sadržaja obrazovanja i vaspitanja za zaštitu životne sredine u čitav sistem osnovnog obrazovanja i vaspitanja i zajedno sa ekologizacijom predškolskog sistema, predstavlja prve značajne korake zapravo temelj za ekologizaciju čitavog sistema vaspitanja i obrazovanja. Po mišljenju Terasova, autora novog modela škole „Ekologija i dijalektika“, ekologizacija vaspitanja i obrazovanja kao novi metodološki prilaz ili nova paradigma celokupnog vaspitanja i obrazovanja mora da dovede do „ozdravljenja“ društva, do formiranja moralnih stvaralačkih ljudi, aktivnih, odgovornih i kompetentnih u zaštiti životne sredine (V.Nikolić, 2003,s.22). S obzirom na prednosti ekologiziranog vaspitno obrazovnog sistema u odnosu na tradicionalne metode vaspitanja i obrazovanja koje su kod nas još uvek najzastupljenije, nova paradigma vaspitanja i obrazovanja odnosno ekologizacija vaspitno-obrazovnog sistema trebala bi postati opšte prihvaćena u našem društvu od subjekata koji imaju presudni uticaj za primenu ekologizacije u sistemu vaspitanja i obrazovanja, posebno osnovno-školskog. U celini posmatrano, zaključujemo da ekologizacija vaspitanja i obrazovanja mora da „zadire“ u sve „pore“ vaspitno-obrazovnog sistema. Po mišljenju V.Nikolić u pitanju je novi smisao, ideja, duh, nova paradigma savremenih sistema i vaspitno-obrazovnog procesa uopšte, koji treba da dovede do „ozdravljenja“ društva, do formiranja moralnih i stvaralačkih ljudi, aktivnih, odgovornih i kompetentnih u zaštiti životne sredine (V.Nikolić, 2002, s. 27). Zbog toga ekologizaciju vaspitanja i obrazovanja treba posmatrati kao potrebu savremenog društva, kao sastavni a ne pridodati deo savremene vaspitno-obrazovne prakse.

ZAKLJUČAK

U strateškim dokumentima Ministarstva prosvete i sporta (2005 – 2010) ne pominje se problematika obrazovanja za zaštitu životne sredine. U Zakonu o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja navode se samo neki elementi ovog obrazovanja, pa nam to govori da se aktivnosti u pogledu reforme, modernizacije i ekologizacije sistema obrazovanja i vaspitanja sporo odvijaju ili izostaju. S toga iznosimo kritički stav koji je uslovljen analizom naših obrazovnih državnih zakonskih i strateških dokumenata. Strategija razvoja sistema vaspitanja i obrazovanja osnovno-školskog sistema sa aspekta zaštite životne sredine i ekologizacije je nedovoljna, nepotpuna, nefleksibilna. S toga se moraju ulagati veći naponi, radikalnije i energičnije mere, i permanentno investiranje u aktivnosti koje će rezultirati savremenim sistemom zaštite životne sredine u okviru koga će vodeće mesto zauzimati ekologiziran vaspitno-obrazovni sistem. Zaključujemo da ekologizacija vaspitno-obrazovnog osnovno-školskog sistema treba da započne odmah i da ulaganje i investiranje u njenu realizaciju jeste suštinsko rešenje za efikasnije funkcionisanje sistema zaštite životne sredine. Investiranje i ulaganje u ekologizaciju, pre svega, osnovno-školskog vaspitno-obrazovnog sistema predstavlja opravdanu investiciju, **investiciju za održivu budućnost.**

LITERATURA

1. Milošević. O., Zaštita životne sredine kao sadržaj vannastavnih aktivnosti u osnovnoj školi, Diplomski rad, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2006.
2. Nikolić. V., Zaštita životne sredine u sistemu savremenog vaspitanja i obrazovanja, Doktorska disertacija, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2001.
3. Nikolić, V., Obrazovanje i zaštita životne sredine, Zadužbina Andrejević, Beograd, 2003
4. Rančić, A., Obrazovanje za zaštitu u radnoj i životnoj sredini, Fakultet zaštite na radu, Niš, 1993.
5. Pedagoška enciklopedija 2, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1989.
6. Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja, Službeni glasnik RS, br. 62/03, 64/03 i 58/04.
7. Zbornik radova, Društvene promene, zaštita životne sredine i obrazovanje, Fakultet zaštite na radu, Niš, 2002.

E9

**UPRAVLJANJE OTPADOM I
RECIKLIRANJE SEKUNDARNIH
SIROVINA**

*WASTE MANAGEMENT AND
SECONDARY MATERIALS RECYCLING*

DOPRINOS POSTUPKU KARAKTERIZACIJE SEKUNDARNIH SIROVINA U SRBIJI

CONTRIBUTION TO THE CHARACTERIZATION PROCEDURE OF SECONDARY RAW MATERIALS IN SERBIA

Bisenija Petrović , Dragoljub Urošević

Institut za ispitivanje materijala IMS, Bulevar vojvode Mišića 43

e-mail bisenija.petrovic@institutims.co.yu

IZVOD: U ovom radu su prikazana neka naša zapažanja uočena tokom rada na karakterizaciji sekundarnih sirovina u Srbiji. Sekundarne sirovine imaju veliku važnost za privredni razvoj jedne države, a važan korak ka njihovom boljem iskorišćavanju je kvalitetno obavljena karakterizacija. Uspešnost obavljene karakterizacije u mnogome zavisi od stava generatora otpada prema načinu sabiranja, razvrstavanja, skladištenja a takode i od načina uzorkovanja i ispitivanja, kao i od primenjene zakonske regulative.

Ključne reči: sekundarne sirovine, karakterizacija, skladištenje, uzorkovanje, ispitivanje

ABSTRACT: In this paper are represented our observations espied during the work on characterization of raw materials in Serbia. Secondary raw materials have considerable importance for a state economy development. Essential step towards their better use is successfully accomplished characterization. Effectiveness of executed characterization largely depends upon the attitude of waste generator by means of collecting, sorting, storing, and also it depends upon the way of sampling, testing and applied legal regulation.

Key words: secondary raw materials, characherization, storage, sampling, testing

UVOD

Otpad nastaje pri svakodnevnim aktivostima ljudi i njihovom industrijskom delovanju. Stalno povećanje ukupne količine otpadnih materija koje proizvode industrija i stanovništvo i ubrzano iscrpljivanje prirodnih energetske i sirovinskih resursa zahtevaju korenitu promenu tradicionalnog industrijskog modela, ukoliko se želi obezbediti dalji privredni razvoj, opstanak i napredak ljudskog društva uopšte. U novom, integrisanom industrijskom ekosistemu potrošnja energije i sirovina mora biti optimizirana, a nastajanje otpada minimizirano. U ovakvim sistemima otpad iz jednog proizvodnog procesa koristi se kao sirovina u drugom procesu [1].

Sistem za upravljanje otpadom podrazumeva: nastanak, sakupljanje, skladištenje, obrađivanje, transport, tretman i reciklažu, odnosno odlaganje opasnog i neopasnog otpada. Veoma je važan tok i vođenje prateće dokumentacije vezane za otpad. Pravilnikom su propisani uslovi i način razvrstavanja, pakovanja i čuvanja otpada- sekundarnih sirovina koje se mogu koristiti neposredno ili doradom, odnosno preradom, a potiču iz tehnoloških procesa proizvodnje reciklaže, prerade ili regeneracije otpadnih materija. Preduzeća ili generatori otpada razvrstavaju otpad prema poreklu, kategoriji i karakteru, koji su dati u citiranom Pravilniku o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina [2].

U Srbiji su rasprostranjeni sistemi odvojenog prikupljanja ostataka i otpadaka metala, papira, stakla, guma, ulja i ostalog proizvodnog otpada. Takvi sistemi su dobro postavljeni tehnološki i ekološki, no tokom rada na karakterizaciji uočene su i neke nedoslednosti, koje su predmet ovog rada.

REZULTATI RADA

Proizvođač i vlasnik otpada dužan je da Agenciji reciklažu dostavlja podatke o karakteru otpada i količini, radi čega se formira odgovarajuća dokumentacija (Uverenje o karakteru otpada i Izveštaj o karakteru otpada). Kretanje otpada preko granice treba takođe da prati odgovarajuća dokumentacija (Uverenje o karakterizaciji otpada i Izveštaj o prekograničnom kretanju). Radi toga na zahtev generatora ili izvoznika otpada ovlašćena institucija od Ministarstva nauke i zaštite životne sredine, kao što Institut za ispitivanje materijala IMS, vrši odgovarajuća ispitivanja otpada odnosno sekundarnih sirovina i na osnovu toga formira traženu dokumentaciju.

U procesu karakterizacije otpada odnosno sekundarnih sirovina važne aktivnosti su:

- uzorkovanje,
- ispitivanje radi utvrđivanja fizičkih, fizičko-hemijskih, hemijskih i bioloških osobina i moguće radioaktivne kontaminacije,
- analize rezultata ispitivanja i utvrđivanje da li su prisutne opasne materije koje otpad karakterišu kao opasan.

Nakon izvršene karakterizacije otpada, sledi klasifikacija otpada odnosno svrstavanje otpada, na jednu ili više lista otpada, koje su utvrđene posebnim propisima, a prema njegovom poreklu, sastavu i daljoj nameni. Kada je u pitanju svrstavanje otpada po njegovom poreklu koristi se Pravilnik /2/, gde su u katalogu raspoređeni u 20 klasa od kojih su najčešći otpadi: nastali u rudnicima i kamenolomima, u poljoprivredi, otpadi od prerade drveta i papira, otpadi od kože, tekstila, otpadi od rafinisanja nafte, otpadi iz neorganske hemijske prerade, otpadi od organske hemijske prerade, otpadi boja i lepkova, otpadi iz fotografske industrije, otpadi iz termičkih procesa, otpadi iz hemijskog tretmana metala i drugih materijala, otpadi od oblikovanja i fizičke i mehaničke površinske obrade metala i plastike, otpadi od ulja i ostataka tečnih goriva, otpadi od organskih supstanci koji se koriste kao rastvarači, otpadi od ambalaže, građevinski otpad, opštinski otpad. Opasan otpad on je prema Pravilniku /3/ dat kroz kategorije opasnih otpada koje se kontrolišu kao: 1.- tipovi otpadata prema mestu nastajanja i 2.- otpaci koji u svom sastavu sadrže komponente koje ih čine opasnim otpadom. Nepoželjna su na prvom mestu jedinjenja teških metala (kadmijuma, šestovalentnog hroma, bakra, cinka, olova, žive, itd., a potom razne vrste kiselih i baznih rastvora, azbesta, organskih jedinjenja fosfora, cijanida, fenola, halogenisanih organskih rastvarača, itd. Prema načinu delova opasni otpadi su svrstani u klase kao: eksplozivne, zapaljive tečnosti, zapaljive čvrste materije, oksidirajuće materije, otrovne materije, korozivne materije, materije koje oslobađaju toksične gasove, itd. U Pravilniku /4/ date su nacionalne oznake otpada na listi 1.- za opasan otpad i na listi 2.- za otpad koji nije

opasan, a koje su neophodne za formiranje dokumentacije za prekogranično kretanje otpada.

Kako je prikazano prvi korak u karakterizaciji je uzorkovanje otpada sa stovarišta, skladišta ili iz magacina proizvodnih pogona, koji često namenski ne zadovoljavaju namenjenu im funkciju. Deponija, kako često generatori otpada nazivaju svoja odlagališta otpada, kako je prikazano na sl.1, često je skup više vrsta otpada, kako po sastavu, tako po poreklu. Ovo mesto namenjeno je sakupljanje otpada od šljake posle livenja aluminijuma i aluminijumskih legura, ali tu su našli otpadi od limova, građevinskog materijala, otpadnih gumenih cevi, itd. Dolaskom na teren, na mesto uzorkovanja uočeno je da je to mešani otpad, gde šljaka od livenja aluminijumskih legura ima najveći maseni udeo i prema zahtevu generatora ona je uzorkovana. Drugi primer je, skladište otpada od različitih vrsta metala koji su uredno razvrstani po kontejnerima (sl.2).



Slika 1. Stovarište nehomogenog mešanog čvrstog otpada



Slika 2. Kontejner sa homogenim metalnim otpadom u krugu skladišta metalnog otpada

Uzorkovanje otpada prikazanih na sl.1 i sl.2, radi obavljanja karakterizacije istih, bilo je značajno različito, kada je trebalo definisati i uzimati reprezentativni uzorka. Naime, osnovni problem bio je u nepostajanju odgovarajućih pratećih zakonskih akata, koji bi jasnije odredili ovu važnu aktivnost .

ZAKLJUČAK

Dosadašnja praksa na karakterizaciji otpada pokazala je da bi uočene nedoslednosti u radu bile značajno ispravljene donošenjem odgovarajuće zakonske regulative i edukacije svih činioca u lancu upravljanja otpadom odnosno sekundarnim sirovinama.

Stupanjem na snagu Zakona o otpadu, bili bi rešeni problemi zaštite okoline, kao i sakupljanje i iskorišćenje otpada. Zakon određuje prava, obaveze i odgovornost pravnih i fizičkih lica o postupanju sa otpadom. Prateći pravilnici, upotpuniće nedoumice u sakupljanju i uzorkovanju sekundarnih sirovina kao važnog resursa za privredni razvoj Srbije.

Dalji važan korak bilo bi analiza postojećih zakona i pratećih akata i usklađivanje sa odgovarajućim EU standardima.

LITERATURA

1. M.R.Ilić, S.R.Miletić. Osnovi upravljanja čvrstim otpadom, IMS, Beograd, 1998.
2. Pravilnik o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina (Službeni glasnik RS, broj 55/01).
3. Zakon o postupanju sa otpadnim materijalima (Službeni glasnik RS broj: 25/96,26/96 i 101/05).
4. Pravilnik o dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada (Službeni list SRJ broj 69/99).

RUDARSTVO I OPASAN OTPAD U SVETLU NAŠE REGULATIVE I REGULATIVA SVETSKIH AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLINE

MINING AND HAZARDOUS WASTE IN THE VIEW OF REGULATIONS IN SERBIA AND LEGAL ACTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION WORLD AGENCIES

Ivica Ristović¹, Biljana Jovanović – Ilić²

¹Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

²Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine,
Uprava za zaštitu životne sredine, Beograd

ivica@rgf.bg.ac.yu

IZVOD: U radu je opisan uticaj rudarskih aktivnosti na nastajanje otpada i opasnog otpada. Opisano je stanje opasnog otpada u Srbiji. Prikazan je evropski Katalog otpada i lista opasnog otpada koja se odnosi na rudarske aktivnosti kao i američka klasifikacija opasnog otpada koji se primenjuju zbog manjkave regulative u našoj zemlji.

Ključne reči: Rudarstvo, opasan otpad, evropska i američka lista opasnog otpada

ABSTRACT: The work is concerned with the effect of mining activities on generating waste and hazardous waste, whereas the focus is on the state of the hazardous waste in Serbia. The European catalogue of waste and the list of hazardous waste that is applied to mining activities is presented, as well as the USEPA classification of hazardous waste, because of the lack of regulations in our country.

Key words: Mining, hazardous waste, European and USA list of hazardous waste

UVOD

Rudarstvo kao grana industrije spada u srednje zagađivače životne sredine. Pored zagađenja vazduha, vode i zemljišta, rudarstvo značajno utiče i na promene reljefa, a samim tim i na promene kod biljnog i životinjskog sveta. Površinski kopovi najviše utiču na promenu geografskog izgleda zemljišta zbog obimnog pomeranja zemljanih masa, dok podzemna eksploatacija u tom smislu mnogo manje utiče na promene površine zemljine kore. Ipak važno je naglasiti da su pogoni za preradu mineralnih sirovina, najveći zagađivači životne sredine, naročito vode, vazduha i zemljišta. Celokupna svetska industrija minerala je među najvećim svetskim potrošačima energije. Ukupna potrošnja energije kreće se od 5 i 10% svetske potrošnje. Rudarska industrija najviše doprinosi uticajima na životnu sredinu, vezano sa upotrebom energije, uključujući i klimatske promene.

2. POSTOJEĆE STANJE OPASNOG OTPADA U SRBIJI

U Srbiji je izrađen Strateški okvir za politiku upravljana opasnim otpadom, čija je izrada bila u okviru zahteva novog sistemskog Zakona o zaštiti životne sredine. Kroz analizu industrijskog otpada lociranog u više industrijskih grana širom Srbije urađen je pregled stanja opasnog otpada. Na osnovu toga postojeća struktura industrijske proizvodnje je takva da je oko 75% industrijska proizvodnja, 17% proizvodnja i distribucija električne energije, gasa i vode a eksploatacija rude i kamena oko 5%. Najveći udeo u generisanju otpadnih materijala ima hemijska industrija 37,6% i

primarna metalurgija sa 29,1%. *Najveći deo opasnog otpada u Srbiji nastaje u oblasti rudarstva, energetike, proizvodnje cementa i sl.* [Stevanović-Čarapina i Jovović, 2002]. Takođe je u pripremi Nacionalna strategija upravljanja otpadom u čijem nacrtu se kao predlozi pojavljuju: preorijentacija na korišćenje napuštenih površinskih kopova ruda i uglja za deponovanje rudničke i flotacijske jalovine, kao i pepela iz termoelektrana; unutrašnja odlagališta napuštenih kopova prekrivati deponovani pepeo rudničkom jalovinom (rok je bio 2005.); veće korišćenje pepela iz termoelektrana kao sekundarne sirovine (cementare, građevinski materijal) - rok 2007., remedijacija zagađenog zemljišta (rok 2008.) itd.

Postoji i određena zakonska osnova. Pored osnovnog dokumenta Zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glas. RS 135/04) to su i Zakon o potvrđivanju Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovom odlaganju (Sl. glas. SRJ 2/99), Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glas. RS 135/04), Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glas. RS 135/04), Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glas. RS 135/04), Zakon o postupanju sa otpadnim materijalima (Sl. glas. RS 25/96 i 26/96), Zakon o prevozu opasnih materija (Sl. list SRJ 27/90, 45/90, 24/94, 28/96, 21/99, 44/99, i 68), Pravilnik o kriterijumima za određivanje lokacije i uređenje deponija otpadnih materija (Sl. glas. RS 54/92), Pravilnik o načinu postupanja sa otpacima koja imaju svojstva opasnih materija (Sl. gl. RS 12/95), Pravilnik o dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada (Sl. list SRJ 69/99), Pravilnik o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina (Sl. glas. RS 55/01), Uredba o prevozu opasnih materija u drumskom i železničkom saobraćaju (Sl. glas. RS 53/02), Uredba o utvrđivanju liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu (Sl. glas. RS 84/05) i dr

Pored navedene zakonske osnove nedostaju zakonski propisi i standardi koji se odnose na upravljanje opasnim otpadom, standardni testovi za uzorkovanje i ispitivanje opasnog otpada, osim po ciljanim konstituentima - samo za čiste supstance i mnogi tehnički propisi, a naročito propisi o maksimalno dozvoljenim koncentracijama MDK pojedinačnih i zbirnih konstituenata u otpadu, a koje ga čine opasnim, kao i MDK za pojedine klase eluata. Savezni Zavod za standardizaciju je formirao radne grupe za različita pitanja iz oblasti otpada. Trenutno su u izradi standardi iz oblasti ambalaže i ambalažnog otpada, karakterizacije otpada i upravljanja otpadom, tj usklađivanje sa EU standardima.

3 OPASAN OTPAD U SVETLU REGULATIVE EVROPSKE AGENCIJE ZA ZAŠTITU OKOLINE

EU je u cilju harmonizovanja informacija izradila listu otpada. Ova lista, poznata kao Evropski katalog otpada (European Waste Catalogue, EWC) i Lista hazardnog otpada (Hazardous Waste List, HWL) koji su 1994 .god. objavljeni kao odvojeni dokumenti. 1996. godine Evropska agencija za zaštitu okoline (EPA) je publikovala jedinstvenu listu koja je objedinila EWC i HWL. Ova lista je služila za klasifikaciju otpada i opasnog otpada i predstavljala je oblik dizajniranja klasifikacije otpada u EU i bazu za postavljanje svih nacionalnih i internacionalnih obaveza, kao što

je npr transport otpada, nacionalne baze otpada, dozvole i licence za otpad. Nakon četiri godine (2000. godine) je urađena jedinstvena lista koja se primenjuje od 1. januara 2002. (Commission Decision of 16 January 2001 amending Decision 2000/532/EC as regards the list of wastes 2001/118/EC). Potrebna su četiri dokumenta da bi se imala kompletna lista te je dokument iz tog razloga konsolidovan u jednu verziju EUROPEAN WASTE CATALOGUE AND HAZARDOUS WASTE LIST. Otpad koji se razmatra počev od 2002. pa na dalje podleže klasifikaciji prema ovom dokumentu (<http://www.epa.ie>) a otpad koji je u izveštajima iz 2001. i prethodnih godina prema klasifikaciji iz 1996. god. koja se nalazi na istoj adresi još izvesno vreme.

Tabela 1 Klasifikacija otpada nastalih rudarskim aktivnostima

01	OTPADI KOJI POTIČU OD ISTRAŽIVANJA, EKSPLOATACIJE, IZ RUDNIKA ILI KAMENOLOMA, I FIZIČKOG ILI HEMIJSKOG TRETMANA MINERALA
0101	otpadi od eksploatacije minerala
010101	otpadi od eksploatacije minerala za crnu metalurgiju
010102	otpadi od eksploatacije minerala za obojenu metalurgiju
0103	otpadi iz fizičke i hemijske obrade minerala za crnu metalurgiju
010304*	jalovine iz prerade sulfidne rude koje stvaraju kiselinu
010305*	druge jalovine koje sadrže opasne supstance
010306	jalovine drugačije od onih navedenih u 010304 i 010305
010307*	ostali otpadi iz fizičkog i hemijskog tretmana minerala za crnu metalurgiju koji sadrže opasne supstance
010308	prašnjavi i praškasti otpadi drugačiji od onih navedenih u 010307
010309	crveni mulj iz proizvodnje aluminijuma drugačiji od onog navedenog u 010307
010399	otpadi koji nisu drugačije specificirani
0104	otpadi iz fizičke i hemijske obrade minerala za obojenu metalurgiju
010407*	otpadi iz fizičke i hemijske obrade minerala za obojenu metalurgiju koji sadrže opasne supstance
010408	otpadni šljunak i drobljeni kamen drugačiji od onih navedenih u 010407
010409	otpadni pesak i gline
010410	prašnjavi praškasti otpadi drugačiji od onih navedeni u 010407
010411	otpadi od prerade kalijum karbonata i kamene soli drugačiji od onih navedenih u 010407
010412	ostaci i drugi otpadi od pranja i čišćenja minerala drugačiji od onih navedenih u 010407 i 010411
010413	otpadi od sečenja i obrade kamena drugačiji od onih navedenih u 010407
010499	otpadi koji nisu drugačije specificirani
0105	muljevi nastali bušenjem i drugi otpadi od bušenja
010504	muljevi i otpadi od bušenja za izvorišta pitke vode
010505*	muljevi i otpadi od bušenja koji sadrže naftu
010506*	muljevi od bušenja i drugi otpadi od bušenja koji sadrže opasne supstance
010507	muljevi od bušenja i otpadi koji sadrže barit drugačiji od onih navedenih u 010505 i 010506
010508	muljevi od bušenja i otpadi koji sadrže hlorid drugačiji od onih navedenih u 010505 i 010506
010599	otpadi koji nisu drugačije specificirani

Kod korišćenja liste su date mnoge instrukcije. Npr:

- znak * se razmatra kao opasan otpad prema direktivi 91/ 689/EEC za opasan otpad i odnosi se na odredbu Direktive pod pretpostavkom da se primenjuje član (5) Direktive.
- član 5, opasna supstanca je supstanca koja je bila ili jeste klasifikovana kao opasna u Direktivi 67/548/EEC,
- teški metal, znači bilo koje jedinjenje antimona, arsena, kadmijuma, hroma (VI), bakra, olova, žive, nikla, selena, srebra, telura, talijuma, i kalaja a odnosi se na iste metale u elementarnoj formi kada su oni klasifikovani kao opasne supstance.

Lista otpada EWC, iz januara 2001. objavljena je kao katalog otpada u Pravilniku o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina (Sl.gl.RS 55/2001).

U EWC i HWL otpadi su definisani sa kodom od 6 brojeva, a od toga prva dva broja predstavljaju poglavlja u listi (od 01 do 20) i predstavljaju izvore zagađenja. U tim specifičnim produkcijama dalje su klasifikovane određene aktivnosti kroz nekoliko potpoglavlja koja predstavljaju poreklo otpada. Deo EWC i HWL koji se odnosi na otpade iz rudarskih aktivnosti je prikazan u Tabeli 1. Da bi se utvrdilo prisustvo ili odsustvo opasnih karakteristika otpada radi se po određenoj proceduri koju je EPA dala u obliku izveštaja pod nazivom: "Hazardous Waste Classification Tool" i nalazi se na adresi www.epa.ie/techinfo, a mogu se nabaviti i u obliku publikacije. Prema evropskoj agenciji za zaštitu okoline, otpad se karakteriše kao opasan ako pokazuje jednu ili više opasnih karakteristika (prikazanih u Aneksu III Direktive 91/689/EEC) i ako je karakterisan sledećim karakteristikama, a prema H3-H8, H10 i H11 opasnim karakteristikama, prema Commission Decision of 16 January 2001. amending Decision 2000/532/EC as regards the list of wastes (2001/118/EC):

- tačka paljenja $\leq 55^{\circ}\text{C}$
- jedna ili više supstanci klasifikovanih kao vrlo toksične pri ukupnoj koncentraciji $\geq 0,1\%$
- jedna ili više supstanci klasifikovanih kao toksične pri ukupnoj koncentraciji $\geq 3\%$
- jedna ili više supstanci klasifikovanih kao štetne pri ukupnoj koncentraciji $\geq 25\%$
- jedna ili više korozivnih supstanci klasifikovanih kao R35 pri ukupnoj koncentraciji $\geq 1\%$
- jedna ili više korozivnih supstanci klasifikovanih kao R34 pri ukupnoj koncentraciji $\geq 5\%$
- jedna ili više iritantnih supstanci klasifikovanih kao R41 pri ukupnoj koncentraciji $\geq 10\%$

- jedna ili više iritantnih supstanci klasifikovanih kao R36,R37,R38 pri ukupnoj koncentraciji $\geq 20\%$
- jedna supstanca poznata kao kancerogena kategorije 1 ili 2 pri koncentraciji $\geq 0,1\%$
- jedna supstanca poznata kao kancerogena kategorije 3 pri koncentraciji $\geq 1\%$
- jedna supstanca poznata kao toksična za reprodukciju kategorije 1 ili 2 klasifikovana kao R60, R61 pri koncentraciji $\geq 0,5\%$
- jedna supstanca poznata kao toksična za reprodukciju kategorije 3 klasifikovana kao R62, R63 pri koncentraciji $\geq 5\%$
- jedna mutagena supstanca kategorije 1 ili 2 klasifikovana kao R46 pri koncentraciji $\geq 0,1\%$
- jedna mutagena supstanca kategorije 3 klasifikovana kao R40 pri koncentraciji $\geq 1\%$

4 OPASAN OTPAD U SVETLU REGULATIVE AMERIČKE AGENCIJE ZA ZAŠTITU OKOLINE

Prema američkoj agenciji za zaštitu okoline (USEPA) opasan otpad se deli na dve kategorije: karakterističan otpad i otpad koji je na listi opasnog otpada. **Karakterističan otpad** je onaj koji poseduje bar jednu od karakteristika koje su definisane RCRA aktom (Resource Conservation and Recovery Act). To su:

- * zapaljivost, (EPA kod D001)
- * korozivnost, (EPA kod D002)
- * reaktivnost, (EPA kod D003)
- * toksičnost, (EPA kod serija D004-D042)

Svaka od ovih karakteristika je tačno definisana propisima. US EPA je razvila i listu od preko 500 specifičnih otpada prema određenim kategorijama. Lista opasnog otpada je organizovana u sledeće kategorije:

- EPA kod P, toksičan (neupotrebjene hemikalije).
- EPA kod U, toksičan (neupotrebjene hemikalije).
- EPA kod F, otpad iz nespecifičnih izvora.
- EPA kod K, akutno toksičan iz specifičnih izvora.

Komercijalni hemijski proizvodi čine, P – listu (kalijumsrebro cijanid, oksidi arsena, toxafen itd) i U - listu (npr. neke vrste pesticida, DDT, ksilen, ugljentetrahlorid itd). Te hemikalije su na listi zato što su kancerogene, mutagene, teratogene ili toksične.

Ova lista pokriva samo čiste hemikalije (ni rastvori niti smeše). Otpad iz nespecifičnih izvora, F001-F039, je otpad iz uobičajnih proizvodnji i industrijskih procesa, iskorišćeni halogenovani rastvarači koji se koriste za odmašćivanje, muljevi iz galvanizacija itd. Specifičan otpad na osnovu izvora, K001-K148, je otpad iz specifičnih industrija kao što je prerada nafte.

Korišćenjem specifične metode izluživanja otpada TCLP metodom (Toxicity Characteristic Leaching Procedure-Method 1311, US EPA) za ispitivanje opasne

karakteristike toksičnost (H11), je predviđeno da se analiziraju (Federal Register EPA, Part II, 40 CFR Part 261 et al, Hazardous Waste Management System; Identification and listing of hazardous waste; Toxicity characteristics Revisions; Final Rule, Vol.55, No. 61, march 29, 1990., Rules and Regulations; Waste Classification draft Regulations, may 1998., US EPA) rastvorne ili ekstraktibilne koncentracija metala: arsen, barijum, kadmijum, ukupni hrom, hrom VI olovo, živa, selen, srebro, antimon, berilijum, kobalt, bakar, molibden, nikel, talijum, vanadijum, cink, kao i sledeća organska jedinjenja aldrin, benzol, ugljentetrahlorid, hlordan, hlorbenzen, hloroform, o, m, p-krezol, 2,4,-D, DDT, DDE, DDD, dieldrin, dioksini, 1,4-dihlorbenzen, 1,2 dihloretan, 1,1-dihloretilen, 2,4-dinitrotoluen, endrin, heptahlor, heksahlorbenzen, heksahlor-1,3-butadien, heksahloretan, kepon, lindan, mirex, metoksihlor, metiletil keton, nitrobenzen, PCBs, pentahlorfenol, piridin, 2,4,5-TP Silvex, trihloretilen, tetrahloretilen, toxafen, trihloetilen, 2,4,4- i 2,4,6-trihlorfenol, vinilhlorid. Određivanje i karakterizacija opasnog otpada je dinamičan proces koji zavisi od novih saznanja, istraživanja i razvoja metoda testiranja.

ZAKLJUČAK

U radu je prikazan uticaj rudarskih aktivnosti i iskorišćavanja mineralnih sirovina na generisanje otpada i opasnog otpada kao i njegovog negativnog uticaja na okolinu. Zbog manjkave regulative u oblasti opasnog otpada kod nas prikazana je regulativa Evropske Unije, kao i američke Agencije za zaštitu okoline (US EPA), koje obuhvataju karakterizaciju opasnog otpada i njegovu klasifikaciju.

LITERATURA

- [1] Karlović, E., Ristović, I., Čudić, V., 2003: *Rudarske aktivnosti i opasan otpad*. IV Međunarodni simpozijum Rudarstvo i zaštita životne sredine, MEP 03, ISBN 86-7352-099-1, p.p. 306-311, RGF, Beograd, Vrdnik.
- [2] Enger, D.E., Smith, F.B., 2000: *Environmental Science*. McGraw-Hill Inc., Boston, Toronto.
- [3] Davis, L.M., Cornwell, A.D., 1991: *Introduction to Environmental Engineering*. McGraw-Hill Inc., New York-Toronto.
- [4] Moser, M., Pálmai, Gy.: 1992: *A környezetvédelem alapjai*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- [5] Salomons, W., Forstner, U., 1988: *Chemistry and Biology of Solid Waste Dredged Material and Mine Tailings*. Springer Verlag, Berlin-Milano.
- [6] Stevanović-Čarapina, H., Jovović, A., 2002: *Postojeće stanje opasnog otpada u Srbiji*. Zbornik radova, Međunarodna konferencija Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad, 337-345, 28-31. maj, Tara. *Životnu sredinu i otklanjanje negativnih posledica*. MEP'01, p.p. 158-162, Vrdnik.

OTPAD I RECIKLIRANJE SEKUNDARNIH SIROVINA

WASTE AND SECONDARY RAW MATERIALS RECYCLING

Jelena Vukadinović-Lazić, Jovanka Mijatović
NIS a.d. Novi Sad ogranak NIS Petrol Rafinerija nafte
OD Rafinerija nafte Novi Sad, Srbija
jelena.vukadinovic@rns-nis.co.yu;
jovanka.mijatovic@rns-nis.co.yu

IZVOD: Upravljanje otpadom predstavlja složen proces zbog stalne opasnosti na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Neadekvatnim upravljanjem otpada dolazi do zagađenja vazduha, zemljišta i vode. Nedostatak informacija o količinama, sastavu otpada i mestu nastajanja otežava proces deponovanja, klasifikacije na opasan i neopasan otpad i recikliranje istog. Zbog nepravilnog odlaganja se stiče utisak o ambalaži kao jednom od najvećih zagađivača životne sredine. Koliki je stvarno uticaj ambalaže na zagađenje životne sredine? Utvrđeno je da iskorišćena ambalaža predstavlja vidljiv deo čvrstog urbanog otpada, u koji spada: metal, staklo, plastične mase i papir.

Ključne reči: otpad, ambalaza, recikliranje

ABSTRACT: Waste management is very delicate process because the constantly risk on people health and environmental. Pollution of air, water and land comes from improperly waste management. Absence of information about quantities, composition of waste, and the place of creation waste obstruct the process of classification waste on hazard and non hazard waste and recycle process. Packing material is one of the biggest pollutant of our environment because improper disposal. What is the real influence of packing material on the contamination of environment? It is determined that used packing materials represent a significant part of solid waste, where belongs: metals, glass, PET and paper.

Key words: waste, packing material, recycle

UVOD

Potreba za zaštitom životne sredine svakim danom eksponencijalno raste, a uslovljena je povećanjem proizvodnje i osavremenjavanjem tehnoloških postupaka. Uticaj otpada na okolinu je višestruk. Otpad, sam po sebi, predstavlja gubitak materije i energije. S obzirom da zahteva dodatnu energiju za sakupljanje, tretman i odlaganje.

Odlaganje otpada prouzrokuje degradaciju zemljišta i zagađenje vazduha i vode.

Otpad se može klasifikovati na nekoliko načina:

- Otpad po svojstvima
- Mestu nastanka
- Opasnosti po ljudsko zdravlje
- Agregatnom stanju
- Vrsti
- Materijalni otpad
- Energetski otpad

SEKUNDARNE SIROVINE I AMBALAŽA

Pojam "sekundarne sirovine" je povezan sa pojmom otpad. Sekundarne sirovine nastaju različitim delovanjem na korisni otpad (prikupljanje, sortiranje, dorada i dr.), tako da predstavljaju sirovine za proizvodnju pojedinih dobara. Zamenjujući primarne (izvorne) sirovine doprinose očuvanju prirodnih bogatstava. S obzirom na značaj životne sredine, razmatra se nepovoljan uticaj otpada, nastalog ljudskom aktivnošću na prirodne odnose.

Među potencijalnim zagađivačima našla se i ambalaža posebno ona od polimernih materijala (plastičnih masa). Pod pojmom ekološke podobnosti ambalaže, definisani su kriterijumi procene uticaja iskorišćene i odbačene ambalaže na životnu sredinu. Dominantno mesto zauzima kriterijum "samorazgradivosti". Naime, pretpostavilo se da je ambalaža neminovan pratilac industrijske proizvodnje i pošto je iskorišćena mora se naći u otpadu. [1]

Za pakovanje prehrambenih i srodnih proizvoda u najvećoj meri koristi se ambalaža izrađena od:

- drveta (papirna, kartonska i drvena),
- metalna (limenke, zatvarači, kante, burad, cisterne...),
- stakla (staklene boce i drugi oblici),
- polimernih materijala (ambalažni materijali i različiti oblici i vrste ambalaže),
- kombinovanih (polimernih filmova sa papirom i metalnim folijama) materijala (različiti oblici i vrste ambalaže) i
- metalizovanih i silikonizovanih polimernih filmova i folija (različiti oblici i vrste ambalaže).

Za iste nemene se vrlo retko i u vrlo malom obimu koristi i ambalaža izrađena od drugih materijala, najčešće od prirodnih tekstilnih vlakana, keramike i porcelana.

Od uvođenja pojma ekološke podobnosti shvatilo se da životnu sredinu narušavaju i svi procesi dobijanja i primene ambalaže. Pored toga, ambalaža mora biti prilagođena tačno definisanoj nameni. Da bi se zadovoljile ove dve grupe zahteva uveden je pojam ekološkog balansa ambalaže. On u sebi sadrži dve osnovne grupe kriterijuma:

- da ambalaža u potpunosti odgovara upakovanom proizvodu
- da ambalaža prihvaćena po prvom kriterijumu, što manje narušava životnu sredinu

Primenom prve grupe kriterijuma definišu se zahtevi za izbor vrste i karakteristike kvaliteta ambalaže čime će se omogućiti pakovanje, odnosno, izrada proizvoda. Time se obezbeđuje potrebna zaštita upakovanog proizvoda u deklarisanom roku održivosti, pri definisanim uslovima skladištenja.

Druga grupa (ekoloških) kriterijuma sadrži procenu uticaja na životnu sredinu: dobijanje sirovina za proizvodnju ambalaže, procesa proizvodnje ambalažnih materijala i ambalaže, procesa primene ambalaže (pakovanje) i iskorišćene i odbačene ambalaže.

RECIKLIRANJE SEKUNDARNIH SIROVINA

Iskorišćena i odbačena ambalaža je vrlo vredna sekundarna sirovina. Ona se može preraditi (reciklovati) do polaznih sirovina, čija namena može biti za proizvodnju ambalaže. Metalna ambalaža od belog lima se može reciklovati na način da se dobiju kalaj i gvožđe, koji se ponovo mogu koristiti za proizvodnju ambalaže. Stakleni krš se redovno koristi u proizvodnji staklene mase, ali se u zavisnosti od željene boje mora koristiti stakleni krš od neobojenog stakla, mešani stakleni krš od zelenog i neobojenog stakla, a za izradu staklene mase smeđe boje se može koristiti smeđi ili mešani stakleni krš od neobojenog i stakla zelene i smeđe boje. Polimerna i kombinovana ambalaža se za ponovnu proizvodnju ambalaže može koristiti samo potpuno razdvojena na osnovne sastavne komponente i tako prerađena. [2]

Prema tome iskorišćena i odbačena ambalaža se može koristiti kao sekundarna sirovina za proizvodnju ambalaže, ali znatno češće se koristi za druge namene. To je uslovljeno postupkom prerade i čistoćom dobijenog proizvoda prerade. S obzirom na poreklo i čistoću otpad za ponovnu preradu je moguće podeliti u pet grupa, kako je to prikazano u tabeli 1.

Tabela 1 Izvori i karakteristike otpada

Grupa	Izvor otpada	Tip i stepen čistoće otpada
I	Industrijska proizvodnja	Homogen i čist
II	Industrijska prerada	Homogen i čist
III	Dalja obrada polufabrikata	Homogen ili kombinovan i čist
IV	Proizvodi primenjivani u industriji	Kombinovan, oštećen i zaprljan
V	Komunalni otpad	Kombinovan, oštećen i zaprljan

Prema navedenoj podeli odbačena ambalaža spada u petu grupu. Zbog toga se ona mora prikupiti, mora se izvršiti gruba selekcija po vrstama ambalažnih materijala dopremiti do pogona za preradu. Postupak ponovne prerade i dobijene sirovine zavise od vrste ambalaže i bitno se razlikuju.

Dobijeni metali (Fe, Al, Sn i Cr) se kao sekundarna sirovina koriste za dobijanje legura ili čistih metalnih odlivaka za dalju preradu. Organski materijal se preraduje u fabrikama hemijske industrije. Organske prevlake malih nanosa (lakovi), kod belog, hromiranog i aluminijumskog lima se ne uklanjaju sa metalne površine, jer lako sagorevaju pri preradi metala. Problemi se jedino javljaju kod organskih prevlaka velike mase (polimernih slojeva) kod kombinovanih ambalažnih materijala sa osnovom od aluminijuma. U ovom slučaju je i iz tehnoloških i iz ekonomskih razloga potrebno razdvojiti aluminijum od polimernih slojeva pre dalje prerade.

Što se tiče otpada od staklene ambalaže postupak prikupljanja, selekcije i prerade je jednostavniji nego kod metalne ambalaže. Odbačenu staklenu ambalažu je potrebno prikupiti i dopremiti u sabirni centar. Ovde se izvrši selekcija na nebojeno, zeleno i smeđe staklo, uklone se metalni delovi od zatvarača i mlevenjem dobija stakleni krš. Stakleni krš se doprema do proizvođača gde se direktno dodaje kao sirovina za proizvodnju staklene mase.

Iz prikupljene papirne i kartonske ambalaže se odvajaju metalni i polimerni delovi, balira se i dostavlja proizvođaču papira. Tako pripremljeni materijal se kao sekundarna sirovina koristi za proizvodnju papira ili kartona. Prerada papira oslojenih polimernim slojevima odvija se postupkom prerade ambalaže od kombinovanih ambalažnih materijala.

Polimerna ambalaža je vrlo korisna sekundarna sirovina i od nje se može dobiti veliki broj proizvoda namenjenih za dalju preradu. Kod ove ambalaže razlikujemo onu dobijenu preradom polimernih materijala i onu izrađenu od polimernih ambalažnih materijala (folija, filmova i traka). U principu, jednostavna je prerada čistih polimernih materijala, odnosno, onih homogene strukture. U tu grupu spadaju svi oblici ambalaže dobijene od polimernih materijala (brizganjem, duvanjem...), kao i ambalažne jedinice dobijene od homogenih polimernih ambalažnih materijala. Kod ove ambalaže je propisana obavezna oznaka za ponovnu preradu. [3]

ZAKLJUČAK

U Evropi i razvijenim zemljama sveta postoje dva osnovna modela skupljanja ambalažnog otpada. Prvi model je zasnovan na odvojenom skupljanju ambalažnog otpada u kontejnerima prema vrsti materijala od stakla i konzervi za pića do plastičnih boca i papira. U dobro organizovanim sistemima uz visoku svest potrošača na ovaj način se prikupi između 15 i 20 % ambalaže od pića i napitaka. Drugi model se pokazao delotvorniji jer se temelji na „nagrađivanju“ kupaca za vraćenu ambalažu. Bitna razlika između ova dva modela leži u činjenici da veliki deo potrošača u drugom modelu vraća iskorišćenu ambalažu jer ona ima svoju tačnu vrednost i retko se baca u smeće. Postupak povratka ambalaže u takvom sistemu je daleko veća i kreće se od 60 do čak 90 posto u nekim zemljama. Na našim prostorima u bolje razvijenim gradovima koristi se prvi model ali ne još u odgovarajućoj meri. Možda je jedan od razloga nedovoljna obaveštenost i edukacija građana o značaju uklanjanja i upravljanju otpadom.

LITERATURA

1. "Ambalaža i životna sredina", Kovačević Jovanka, 2000.
2. <http://www.environment-agency.gov.uk>
3. "Reciklaža polietilen teraftalata (PET) ili PET kao sekundarna sirovina", Beograd 2003.

**ODLAGALIŠTE JALOVINE NA LOKACIJI OKNA BR.7 RMU
"BOGOVINA"**

*SINKS POSTPONEMENT ON LOCATION SHAFT NUMBER 7 RMU
"BOGOVINA"*

**Mirjana Predić, Isidora Pajkić, Savo Perendić, Milan Dubočanin,
Ljubinko Novaković**
RMU "BOGOVINA" - Bogovina

IZVOD: RMU "Bogovina" je počela eksploataciju uglja 1903 god. čime su se javili problemi odlaganja separacijske jalovine i jalovine iz jame, što je za posledicu imalo ugrožavanje životne sredine. Menjale su se lokacije odlagališta u zavisnosti od proizvodnje uglja i količine jalovine. U radu je obrađeno jedno od tih odlagališta.

Ključne reci: Odlagalište, hemijski sastav, jalovina, rekultivacija.

ABSTRACT: RMU "Bogovina" started eksploatacion of coal in 1903 , from the beegining they had problem of storing separate sinks and sink from a pit, which resulted polution of the local enviroment. They have changed locations of storing place in dependent of production of coal and amount of sink. This stydu is handling one of this storage place`s.

Kay words: Postponement, hemical complex, sinks, recultivation.

UVOD

Rudnik "Bogovina" se nalazi na 10 km od Boljevca. Eksploataciju uglja je počeo 1903 god. Bogovinski basen sa rudnikom mrkog uglja u Bogovini i jedinom aktivnom jamom "Istočno polje" nalaze se u unutrašnjem Karpatsko-Balkanskom pojasu Istočne Srbije.

1. FIZIČKO-MEHANIČKA ISPITIVANJA pratećih stena na uzorcima uzetim iz istražnih bušotina kao i sama rudarska praksa pokazali su da:

1.1. Podinske naslage – produktivne ugljonosne serije izgrađene su od laporaca crvenih i zelenih peskovitih i laporovitih glina koje direktno naležu na andenzite. Debljina podinskih naslaga je promenljiva i kreće se od 0,5÷60m.

1.2. Krovinske naslage – izgrađene su od sivih-belih i žutih laporaca koje prelaze u laporovite gline i pešcare sve do konglomeratičnih partija.

Tabela broj 1.

Br oj	Vrsta ispitivanja	Jedinica mere	Uzorak 1-Zelena glina	Uzorak 2-Crvena glina
1	Vlažnost w	%	28,78	26,79
2	Zapreminska težina γ	kN/m ³	28,10	27,74
3	Specifična težina: - vlažnog uzorka - suvog uzorka	kN/m ³ kN/m ³	20,52 15,94	20,22 15,95
4	Atebergove granice: - granica tečenja w _l - granica tečenja w _p - indeks plastičnosti I _p - indeks konsistencije I _c	% % 	150,42 31,42 119,03 0,98	158,15 32,83 125,32 0,95
5	Granulometrijski sastav: - glina ispod 0,002 - prašina 0,002÷0,6 - sitan pesak 0,06÷2	% % %	66 34	38 58 9

Tabela broj 2.

Uzorak	γ kN/m ³	σ_c daN/cm ²	σ_i daN/cm ²	c daN/cm ²	ϕ (°)	V _p m/s	V _s m/s	μ	ED GN/m ²
Zelena glina 313m od GTN-1 Uzorak 1	22,35	6,57	0,5	3,97	21°42'	1,918	919	0,35	5,12
Zeleno-crvena glina 136m od orta Uzorak 2	22,72	110,99	10,0	25,68	34°54'	3,419	1,634	0,35	16,65
Crvena glina 48m od TH-1 Uzorak 3	21,46	33,77	3,0	5,62	34°3'	2,501	1,195	0,35	8,31
Crvena glina 72m od GTN-1 Uzorak 4	23,44	105,23	10,0	6,38	37°9'	2,842	1,355	0,35	11,69

2. GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Laporci su uslojeni do masivni i predstavljaju povoljnu radnu sredinu. Dobro se buše i miniraju i zadovoljavajuće su nosivosti.

Neposrednu podinu prvog, glavnog ugljenog sloja čine podinske crvene i zelene gline. Na pojedinim mestima, u transportnom niskopu TH i hodniku TH-4 su predstavljene i čestim bentonitskim montmorionitskim glinama.

3. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Separacijska jalovina i jalovina iz jame na postojećem odlagalištu odlaže se još od 1968 godine.

Teren predviđen za odlaganje jalovine nalazi se na žutim krovinskim laporcima ispod kojih je otkopan ugalj u periodu između 1932 i 1938 god.i izvežen Oknom broj 2.

4. IZBOR LOKACIJE ODLAGALIŠTA

Odlagalište je locirano između Okna br.9 i br.7 a u krugu Okna br.7. Ležište uglja ispod površine odlagališta je već otkopano. Odlagalište jalovine je locirano severozapadno od upravne zgrade i radionice Okna br.7. Ovo odlagalište u podlozi ima krovinske žute laporce. Površina za odlagalište je skoro rovna sa najnižom kotom +256 m i najvišom kotom +270 m. Na ovoj površini nema rečnih tokova kao ni puteva.

5. TEHNIČKI OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Za prihvatanje jalovine urađeni su bunkereri zapremine 30 m³. Iz bunkera kamionima se jalovina odvozi na odlagalište. Otpad nastaje podzemnom eksploatacijom, separacijom i pranjem uglja u "Parnaby" procesu. Postupak čišćenja uglja: u bubanj koji se okreće zajedno sa materijalom ubacuje se autogena suspenzija koja struji niz bubanj, komadi materijala stratifikuju prema gustini, obliku i čistoći. Laka frakcija izlazi iz bubnja zajedno sa autogenom suspenzijom i propušta se kroz sita. Sitan ugalj se čisti u ciklonima, pri čemu je laka frakcija-čist ugalj koji se pere. Na jalovištu se vrši istresanje kamiona, na kupe, a zatim se kupe planiraju (buldozerom) u slojevima debljine 0,5 m sve dok se ne postigne projektovana visina etaže.

Odlaganje jalovine buldozerom koristi se kod dovoza jalovine na odlagalište kamionima, planiranje odložene jalovine na odlagalištima vrši se buldozerima, kod svih načina odlaganja, definitivnog oblikovanja površine odlagališta i nanošenja kulturnog sloja u cilju rekultivacije.

Za odlaganje jalovine koristi se: Utovarivač ULT-160, kamion FAP 13 SK i buldozer TG-170.

6. KAPACITET I DINAMIKA ODLAGANJA

Kao merodavni kapacitet odlaganja jalovine u rudniku Bogovina usvojen je maksimalni dnevni kapacitet separacijske jalovine koji iznosi $q_m=94,73$ t/dan.

Zapremina odlagališta

Tabela broj 3.

Red.broj	Mikrolokacija	Zapremina m ³ r.m.
1	0-1	105,240
2	0-2	78,654
3	0-3	11,478
4	0-4	97,766
5	0-5	68,060
6	0-6	143,752
Ukupno		504,959

7. KVALITET I HEMIJSKI SASTAV ODLOŽENE JALOVINE

Ispitivanje je izvršeno nedestruktivnom metodom EDXRF spektrometrije uz korišćenje radioizotopa ^{109}Cd (spektar 1) i ^{241}Au (spektar 2) kao ekscitacionih izvora. U spektrima uzorka detektovani su sledeći elementi: Ca, Fe, Sr, Ni, Ag, Sn i Ba pri čemu se iz veličine pikova zaključuje da je makrokomponenta u uzorku Ca a da su Fe i Sr prisutni u manjem udelu. Pikovi Ba, Ag, Sn i Ni verovatno potiču iz fona elemenata uz napomenu da se nemože isključivati ni eventualno prisustvo elemenata u tropovima u uzorku. Lokacija sa koje je uzorak uzet spoljno jalovište Bogovine GPS koordinate: N 43°53'39.8" i EO 21°57'30.4".

Identifikacioni broj uzorka 11-709.

Izvršena je analiza sadržaja radionuklida u dostavljenom uzorku. Rezultati ispitivanja su prikazani u tabeli 4:

Tabela broj 4.

Interna oznaka uzorka	Oznaka uzorka	Opis uzorka	^{40}K (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)	^{137}Cs (Bq/kg)
06071009	11-709	Otpadna jalovina iz procesa proiz.mrkog uglja	23	5,6	25	<0,8

Ispitivanje je izvršeno tehnikom niskofonske gamaspektrometrije na poluprovodničkom HPGe detektoru po metodi ASTM C1402-98 i AOAC 955.50. Rezultati analize pokazuju da je sadržaj radionuklida u ispitivanom uzorku granica radioaktivne kontaminacije propisanih za industrijski otpadni materijal, pa ispitivani uzorak u pogledu radiokativne kontaminacije zadovoljava uslove za odlaganje u životnu sredinu.

8. ODVODNJAVANJE

Lokacija jalovišta je pogodna jer ga atmosferske vode ne ugrožavaju. Površinske vode koje padnu na samo odlagalište otiču preko etažne ravni koja je nagnuta prema pristupnom putu.

9. REKULTIVACIJA

Odlaganjem jalovine pored promene u izgledu terena, koji neminovno prati svaku ljudsku aktivnost, teren je ostao bez vegetacije. Rekultivacija se postiže tehničkom i biološkom rekultivacijom. Kocepcija rekultivacije zemljišta degradiranog odlaganjem, laporci i glinoviti laporci je prevođenje zemljišta kulturi sa osnovnom namenom šume. Rekultivacija bi se sastojala iz doterivanja kosina i terasa (etažnih površina) koje će biti zatravnjane i sa mestimičnim sastojcima šumskog drveta. Terasa će biti zatravnjene s tim što će na njima biti dva reda bagrema kao zaštita od erozije.

- Tehnička rekultivacija - obuhvata radove na pripremi podloge terena i nanošenje humusa. Izvršiće se ravnjanje terasa do ostvarenja generalnog pada od

minimalno 2% radi evakuacije površinskih voda. Na tako pripremljenim površinama sledi planiranje humusa.

- Biološka rekultivacija – podrazumeva obnavljanje i popravku ekosistema i pejzažnu vrednost predela. Biološka rekultivacija obuhvata : popravku zemljišta, sadnju drveća, setvu trave i negu. Popravka zemljišta sastoji se u obradi terena i đubrenje veštačkim đubrivom. Ravnanje zemljišta treba da stvori uslove za brže prodiranje u dubinu i jače razgranavanje korena, za veće skupljanje vlage, za jaču aeraciju, a time i za brže razviće mikroorganizama. Kada je izvršeno ravnanje terena, pristupa se postavljanju humusnog pokrivača, nakon toga površine zasejati travom i pošumiti mladima bagrema. Bagrem je izabran zbog njegove otpadnosti i brzine rasta.



Slika 1. Pre rekultivacije



Slika 2. Posle rekultivacije

ZAKLJUČAK

Tehnička rekultivacija se vrši da bi se degradirano zemljište, odnosno odlagalište privelo kulturi, s obzirom da jalovina rudnika RMU "Bogovina" u Bogovini koja se deponuje na lokaciji Okna br.7 nije opasna po hemijskom i radiološkom sastavu, čime se ne ugrožava životna okolina i zdravlje ljudi.

LITERATURA

1. Uprošćeni rudarski projekat odlaganja jalovine dobijene u separaciji i pri izradi prostorija osnovne pripreme kroz neproduktivnu seriju – mart 2000 god.- Bogovina
2. Elaborat o utvrđivanju karaktera otpada, Gradski zavod za zaštitu zdravlja i zaštitu životne sredine – Beograd – 2006 godina.

UČEŠĆE JAVNOSTI U RAZVOJU STRATEGIJA UPRAVLJANJA ČVRSTIM OTPADOM

PUBLIC PARTICIPATION IN DEVELOPMENT OF SOLID WASTE MANAGEMENT STRATEGY

Miroslava Ivanjac¹, Biljana Ratomir²

¹ Fakultet zaštite na radu, Čarnojevića 10a, Niš,

² Opština Pirot, Stevana Sremca 27, Pirot,

mivanjac@bankerinter.net;

bibaal@ptt.yu

IZVOD: Na modelu lokalnih strategija za upravljanje otpadom može se pokazati u kojoj meri je uspešnost primene takvih dokumenata uslovljena učešćem zainteresovane javnosti u prethodnom procesu njihove izrade. Uključivanje javnosti u oblikovanje novih rešenja nekog urbanog ekološkog problema je svetski trend. Jedan od izazova koji se odnose na dobro upravljanje u oblasti životne sredine je stvaranje mehanizama koji će za javnost omogućiti pristup informacijama, doprineti njenoj zainteresovanosti, povećavajući na taj način odgovornost i time joj obezbediti preduslove za efikasno učešće u odlučivanju o bilo kojim pitanjima životne sredine.

Ključne reči: učešće javnosti, razvoj, strategija, upravljanje otpadom

APSTRACT: On the model for local waste management strategy can be demonstrated to what extent the implementation of those documents depends on participation of the public concerned in the previous process of its creating. Public participation in creating of new policy for some urban ecological problem is a global trend. One of the challenges which relate to quality environmental protection management practice is creation of a mechanisms which will enable the public information insight, contribute to its interest, thereby increasing responsibility and provide precondition for effective public participation in decision-making process referring to any environmental issues.

Key words: public participation, development, strategy, waste management

UVOD

Sve ljudske delatnosti povezane sa potrošnjom i proizvodnjom ogledaju se u potražnji za prirodnim resursima, s jedne strane, odnosno u zagađenju životne sredine, s druge strane. Posledice ljudske potrošnje postaju sve očiglednije posmatrano kroz lokalne, regionalne i globalne ekološke probleme, kao što su promena klime, degradacija šuma, nestajanje biološke raznovrsnosti, zagađenje voda i naročito prisutno stvaranje otpada. Kako sve veća količina otpada nastaje kao rezultat savremenih ljudskih delatnosti jedan od posebnih ciljeva zaštite životne sredine je dobro upravljanje otpadom. Ukoliko se ne reši uspešno, kao deo integralnog upravljanja životnom sredinom, problem otpada mogao bi da bude veliko opterećenje za buduće generacije.

Termin dobro upravljanje u oblasti životne sredine dobio je na značaju u poslednjih nekoliko decenija, zato što objedinjava ekonomske, društvene i ekološke rezultate. Da bi se ostvarilo, dobro upravljanje zahteva stručne i organizacione sposobnosti, određivanje prioriteta, jasnu podelu uloga i odgovornosti, transparentnost i učešće javnosti u odlučivanju. Stoga prioritet treba da bude pronalaženje različitih načina

kako bi pojedinci i institucije, javne i privatne, mogli uspešno da rešavaju probleme od zajedničkog interesa, kakav jeste problem upravljanja otpadom.

Interesovanju javnosti za pitanja postupanja sa otpadom u velikoj meri doprinose sve prisutnija saznanja o negativnim uticajima neadekvatnog postupanja na kvalitet svih segmenata životne sredine. Neadekvatno upravljanje otpadom, osim negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi, ima širi društveni kontekst. Komunalna usluga zbrinjavanja otpada, koja se od strane lokalne vlasti pruža velikom broju korisnika, može da dovede do nezadovoljstva i nepoverenja građana u nadležne institucije. Javnost u ovakvim pitanjima su sve zainteresovane strane u upravljanju otpadom: svi korisnici komunalnih usluga, svi proizvođači otpada, posrednici i oni koji rade reciklažu, a svi oni imaju različite interese.

Stoga uspostavljanje integralnog održivog sistema upravljanja otpadom treba početi participativnim planiranjem procesa, tako da sve zainteresovane strane u upravljanju otpadom imaju udela u donošenju odluka, koje proizilaze iz njihovih predloga. Dobro upravljanje otpadom zahteva dugoročnu posvećenost, doslednost predloženim strateškim rešenjima, disciplinu svih zainteresovanih strana, određeni sistem stalnog informisanja, stalne edukacije, kao i efikasno sprovođenje zakonodavstva.

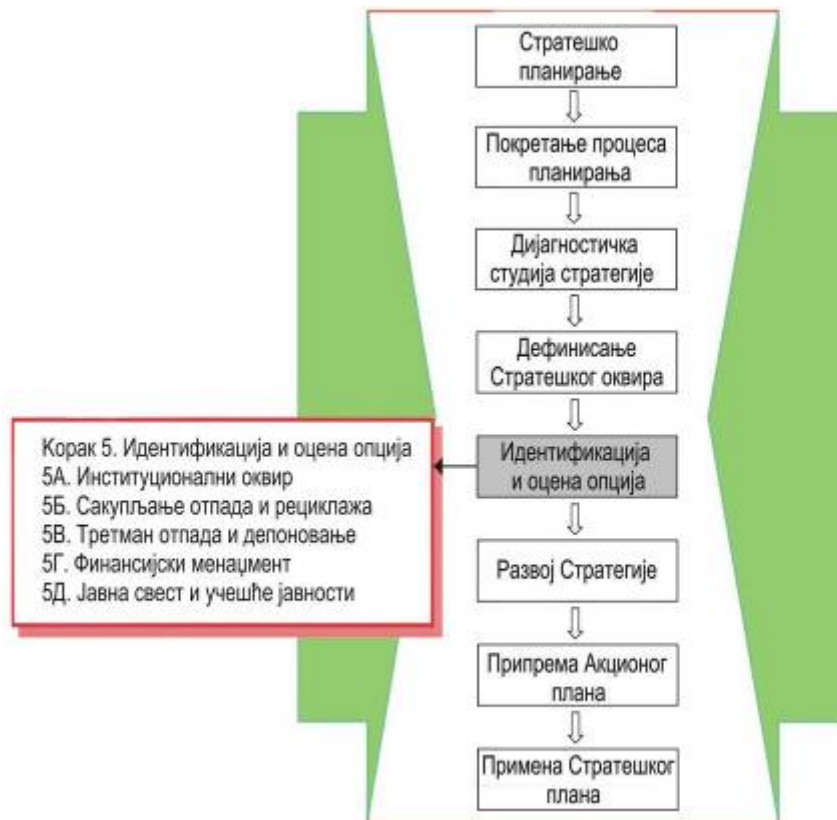
Vlada Republike Srbije učinila je značajan korak u rešavanju problema sa otpadom usvajanjem Nacionalne strategija upravljanja otpadom 2003. godine. Kao krovni strateški dokument ona postavlja okvir za moderan, integralan sistem upravljanja otpadom, definiše hijerarhiju upravljanja otpadom, predlaže pravne, tehničke i ekonomske instrumente i uključuje program harmonizacije sa Evropskom Unijom. Takođe, ona razmatra potrebe za razvojem zakonodavstva, jačanjem institucija, edukacijom i razvijanjem javne svesti. Implementacija Nacionalne strategije predviđa izradu planova upravljanja otpadom na lokalnom i regionalnom nivou. Jedna takva regionalna strategija upravljanja otpadom uradjena je tokom 2006. godine za pirotski okrug, koji obuhvata opštine Piroto, Pelu Palanku, Babušnicu i Dimitrovgrad [1].

REZULTATI RADA

Na modelu lokalnih strategija za upravljanje otpadom može se pokazati u kojoj meri je uspešnost primene takvih dokumenata uslovljena učešćem zainteresovane javnosti u prethodnom procesu njihove izrade. Uključivanje javnosti u oblikovanje novih rešenja nekog urbanog ekološkog problema je svetski trend. Jedan od izazova koji se odnose na dobro upravljanje u oblasti životne sredine je stvaranje mehanizama koji će za javnost omogućiti pristup informacijama, doprineti njenoj zainteresovanosti, povećavajući na taj način odgovornost i time joj obezbediti preduslove za efikasno učešće u odlučivanju o bilo kojim pitanjima životne sredine.

Kao rezultat nastojanja Svetske banke da se i problemi upravljanja otpadom, prisutni u velikom broju zemalja sveta, reše na najbolji mogući način, tokom poslednjih decenija prošlog veka uobličena je model strategije upravljanja otpadom na nivou lokalnih zajednica. Svetska banka pri realizaciji ovakvih projekata primenjuje inkluzivan i integrativan pristup. Inkluzivnost podrazumeva otvorene procese starteškog planiranja, koji uključuju sve zainteresovane strane, kao i transparentno donošenje odluka uz uvažavanje javnog interesa. Integrativni pristup znači da projekti moraju biti zasnovani

na principima održivog razvoja i da uključuju sve relevantne sektore društva u pronalaženju rešenja identifikovanih problema. Iz tih razloga se smatra da izrada lokalnih strategija upravljanja otpadom po modelu Svetske banke uvažava učešće javnosti u potrebnoj meri i omogućava logički pristup planiranju sistema za upravljanje otpadom svim zainteresovanim stranama. Model Svetske banke za izradu lokalnih strategija upravljanja otpadom obuhvata osam koraka strateškog planiranja [2].



Slika 1. Model Svetske banke za izradu lokalnih strategija upravljanja otpadom, sa detaljnim sadržajem petog koraka [2]

Uspostavljanje integralnog održivog sistema upravljanja otpadom treba početi participativnim planiranjem procesa, tako da sve zainteresovane strane u upravljanju otpadom imaju udela u donošenju odluka, koje proizilaze iz njihovih predloga [3]. Strateški plan upravljanja komunalnim čvrstim otpadom može biti definisan kao proces određivanja potreba i prioriteta, kao i potrebnih aktivnosti za razvoj prakse postupanja sa otpadom. Strateški plan treba da postavi „viziju“ zajednice koja se želi dostići. Kada je ona definisana i prihvaćena od strane svih relevantnih zainteresovanih strana, ona će postati osnova za razvijanje zajedničkog razumevanja ciljeva strateškog plana

upravljanja komunalnim čvrstim otpadom. Dobro upravljanje otpadom zahteva dugoročnu posvećenost, doslednost predloženim strateškim rešenjima, disciplinu svih zainteresovanih strana, određeni sistem stalnog informisanja, stalne edukacije, kao i efikasno sprovođenje zakonodavstva. Dakle, održivo unapređenje životne sredine nije moguće bez volje i podrške građana. Njihove navike imaju najvažniju ulogu u primeni novog pristupa u održivom upravljanju životnom sredinom, koji se podrazumeva i u strategijama za upravljanje otpadom. Građani imaju prava, odnosno, svojom ulogom korisnika komunalnih usluga zaslužuju da u ranoj fazi budu uključeni u proces planiranja, kako bi na vreme izneli svoje stavove i tako učestvovali kreiranju i prihvatanju svojih obaveza u budućnosti. Na taj način se ostvaruje njihova saglasnost da, na primer, neće postupiti sa otpadom bilo kako i bacati ga bilo gde.

Uključivanje svih zainteresovanih strana zajednice, građana, lokalnih vlasti, javnih i privatnih preduzeća, spoljnih partnera, nevladinih organizacija i ostalih, u donošenje odluka je ključno pitanje koje Strategija upravljanja komunalnim otpadom (u daljem tekstu koristi se skraćena MWMS, od engleskog: *Municipal Waste Management Strategy*) treba da razmotri u ranoj fazi [4]. Donošenje odluka podrazumeva ne samo odlučivanje između nekoliko opcija nego i definisanje liste svih mogućih opcija, sa koje se kasnije vrši odabir rešenja za pojedina pitanja. Njihovo uključivanje:

- može da ih informiše i igra važnu ulogu u oceni opcija;
- može da poboljša ostvarenje, tako što će uskladiti MWMS sa onim što se realno može implementirati:
 - iz perspektive građana (vezano za prihvatljiv pristup koji će se primeniti u praksi postupanja sa otpadom),
 - iz perspektive industrije i poslovnih sektora zajednice (u vezi sa tim kakvi se poslovni interesi mogu ostvariti u određenom vremenskom roku);
 - čini deo šireg procesa povećavanja svesti građana što je preuslov za ostvarenje bilo koje održive strategije upravljanja komunalnim otpadom;
 - može da obezbedi veće poverenje kod javnosti u one koji donose odluke, u smislu da su predložene opcije prihvatljive kada je politika zajednice u pitanju i praktično izvodljive kada su u pitanju spoljni partneri.

ZAKLJUČAK

Javnost u krajnjoj instanci i koristi usluge koje proizilaze iz Strateškog plana upravljanja komunalnim čvrstim otpadom. Uspešno uvođenje novina u upravljanju otpadom zahteva doslednost predloženim strateškim rešenjima, disciplinu svih zainteresovanih strana, određeni sistem informisanja i stalne edukacije, kao i efikasno sprovođenje zakonodavstva. Pa ipak, samo mali broj ljudi je svestan šta se dešava sa njihovim otpadom i uslugama koje treba da obezbeđuje lokalna vlast. Javne kampanje i edukacija su sredstva za povećanje podrške javnosti i njeno učešće. Podrška će biti utoliko veća ukoliko je javnost potpuno upoznata sa ciljevima planiranih aktivnosti i očekivanoj koristi za zajednicu. Iz istih razloga je i efikasno funkcionisanje sistema za upravljanje otpadom uslovljeno učešćem javnosti u prethodnom postupku kreiranja optimalne strategije upravljanja otpadom.

LITERATURA

1. Evropska agencija za rekonstrukciju EU (2006): Program podrške opštinama istočne Srbije: „Regionalna strategija upravljanja otpadom u Pirotskom okrugu”, Beograd.
2. Wilson D., Whiteman A., Tormin A. (2001): “Strategic Planning Guide for Municipal Solid Waste Management”, International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank, Washington.
3. Ristić G. (2006): „Gazdovanje otpadom - Osnove integralnog održivog menadžmenta otpadom“, Agencija za zaštitu životne sredine, Niš.
4. DEFRA (Department for environment food and rural affairs) (2005): “A Practice Guide for the Development of Municipal Waste Management Strategies”, Noben House, London.

ISPITIVANJE IZMENA U SASTAVU KOMUNALNOG ČVRSTOG OTPADA U RURALNOJ SREDINI

RESEARCHING CHANGES IN COMPOSITION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN RURAL ENVIRONMENT

Ninoslav Pavlović, Milan Trumić, Goran Trumić

Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet Bor

e-mail: niky_79_161@hotmail.com;

mineahellas@ptt.yu

IZVOD: U cilju određivanja pogodne metode, koje bi se koristile u procesu reciklaže neophodno je poznavanje sastava komunalnog čvrstog otpada. Sastav komunalnog čvrstog otpada u ruralnoj sredini se može razlikovati i na njegov sastav mogu uticati mnogi faktori, kao što su pre svega: ekonomska moć i razvijenost regiona, zastupljenost opasnih i zagađujućih materija itd. Da bi se neka od metoda mogla sa sigurnošću primeniti, trebalo bi se detaljnije upoznati sa sastavom, kao i mogućim izmenama koje komunalni čvrsti otpad može imati.

KLjučne reči: karakterizacija komunalnog čvrstog otpada, reciklaža komunalnog čvrstog otpada.

ABSTRACT: In order to determinate of the most convenient methods, which would be use in process of recycling, necessary is to know composition of municipal solid waste. Composition of municipal solid waste in rural enviroment can be different, and on his compositipon can influence many factors, as for example: economical development of region, way of collecting, concentration of dangerous substances etc. Which of methods can be with certainty used, necessary to know composition of municipal solid waste end changes of its.

Key words: characterization of samples from municipal solid waste; recycling of municipal solid waste.

UVOD

Rad ima za cilj upoznavanje sa sastavom komunalnog čvrstog otpada sa ruralnog područja, u pogledu izbora najpogodnije metode koje bi bile primenjene u procesu reciklaže. Takođe rad ima za cilj i sagledavanje mogućih izmena u sastavu komunalnog čvrstog otpada. Radi što boljeg izbora pogodne metode, pored sastava komunalnog čvrstog otpada neophodno je poznavanje i promena u sastavu, koje se mogu desiti nakon određenog vremenskog perioda. Zato je neophodno ispitati sastav čvrstog komunalnog otpada u istom vremenskom periodu, tačnije istom godišnjem dobu, radi što boljeg i preciznijeg definisanja sastava. Vrlo važna je i činjenica da se u radu posebna pažnja posvećuje reciklabilnim sirovinama (papir, plastika, guma itd.) koje imaju posebnu ekonomsku moć.

Ova vrsta otpada je najzastupljenija i čini 60% od ukupnog otpada, dok ostalo učešće pripada, opasnim otpadima, medicinskom otpadu, radioaktivnom otpadu, industrijskom otpadu itd. Treba napomenuti da komunalni otpad sadrži od 60% do 80% čvrstog otpada, a retki su slučajevi gde je učešće čvrstog komunalnog otpada veće ili manje od pomenutih granica. Zadnjih godina, zbog racionalnog korišćenja prirodnih

resursa i smanjenja zagađenja životne sredine, javila se potreba za procesom recikliranja i dobijanja novih materijalnih dobara.

METODOLOGIJA SAKUPLJANJA I UZIMANJA UZORAKA

Metodologija uzimanja uzoraka je ista u svakom godišnjem dobu i sastojala se najpre, od izbora domaćinstava, kojih je tokom snimanja u martu 2006. bilo šest, a tokom snimanja u martu 2007. bilo ukupno četrdeset, što ukazuje na povećanje broja domaćinstava i reprezentativnijeg određivanja sastava komunalnog otpada. Tokom uzimanja uzoraka u martu 2006. god., broj ciljnih grupa predstavljalo je oko 1,2% od ukupnog broja domaćinstava u centralnom delu ruralnog regiona tj. 2,1% ispitane populacije u centralnom delu ruralnog regiona.

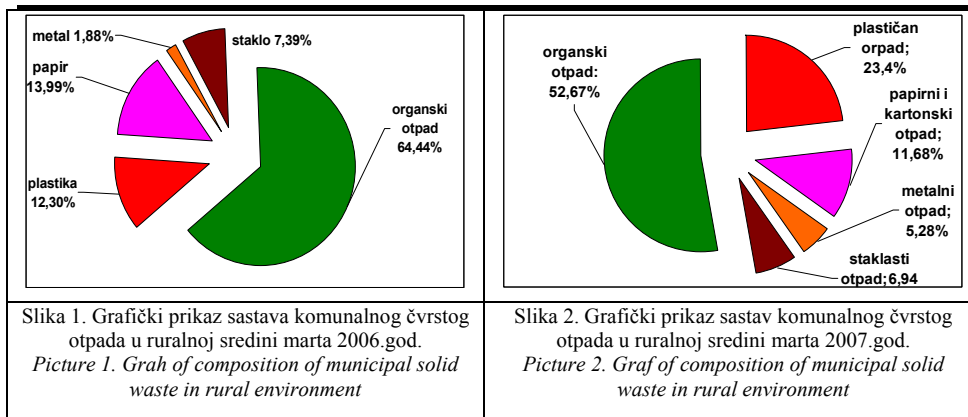
Uzimanje uzoraka tokom marta 2007. god. je načinjeno sa brojem ciljnih grupa, koji je veći i iznosi četrdeset, što predstavlja oko 8% od ukupnog broja domaćinstava u centralnom delu, dok je broj ispitane populacije iznosio oko 10%.

Sama metodologija sakupljanja uzoraka se sastoji od razvrstavanja čvrstog otpada na mestu nastanka po domaćinstvima, a zatim se pristupilo merenju masa svih pojedinačno razvstanih komponenti otpada u toku jednog dana. Merenje masa tako razvrstanog otpada trajalo je u istom vremenskom periodu od 01.03 do 15.03 u roku od četrnaest dana, radi što preciznijeg i detaljnijeg određivanja sastava komunalnog čvrstog otpada u ruralnoj sredini.

PRIKAZ I UPOREĐIVNJE DOBIJENIH REZULTATA

Svi rezultati merenja masa uzoraka, su pažljivo beleženi u tabelama svakog dana u trajanju od 14 dana. Na osnovu njih proračunate su ukupne mase pojedinih, istorodnih komponenti u komunalnom čvrstom otpadu, najpre po danu, a zatim po članu domaćinstva. Drugi važan podatak koji je dobijen, je masa ukupnog komunalnog čvrstog otpada u jednom domaćinstvu, najpre po danu a zatim po članu domaćinstva. Treći važan podatak je dobijen, međusobnim sabiranjem ukupnih masa istorodnih komponenti, dobijenih po danu, čime je dobijena ukupna masa istorodnih komponenti na kraju snimanja procesa uzorkovanja.

Izgled sastava komunalnog čvrstog otpada u martu 2006. god. prikazan je na slici 1. gde se detaljno vidi da je najzastupljenija komponenta organski otpad sa oko 64,44% dok je učešće plastike, papira i metala, kao ekonomski isplativih sekundarnih sirovina zauzelo svega 12,3%; 13,99% i 1,88% respektivno. Procenat učešća stakla, kao još jednog od ekonomski isplativog reciklabila je nešto manja sa oko 7, 39%.



Izgled sastava komunalnog čvrstog otpada u martu 2007. god. prikazan je na slici 2. Sa slike se jasno može uočiti da je najzastupljenija komponenta u čvrstom komunalnom otpadu organski otpad sa udelom od oko 52,67%, a zatim slede plastika sa 23,4%; papirni i kartonski otpad sa oko 11,68%; staklo sa oko 6,94% i metalni otpad sa oko 5,28% .

ZAKLJUČAK

Iz ovog rada se može zaključiti da se sastav komunalnog čvrstog otpada promenio u udelu organskog otpada, koji se ogleda u procentualnoj razlici odnosno u njegovom smanjenju u odnosu na prošlogodišnja ispitivanja za oko 12%.

Dok se procentualna razlika između ostalih reciklabila primećuje u procentnom povećanju plastičnog otpada za oko 11%.

Takođe se može zapaziti, da se u odnosu na ranija istraživanja uočava i procentualno povećanje metalnog otpada za oko 5%.

Preostala dva reciklabila koja takođe imaju udela u formiranju komunalnog čvrstog otpada a to su papirni, kartonski otpad i stakleni otpad. Njihov sastav se nije bitnije izmenio u odnosu na ranija istraživanja.

Može se jasno zapaziti da se u sastavu komunalnog čvrstog otpada ne uočavaju gumeni i tekstilni otpadi. Ovo dovodi do sumnje da se u ruralnoj sredini vrši spaljivanje ova dva otpada, jer je istraživanje vršeno u zimskom godišnjem dobu. Iz razloga što veliki broj domaćinstava, poseduje parno grejanje i koristi razne energente za ogrev, te na taj način koriste priliku za njihovo spaljivanje.

Treba imati u vidu da se kao posledica sagorevanja javlja pepeo kao opasan otpad, a koji se odlaže u okolini. Ranija istraživanja, su pokazala da je u zimskom periodu pepeo bio i najzastupljeniji u odnosu na ostale komponente.

I dalje jako bitan faktor koji utiče na izgled sastava komunalnog čvrstog otpada je ekonomska razvijenost regiona, koja je jako mala, te je stoga razumljiv veći sadržaj organskog otpada.

Neophodno je izvršiti ista snimanja u ostalim godišnjim dobima i sagledati moguće promene koje se mogu javiti. Te promene mogu biti od bitnog znača pri izboru

pogodnog tehnološkog postupka koji bi se primenjivao, za valorizaciju korisnih reciklabila iz komunalnog čvrstog otpada.

LITERATURA

1. Dr Rade Biočanin; Dr sci med Branka Amidžić – upravljanje čvrstim komunalnim otpadom
2. [www.recyu.org.yu/izdanje/knjige/plan upravljanja komunalnim otpadom](http://www.recyu.org.yu/izdanje/knjige/plan_upravljanja_komunalnim_otpadom)
3. Dr Marina Ilić; prof.dr Dragan Milovanović; mr Hristina Stevanović-Čarapina – Regionalni plan upravljanja komunalnim otpadom

UTICAJ TEMPERATURE I KONCENTRACIJE RASTVORA NAOH NA FLOTABILNOST PLASTIKE

THE INFLUENCE OF TEMPERATURE AND CONCENTRATION OF NAOH SOLUTION ON THE FLOTABILITY OF PLASTICS

Sanja Bugarinović¹, Milan Trumić²

¹Doktorant - istraživač, stipendista Ministarstva nauke i zaštite životne sredine

²Tehnički fakultet u Boru, Univerzitet u Beogradu

e-mail: sanjab@ptt.yu;

mtrumic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Flotacija plastike postaje u svetu sve interesantnija metoda za razdvajanje različitih vrsta plastika.

S obzirom da se plastika odlikuje prirodnom flotabilnošću, u ovom radu ispitano je dejstvo koje alkalni rastvor NaOH ima na flotabilnost pojedinih vrsta plastike.

Pokazano je da sa povećanjem i temperature i koncentracije rastvora NaOH, pojedine vrste plastike zadržavaju visoku flotabilnost, dok kod drugih vrsta plastika, pri dejstvu istih parametara, flotabilnost znatno opada. Na ovaj način, moguće je izvršiti razdvajanje određenih vrsta plastike različitih karakteristika pri tačno definisanim uslovima.

Ključne reči: flotacija, flotabilnost, razdvajanje

ABSTRACT: Flotation of plastics is becoming more and more interesting worldwide as a method for separation of different kinds of plastics.

As plastics has the characteristics of natural flotability, in this paper, the effect of alkaline solution NaOH on flotability of some kinds of plastics is investigated.

It is shown that with the growth of temperature and concentration of NaOH solution, some kinds of plastics retain high flotability, while with other kinds of plastics, under the same parameters, the flotability greatly reduces.

In this way is possible separation under strictly defined conditions.

Key words: flotation, flotability, separation

UVOD

Prema nacionalnim i Evropskim regulativama plastika iz komunalnog otpada i industrije se sakuplja i reciklira ili se koristi kao gorivo u gradskim toplanama.

Sintetika iz prirodnih, obnovljivih izvora iznova se pojavljuje u pojedinim proizvodima u građevinarstvu. Njihova osnova nije ugljovodonik, već prirodni materijali kao što su kazein, formalin, celuloza, prirodna guma, katran iz prirodnog asfalta ili bitumen. Oni se mogu smatrati obnovljivim materijalima, a plastika izrađena od njih je neškodljiva za okolinu.

Možemo biti sigurni da će ugljovodonici vremenom postajati sve skuplji zbog osiromašivanja zaliha i pažnja će se ponovo vratiti na prirodne izvore. Do tada, možemo pokušati da iskoristimo prednosti sintetike kao što su: dobra termička izolacija, mala težina i trajnost po kojima se ne mogu takmičiti sa tradicionalnim materijalima.

Glavni problem kod recikliranja plastike je što se prave od više različitih polimera, ili se dodaju druge komponente da bi se dobile potrebne karakteristike proizvoda.

Ovim se proces reciklaže otežava.¹

Od svih sastojaka čvrstog komunalnog otpada (KČO) u svetu se najviše recikliraju papir i karton, ferozni i neferozni metali (najviše aluminijum), staklo i plastika.²

Plastika je najmanje pogodna za sanitarno odlaganje zbog mnogo većeg zapreminskog nego težinskog udela u čvrstom komunalnom otpadu i zbog svoje biorezistentnosti.

Plastične mase, zbog niza izvanrednih osobina koje poseduju, zauzimaju sve više mesto metala u mnogim granama industrije. Upoređenjem plastičnih masa i metala može se zaključiti da je prednost plastičnih masa u odnosu na metale zasnovana na sledećim osobinama: boljoj otpornosti prema hemikalijama, manjim težinama, boljoj otpornosti na trenje i habanje i lakšoj i jednostavnijoj preradi.

Veličina čestica plastike koje mogu biti flotirane je veća od veličine čestica kod flotacije minerala i uglja.³

Povećanjem razlike u kvašljivosti plastike moguće je menjati istu različitim načinima kondicioniranja, i potom postići selektivnu flotaciju.

Flotacijom se može razdvojiti PET i PVC plastika što zadaje probleme uobičajenoj pliva-tone metodi.

Razlike između flotacije plastike i ruda ogledaju se u različitim fizičkim osobinama plastike i ruda. Kod flotacije plastike, u poređenju sa flotacijom ruda postoje razlike usled različitih fizičkih osobina plastike i ruda, kao što su: mala zapreminska gustina, mala površinska energija.⁴

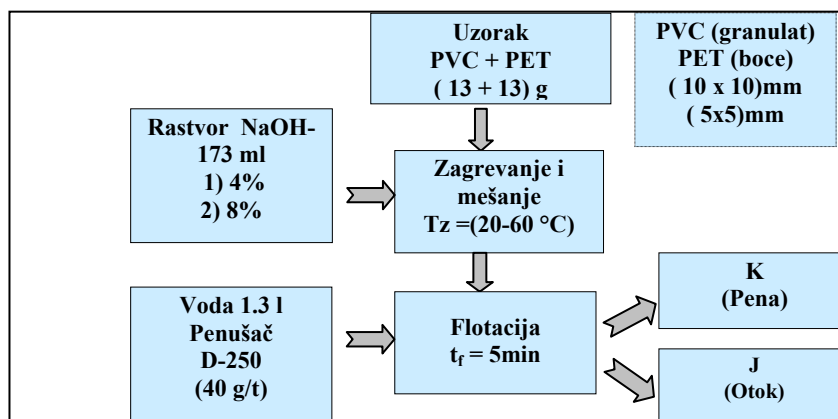
MATERIJAL I METOD RADA

Svi eksperimenti flotiranja vršeni su u laboratorijskoj flotacionoj mašini tipa Denver DR-12, zapremine čelije 1,3 l engleskog proizvođača sa brojem obrtaja mešalice od 1200 min⁻¹. Kontrola pH vrednosti vršena je pomoću pH-metra, tipa MA5705 Iskra Kranj sa kombinovanom elektrodom, tipa Sentix 50.

Flotacija se odvijala na temperaturi od 20 °C, a vreme flotiranja iznosilo je 5 min.

U eksperimentima je korišćeno 26 g uzorka plastike (13 g PET -plastične pivske boce veličine (10x10)mm i (5x5)mm u odnosu 50:50) i 13 g PVC plastike (granulat za ambalažu dobijenu postupkom duvanja).

Primenjene su hemikalije: penušač (Dawfroth D 250); NaOH (4 % i 8 % vodeni rastvor).



Slika 1: Tehnološka šema flotiranja

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Tabela 1: Uticaj prethodnog tretiranja plastike 4 % rastvorom NaOH na proizvode flotiranja

Temperatura rastvora [°C]	Proizvod	Maseno iskorišćenje Im [%]	Proizvod	Maseno iskorišćenje Im [%]
20	PVC(pena)	44,38	PET(pena)	76,92
20	PVC(otok)	55,62	PET(otok)	23,08
40	PVC(pena)	51,30	PET(pena)	65,31
40	PVC(otok)	48,69	PET(otok)	34,69
60	PVC(pena)	71,00	PET(pena)	3,54
60	PVC(otok)	29,00	PET(otok)	96,46

Tabela 2: Uticaj prethodnog tretiranja plastike 8 % rastvorom NaOH na proizvode flotiranja

Temperatura rastvora [°C]	Proizvod	Maseno iskorišćenje Im [%]	Proizvod	Maseno iskorišćenje Im [%]
20	PVC(pena)	73,23	PET(pena)	50,23
20	PVC(otok)	26,77	PET(otok)	49,77
40	PVC(pena)	64,38	PET(pena)	1,92
40	PVC(otok)	35,62	PET(otok)	98,08
60	PVC(pena)	83,69	PET(pena)	0,15
60	PVC(otok)	16,21	PET(otok)	99,85

Iz prikazanih rezultata u tabeli 1, može se videti da je pri prethodnom tretiranju PVC plastike 4 % rastvorom NaOH na temperaturi od 20 °C, iskorišćenje iste u peni, samo 44,38 %.

Razlog ovakve pojave može se tražiti u tome da je ovde drugačiji oblik čestica PVC plastike koja je korišćena (granulat), da na rezultat može uticati i hemijski sastav PVC granulata koji je korišćen u formiranju pulpe, kao i da su hidrodinamički uslovi izvršili određeni uticaj što ostavlja prostor za dalja ispitivanja i analize uzroka usled kojih su dobijeni navedeni rezultati.

Sa povećanjem temperature postepeno raste iskorišćenje za PVC (51,30 % na 40°C) dok je isto najviše na 60 °C (71 %).

S druge strane, sa porastom temperature deprimira se PET plastika i na 60 °C najmanje je iskorišćenje (3,54 %), tako da je upravo na ovoj temperaturi omogućeno selektivno razdvajanje PVC od PET plastike.

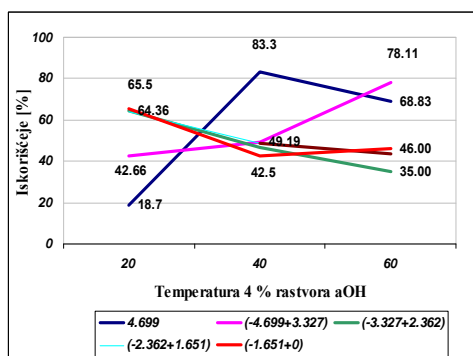
Iz prikazanih rezultata u tabeli 2, može se videti da 8 % rastvor NaOH deprimira efikasno PET sa porastom temperature.

Deprimiranje PET je izvršeno već na 40 °C, a na 60 °C samo je 0,15 % PET isplivalo.

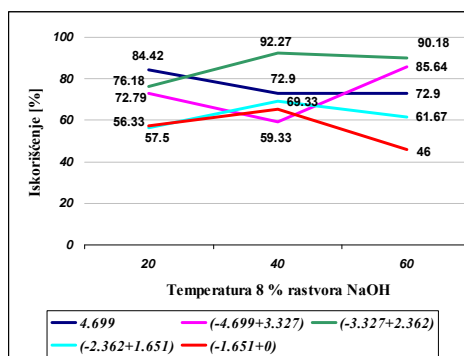
PVC plastika ima viša iskorišćenja u odnosu na ista pri tretiranju 4 % rastvorom NaOH.

Najbolje razdvajanje je na 60 °C, na kojoj je iskorišćenje za PVC najviše, a za PET najmanje i ponovo se potvrđuje da je na najvišoj temperaturi od 60 °C najbolje selektivno razdvajanje.

Usled dobijenih nižih iskorišćenja za PVC, izvršeno je prosejavanje plivajućeg proizvoda PVC plastike, određivanje granulo sastava i iskorišćenja po klasama krupnoće u odnosu na učešće istih u ulazu [%]. Dobijeni rezultati predstavljeni su na slikama 2 i 3.



Slika 2: Iskorišćenje po klasama krupnoće u zavisnosti od temperature 4 % NaOH



Slika 3: Iskorišćenje po klasama krupnoće u zavisnosti od temperature 8 % NaOH

Oblik i veličina čestica plastike, hidrodinamički parametri koji se ovde nisu menjali niti bili predmet razmatranja mogući su uzroci ovako dobijenih rezultata što se može daljim ispitivanjima utvrditi.

ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazih rezultata laboratorijskih ispitivanja, može se zaključiti da je na najnižoj temperaturi rastvora NaOH od 20 °C, onemogućeno razdvajanje plastike.

Razlog manjem iskorišćenju PVC plastike na 20 °C (44,38 %) pri dejstvu 4 % rastvora NaOH, može se tražiti i u obliku čestica PVC plastike (granulat) koja je upotrebljena za eksperimente, kao i u karakteristikama iste.

8 % rastvor NaOH bolje i efikasnije deprimira PET plastiku u odnosu na 4 % rastvor NaOH, a kao rezultat se može navesti da je već pri dejstvu 8 % NaOH na 40 °C iskorišćenje PET svega 1,92 % u peni, pa je već pri ovim uslovima omogućeno razdvajanje.

Zaključak koji se može izvesti iz svega predstavljenog je da sa povećanjem pomenutih parametara (temperatura i koncentracija rastvora NaOH) opada flotabilnost PET plastike, dok PVC ostaje visoko flotabilna pri dejstvu pomenutih faktora.

Dobijeni rezultati su značajni u pogledu razumevanja mehanizma i uslova pod kojima se vrši selektivno razdvajanje plastike.

LITERATURA

1. www.consumer.org.yu/simboli/reciklaza/plastika.htm
2. http://www.vidik.org.yu/Vidik_files/Reciklaza.html
3. Martin Sisol, Ľubica Kozáková a Tomáš Bakalár: " Flotačná separácia PET zo zmesi odpadových plastov PET, PVC a PS", Acta Montanistica Slovaca Ročník 10 (2005), mimoriadne číslo 1, 45-48
4. R.Buchan, B. Yazar: " Recovering plastics for recycling by mineral processing techniques", JOM (2) (1995) 52-55

UNAPREĐENJE TEHNOLOGIJA DOBIJANJA LIVA OTPORNOG NA HABANJE IZ SEKUNDARNIH SIROVINA

IMPROVE OF TECHNOLOGY OBTAINING WEAR RESISTENT CASTING FROM SECONDARY RAW MATERIALS

Zorica Tanasković¹, Zagorka Aćimović-Pavlović², Ljubiša Andrić³

¹Viša poslovno tehnička škola - Užice

²Tehnološko –metalurški fakultet - Beograd

³Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina - Beograd

e-mail: lj.andric@itnms.ac.yu

IZVOD: U radu su prikazani rezultati istraživanja tehnologija dobijanja liva otpornog na habanje iz sekundarnih sirovina, pre svega korišćenjem čeličnog otpada. Prikupljanje, priprema i prerada otpada utiču na poboljšanje tehnno-ekonomskih pokazatelja proizvodnje različitih odlivaka otpornih na habanje, a takođe daje se doprinos zaštiti i unapređenju životne sredine.

Ključne reči: sekundarne sirovine, liv, čelični otpad, životna sredina.

ABSTRACT: In this paper, the investigation of technology obtaining wear resistant casting from secondary raw materials, with steel scrap, are presented. Collection, preparation of scrap give better techno-economic results in production and mite environmental protection.

Key words: secondary raw materials, casting, steel scrap, environmental protection.

UVOD

Energetska kriza i promene ekonomske strukture naročito u industrijski razvijenim zemljama sveta zadnjih trideset godina imale su uticaj i na industriju čelika koja se ubrzano modernizuje i prilagođava novim uslovima. Proizvodnja i potrošnja čelika ne raste više kao ranije ali čelik ostaje prvi metal današnjice i osnovni industrijski materijal jer se još uvek primenjuje znatno više nego dva važna metala, bakar i aluminijum, a sirovine koje se primenjuju u njegovoj proizvodnji su izuzetno značajne.

Za razne postupke uložak čeličnog otpada je različit a kreće se u granicama od 20-100%. Od zastupljenosti različitih postupaka izrade čelika u raznim zemljama sveta potrošnja čeličnih otpada je različita, a prosečno se kreće oko 400 kg po jednoj toni proizvedenog sirovog čelika. Od toga oko 84% se troši za proizvodnju sirovog čelika i odlivaka, a ostatak za proizvodnju gvožđa, ferolegura i ostalih proizvoda. Iz ovog proističe da su dva osnovna potrošača čeličnih otpada proizvođači čelika i odlivaka. Izuzetan značaj čeličnih otpada je u tome što on u sebi sadrži energiju ekstrakcije železa iz rude. Energija ekstrakcije železa iz oksidnih ruda u visokoj peći predstavlja najveću stavku u ukupnoj potrošnji energije pri proizvodnji čelika. Za proizvodnju sirovog čelika iz otpada potrebno je samo 25% energije potrebne za proizvodnju čelika izradom gvožđa od rude u visokoj peći i rafinacijom gvožđa u konverotu. Samo iz uštede energije, ako se ostali faktori zanemare, vidi se koliki je značaj što potpunije korišćenje čeličnog otpada za efikasno funkcionisanje industrije čelika uopšte, a u kriznoj situaciji posebno. Obzirom da se kada je reč o čeličnim otpatcima radi o važnoj sirovini čije se maksimalno moguće korišćenje nameće kao primarni cilj veoma je bitno da se razviju

sigurne metode kojima bi dovoljno pouzdano mogli unapred da se predvide izvori nastajanja i raspoložive količine i na toj osnovi planira kapacitet, mogućnosti snabdevanja, izbor postupaka za proizvodnju čelika uz korišćenje otpadaka. [1-3]

Za izradu delova koji su izloženi trenju i habanju (delovi mašina, mlinskih tela, i td.) u zavisnosti od mnogobrojnih uslova koje je potrebno zadovoljiti u toku eksploatacije, koriste se različiti materijali otporni na habanje- čelik, livena gvožđa, bronz, metalokeramički materijali, specijalne legure, plastične mase i drugo. Pojave trenja i habanja su problem u tehnici i prouzrokuju kraći vek trajanja sklopova i delova mašina, alata, mlinskih tela itd. To je posebno važno u oblastima koje su povezane sa eksploatacijom i preradom keramičkih materijala, mineralnih i sekundarnih sirovina, u procesima usitnjavanja, mlevenja i raspršivanja tj, u oblastima rudarstva, metalurgije, mašinstva, građevinarstva, procesima reciklaže, transporta. U cilju osvajanja proizvodnje liva otpornog na habanje kod nas se zadnjih dvadesetpet godina vrše opsežna istraživanja koja su dala niz praktičnih tehnoloških rešenja kako za proizvodnju različitih materijala otpornih na habanje, tako i razvoj različitih metoda livenja delova otpornih na habanje. [4,5]

VRSTE MATERIJALA OTPORNIH NA HABANJE

Prema nekim autorima treba razlikovati tri jasno definisana tipa habanja: abrazivno habanje, suvo habanje klizanjem, habanje klizanjem sa podmazivanjem. Međutim, neki autori habanje dele na dve grupe: ateziono i eroziono. Postoje različiti materijali otporni na habanje koji se primenjuju u uslovima trenja i habanja u raznim granama tehnike. U livenom gvožđu martenzitnog tipa pogodnim legiranjem, naprimer, hromom, bakrom, molibdenom izrazito se utiče na kritičnu brzinu hlađenja kroz austenitno-feritnu oblast i dobijanje strukture otporne na habanje. Za komercijalne svrhe martenzitno liveno gvožđe se javlja u dva oblika –sivo i belo. Martenzitno sivo liveno gvožđe ima dovoljnu količinu silicijuma da se omogući normalno formiranje grafita pri kristalizaciji, ali i dovoljno nikla da se smanji brzina austenitno-feritne transformacije, pa se za određene preseke i brzine hlađenja može dobiti martenzitna osnova umesto perlitne.

U martenzitnom belom gvožđu nizak je sadržaj silicijum, što prouzrokuje da se pri očvršćavanju umesto grafita javljaju karbidi železa, karbidi legirajućih elemenata-hroma, mangana, molibdena i drugi. Za materijale otporne na habanje od izuzetne važnosti je proanći korelaciju strukture –tvrdoće i žilavosti materijala. Martenzitna bela gvožđa tipa Ni-hard ima tvrdoću 600-700 HV, koja je znatno veća od tvrdoće običnog belog gvožđa jer je u osnovi martenzit. Maksimalna tvrdoća postiže se visokim sadržajem ugljeka u materijalu jer se stvara velika količina karbida. To ujedno doprinosi smanjenju žilavosti materijala a što je važna osobina posebno u uslovima udarnih naprezanja. Pri izboru materijala o ovom faktoru posebno se mora voditi računa kako bi se ostvario dug vek eksploatacije odlivaka otpornih na habanje.

Za uslove abrazivnog habanja primenjuju se bela gvožđa a sve češće u tu svrhu koriste se legirana gvožđa sa izdvojenim karbidima u tvrdj i čvrstoj osnovi, koja se karakteriše znatnim udarnim svojstvima. Neophodno je imati u vidu izbor materijala da bi se ostvarila dobra svojstva otpornosti na habanje i dobra obradivost materijala, a

posebno što se ova dva svojstva međusobno isključuju. Za izradu delova otpornih na habanje- delovi drobilica, bagera, uređaja za peskarenje, mlinska tela i drugo, koriste se različite legure gvožđa kao :

- legiranagvožđa sa kalajem (0,4%Sn),
- legirana gvožđa sa 6% V i 1% Cr,
- hrom-nikl legirana gvožđa,
- gvožđa legirana sa borom (0,5% B), titanom (0,9%Ti), niobijumom (0,01-0,05%Nb), cirkonijumom, manganom i drugo,
- dobre rezultate otpornosti na habanje za ovaj tip materijla daje i legiranje sa bakrom (1,5% Cu), molibdenom (0,3-0,5% Mo).

TEHNOLOGIJE DOBIJANJA LIVA OTPORNOG NA HABANJE

Tehnologije dobijanja materijala otpornog na habanje metodom livenja ima znatne prednosti u odnosu na druge tehnologije kao što su mehanička obrada, presovanje, kovanje i drugo. Te prednosti se odnose na nižu cenu izrade, veće mogućnosti upravljanja procesom proizvodnje odlivaka kako u pogledu postizanja unapred zadatih mehaničkih, fizičkih, hemijskih svojstava, tako i u pogledu postizanja određene konfiguracije i dimenzija delova i drugo.

Postoje različite metode izmene uslova kristalizacije koje utiču na formiranje strukture otporne na habanje:

- obrada liva različitim legirajućim elementima,
- zadržavanje na temperaturama pregrevanja određeno vreme,
- mikrolegiranje liva (do 0,1% legirajućih elemenata tipa antimona, kalaja, titna, bora), koji suštinski menjaju strukturu,
- tretiranje egzotermnim smešama,
- korišćenje sintetičkih šljaka određenog hemijskog sastava kojim se aktivno deluje na liv (legiranje se odvija na račun difuzije elemenata iz šljake u rastop),
- obrada metala ultrazvukom i vibracijama u trajanju od nekoliko minuta pre izlivanja u kalup,
- regulisanje hemijskog sastava i brzine hlađenja (primenom raznih kalupa, pločastih, rebrastih ili šipkastih hladilica, vazдушnim ili vodenim hlađenjem),
- primenom zapreminskog i površinskog legiranja sa umetcima od liva otpornog na habanje ili korišćenjem premaza (prah za legiranje zamešan sa vodom ili nekim drugim rastvarčem, rastvorom tečnog stakla) i druge metode izrade.

KORIŠĆENJE SEKUNDARNIH SIROVINA ZA IZRADU LIVA OTPORNOG NA HABANJE

U okviru serije ispitivanja različitih vrsta materijala otpornih na habanje i različitih metoda livenja predložen je veći broj tehnoloških rešenja koja mogu da nađu

primenu u praksi naših livnica. Za različite konstrukcije odlivaka, njihove dimenzije utvrđen je odnos hemijskog sastava i brzine hlađenja da bi se obezbedilo dobijanje unapred zadate strukture i svojstava odlivaka, prvensteno određenog odnosa strukture – tvrdoće i žilavosti. Struktura treba da je martenzitno-karbidna, sitnozrna i ujednačena po preseku. Ovaj tip strukture prati visoka tvrdoća (600-700 HV), koja je takođe ujednačena po preseku. To je omogućilo postizanje dobrih eksploatacionih svojstava odlivaka, što je i dokazano ispitivanjem odvih odlivaka u praksi. U šarži su korišćene sekundarne sirovine- otpaci gvožđa i čelika (20-50 %), otpaci fero-molibdena dobijeni od otpadaka čelika, molibdenski špon, nikel iz nikel-kadmijum akumulatora, otpaci na bazi hroma, volframa i slično.

LITERATURA

1. Đuro Simović: Matematičko modelovanje prognoziranja nastajanja otpadaka od čelika i mogući razvoj postupaka za izradu čelika i odlivaka sa aspekta korišćenja ovih sirovina u Jugoslaviji, doktorska disertacija, Tehnološko-metalurški fakultet – Beograd, (1985).
2. M. Tomović: Studija materijala otpornih na habanje, Tehnološko-metalurški fakultet Beograd, (1998).
3. Z. Aćimović: Uslovi dobijanja liva otpornog na habanje, magistarski rad, Tehnološko-metalurški fakultet – Beograd (1986).
4. S. Tomović-Petrović: Uticaj bora na svojstva liva otpornog na habanje, doktorska disertacija, TMF Beograd (2003).
5. Tehnička dokumentacija Livnice NHBG Beograd (2000).

ZAHVALNOST

U znak sećanja na redovnog profesora Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu doktora Miloša N. Tomovića, koji je prvi započeo istraživanja materijala otpornih na habanje u cilju supstitucije njihovog uvoza, autora većeg broja tehnologija livenja mlinskih tela, segmenata, noževa i drugih delova za industriju hartije, delova otpornih na habanje, autora većeg broja radova objavljenih na naučnim skupovima i svetskim kongresima livarstva, radova objavljenih u vodećim međunarodnim časopisima. Njegov rad predstavlja izuzetan doprinos razvoju livarstva u našoj zemlji, izuzetan doprinos u razvoju kadrova metalurške i mašinske struke, izrazit pečat na istraživački rad i razvoj istraživača kako studenata, tako i mladih inženjera.

MOGUĆNOST MAGNETNE SEPARACIJE U RECIKLAŽI ŠTAMPANIH PLOČA

POSSIBILITY OF MAGNETIC SEPARATION TO PRINTED BOARDS RECYCLING

Goran Trumić, Dragan Stojanović, Ninoslav Pavlović

Tehnički fakultet Bor, V. J. 12, Bor

gtrumic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Elektronski otpad ili e-otpad je ujedno i problem i poslovna mogućnost sa rastućim značajem. Stare štampane ploče su primer e-otpada. Reciklaža štampanih ploča je vrlo složena i sadrži različite postupke za dobijanje gotovog proizvoda. Magnetna metoda je jedan od njih. U ovom radu mi smo istraživali mogućnosti magnetne separacije u reciklaži štampanih ploča.

Ključne reči: štampane ploče, reciklaža

ABSTRACT: Electronic waste, or e-waste, is an emerging problem as well as a business opportunity of increasing significance. Old printed boards are one example of e-waste. The recycling of printed boards is very complicated and contains different procedures for providing the final product. Magnetic methods of separation is one of them. In this paper we investigated possibility of magnetic separation to printed boards recycling.

Key words: printing boards, recycling

UVOD

Svedoci smo burnog razvoja u proizvodnji električnih i elektronskih uređaja. Uporedo sa povećanjem proizvodnje takvih uređaja raste i količina otpada koja se stvara u određenom vremenskom periodu.

Elektro otpad je skraćeni naziv za elektrotehnički i elektronski otpad koji obuhvata brojne vrste dotrajalih delova i proizvoda elektroindustrije.

Milioni tona e-otpada se generišu u svetu tokom jedne godine. Na primer, u EU se procenjuje da je količina otpada tokom godine 14 kg po stanovniku.

Struktura elektrootpada je najčešće veoma složena pa je i tehnologija reciklaže često takva. E-otpad je ujedno i rastući problem i dobra prilika za biznis koja dobija na značaju. Zbog raznovrsnosti materijala teško je tačno utvrditi sastav elektronskog otpada.

Mnogi autori dele materijal iz e-otpada na čelik i gvožđe, ostali metali, plastika, staklo i drugi materijali. Čelik i gvožđe čine oko polovine otpada, ostali metali oko 12% a plastika 21%. Po nekim podacima količina bakra u e-otpadu se kreće oko 7%

Količina štampanih ploča u elektronskom otpadu se kreće od 1,7 do 3,1 procenta.¹⁾

Polutanata ima oko 2,7 %. O kolikim količinama se radi može se naslutiti na osnovu podatka da se godišnje u svetu odbaci oko 100 miliona kompjutera.¹⁾

Elektronske štampane ploče su složene strukture koje sadrže veliki broj različitog materijala te stoga zahtevaju složene postupke reciklaže.

Pri reciklaži štampanih ploča primenjuju se razne operacije od mehaničkog usitnjavanja, fizičkih metoda separacije do luženja i topljenja.

Veoma je važno ukloniti nereciklabilne materijale iz štampanih ploča kako bi se povećao sadržaj i vrednost reciklabilnih materijala.

Posle separacije, reciklabilni materijali zauzimaju manju zapreminu i veću koncentraciju metala.

Izdvajanje gvožđa povoljno utiče na dalju ekstrakciju bakra, bilo pirometalurškim bilo hidrometalurškim putem. Korist od korišćenja otpadnog gvožđa i čelika je višestruka. Procenjuje se da se uštedi 74 % energije i veoma značajno smanji zagađenje vazduha i vode.²⁾

METOD RADA

Separacija štampanih ploča se zasniva na seriji fizičkih tretmana delova, kao što su:

- drobljenje
- mlevenje
- magnetna separacija
- električna separacija
- vazдушna klasifikacija

Separacija ovih materijala zasnovana na njihovim različitim fizičkim karakteristikama je ključna za razvoj sistema fizičkih metoda separacije.

Ispitivanja su vršena na sekundarnoj sirovini koju sačinjavaju štampane ploče iz elektonskih uređaja. Pre procesa usitnjavanja uklonjeni su kondenzatori i metalni delovi većih dimenzija. Sam proces usitnjavanja se odvijao u dva stadijuma.

Usitnjavanje igra ključnu ulogu u oslobađanju komponenti. Karakterizacija štampanih ploča je pokazala da je oslobađanje sirovine u laboratorijskom čekićar mlinu odlično na krupnoći ispod 5 mm. (99%).

U prvom stadijumu štampane ploče su usitnjene ručnim makazama za sečenje lima na komade dimenzija od 20 do 50 mm što je diktirano ulaznim otvorom udarne (čekićar) drobilice. Ovako usitnjena sirovina je išla na drugi stadijum usitnjavanja koji se odvijao u laboratorijskoj udarnoj drobilici.

Proizvod udarne drobilice je ujedno i gotov proizvod usitnjavanja gornje granične krupnoće 5 mm. Gornja granična krupnoća gotovog proizvoda usitnjavanja izabrana je na osnovu laboratorijskih ispitivanja o usitnjavanju štampanih ploča³⁾.

Nakon usitnjavanja sirovina je podeljena na 5 klasa krupnoće sa namerom da se uoči moguće koncentrisanje magnetične frakcije po klasama krupnoće. Celokupna količina sirovine je propuštena kroz magnetno polje elektromagnetskog separatora na suvo.

Elektromagnetni separator za suve uzorke koji je korišćen za koncentraciju magnetičnog dela sirovine imao je magnetnu indukciju od $B=1T$.

REZULTATI I DISKUSIJA

Posle kontrole nemagnetičnog dela sirovine stalnim magnetom utvrđeno je da u nemagnetičnom delu ne postoje zaostale magnetične čestice i elektromagnetski separator je sa te strane ispunio očekivanja. Hemijski sastav nemagnetične frakcije prikazan je u tabeli 1³⁾. Na osnovu tabele može se zapaziti da se bakar koncentrisao u krupnijoj klasi krupnoće.

Nakon izvršene magnetne separacije u magnetičnu frakciju je otišlo 37,05% materijala. Kvalitet magnetične frakcije magnetnog separatora je proveravan stalnim magnetom i utvrđeno je da je 10,35% magnetičnog dela nemagnetičan. Ovo se može objasniti nedovoljnom oslobodjenošću sirovine.

Analizom magnetične frakcije po klasama krupnoće nije primećeno značajno odstupanje, odnosno frakcija je uglavnom ravnomerno raspoređena po klasama kupnoće.

Tabela 1. Hemijski sastav nemagnetične frakcije

Element		Sadržaj	
		Klasa krupnoće -0,589+0	Klasa krupnoće -5 + 0,589
Cu	Bakar	5.12	19.72
Ca	Kalcijum	5.97	2.62
Al	Alumunijum	3.38	4.14
Si	Silicijum	19.84	12.18
Sn	Kalaj	11.64	18.57
Pb	Olovo	3.95	4.39
Ag	Srebro	0.015	0.012
	Ostalo	-	-

Sledeći korak u reciklaži štampanih ploča je odvajanje plastičnih i ostalih lakih materijala od metala nekom od metoda fizičke separacije.

ZAKLJUČAK

Elektronske štampane ploče su složene strukture koje sadrže veliki broj različitog materijala te stoga zahtevaju složene postupke reciklaže. Jedna od metoda koja se pri tom primenjuje je magnetna metoda separacije. Na osnovu naših laboratorijskih istraživanja utvrđeno je da je moguće magnetnom metodom separacije odstraniti gvožđe iz usitnjenog produkta štampanih ploča. Dalja istraživanja treba usmeriti na odvajanje plastike i ostalih lakih supstanci od metala.

LITERATURA

1. Global perspectives on e-waste, Rolf Widmer , Heidi Oswald-Krapf, Deepali Sinha-Khetriwal, Max Schnellmann, Heinz Boñni, Environmental Impact Assessment Review 25 (2005) 436–458

2. Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review Jirang Cui, Eric ForsbergJ, Journal of Hazardous Materials B99 (2003) 243–263
3. Reciklaža štampanih ploča postupcima magnetne i gravitacijske koncentracije, D.Stojanović, Diplomski rad, Tehnički fakultet Bor, 2005.
4. Present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in Korea Jae-chun Lee, Hyo Teak Song and Jae-Min Yoo, Resources, Conservation and Recycling, Article in Press.
5. Metals, non-metals and PCB in electrical and electronic waste – Actual levels in Switzerland Leo S. Morf, Josef Tremp, Rolf Gloor, Felix Schuppisser, Markus Stengele and Ruedi Taverna, Waste Management, Article in Press.

RECIKLAŽA ELEKTRONSKOG OTPADA

RECYCLING ELECTRONIC WASTE

Dragana Mehandžić, Ljiljana Đorđević

Republika Srbija Agencija za reciklažu, Beograd, Nemanjina 22-26

dragana.mehandzic@reciklaza.sr.gov.yu

IZVOD: Savremeni način života i težnja ka što bržem tehnološkom razvoju dovodi nas do problema generisanja sve veće količine elektronskog otpada. Problem nije samo što ova vrsta otpada ima najveći trend rasta i što se neadekvatno postupa sa njim, već i u tome što neke komponente koje sadrži ovaj otpad poseduju opasne karakteristike.

Evropska Unija je krajem 2002. godine donela direktive koje nalažu smanjenje ili potpunu eliminaciju upotrebe komponenti koje imaju opasne karakteristike u proizvodnji električnih i elektronskih uređaja, a sa druge strane nalažu proizvođačima da preuzmu obaveze prikupljanja i zbrinjavanja ove vrste otpada.

Ključne reči: elektronski otpad, razvrstavanje, način postupanja.

ABSTRACT: Contemporary way of life and inclination to as fast as possible technological development bring to us the problem of generating higher and higher amount electronic waste. The problem doesn't consist only on fact that this sort of waste has highest trend of growth and that it has been inadequately treated, but also that some components of this waste have dangerous characteristic.

EU is at the end of 2002. year establish directives that order reduction or complete elimination of the use of components that have dangerous characteristics in the production of electrical and electronic devices, and on the other hand order the producers to take over the obligations of collecting and treatment of this kind of waste.

Key words: electronic waste, classification, way of treatment

UVOD

Električni i elektronski otpad predstavlja električnu i elektronsku opremu na kraju radnog veka. To je otpad sa najvećim trendom rasta u odnosu na ostale vrste otpada i procenjuje se da je njegov rast tri puta veći u odnosu na prosečan rast komunalnog otpada. Na povećanje generisanih količina elektronskog otpada utiče veći broj faktora, uključujući opšte povećanje upotrebe elektronske opreme, često unapređivanje ove opreme i u nekim slučajevima relativno visoki troškovi popravke, kada se uporede sa kupovinom nove opreme. Tako npr. Velika Britanija stvara godišnje milion tona otpada nastalog od električnih i elektronskih uređaja, a procene su da bi se količina mogla udvostručiti u narednih 15 godina [1]. Slično je i u drugim razvijenim zemljama.

Količina, po sebi, nije najveći problem. Elektronski proizvodi sadrže opasne materije koje mogu da ugroze okolinu ako se sa njima ne postupa na propisan način kada postanu otpad. Elementi koji imaju opasne karakteristike su kadmijum (štampane ploče), arsen i olovo (koristi se u monitorima radi zaštite od zračenja), živa i hrom (koriste se u dekorativne svrhe), berilijum i fosfor (katodne cevi monitora i televizora), kao i plastični delovi računara, tastature i kućišta, iz kojih se ako se deponuju na

neodgovarajuće lokalitete i načine, emituju i oslobađaju (spiraju, razgrađuju, isparavaju, degradiraju, rastvaraju) različite toksične supstance koje direktno ugrožavaju životnu sredinu. Prilikom razlaganja i procesa razgradnje odloženog elektronskog otpada emisija opasnih supstanci kao i proces potpune degradacije može da potraje nekoliko stotina godina [2]. Ustanovljeno je da, mada elektronski otpad čini samo 1%-3% deponovanog otpada, on donosi između 50% i 70% teških metala. Na primer, jedan monitor sa katodnom cevi ili televizor sadrži između 1,3 i 4 kilograma olova. Dalje, procenjuje se da 22% godišnje potrošnje žive ide na proizvodnju električnih aparata[3].

Prilikom izrade elektronske opreme koristi se veliki broj materijala. Brojem i količinom prednjače metali i plastika, a koriste se još staklo, guma, papir, karton, keramika, ulja i drugo. Maseni udeo metala je od 50-74%, a plastike od 20-24%, u zavisnosti od vrste opreme. Udeo određenih materijala zavisi od vrste proizvoda, proizvođača i godine proizvodnje. Od metala najveći udeo imaju gvožđe i čelik, zatim bakar i aluminijum, a u manjim udelima javljaju se još antimon, arsen, cink, galijum, germanijum, hrom, kobalt, paladijum, platina, srebro, selen, zlato, živa i dr. Maseni udeo pojedinih elemenata u personalnim računarima je sledeći: plastika 22.9907%, olovo 6.2988%, aluminijum 14,172 %, čelik 20.471%, bakar 6.929%, cink 2.204%, kalaj 1.008% i drugo [1]. Od plastike najviše su zastupljeni: polietilen (PE), polipropilen (PP), poliamid (PA), polistiren (PS), polivinilhlorid (PVC), polikarbonat (PC), akrilonitrilbutadienstiren (ABS) i drugi.

2. DIREKTIVE EVROPSKE UNIJE KOJE SE ODNOSU NA ELEKTRONSKI OTPAD

Evropska komisija je da bi sprečila dalji rast električnog i elektronskog otpada donela niz mera sa ciljem da se stanje u ovoj oblasti reguliše i stabilizuje. U tom pravcu je donela dve direktive – Direktivu o upravljanju električnim i elektronskim otpadom (2002/96/EC The WEEE Directive) i Direktivu o zabrani upotrebe određenih hazardnih supstanci u proizvodnji električnih i elektronskih uređaja (2002/95/EC The ROHS Directive).

WEEE direktiva ima za cilj prevenciju u oblasti stvaranja i odlaganja električnog i elektronskog otpada kroz primenu strategija ponovne upotrebe i reciklaže. Takođe, Direktiva ima za cilj unapređenje životne sredine po osnovu uključenja u proces prevencije svih subjekata koji se nalaze u životnom ciklusu električnih i elektronskih uređaja (direktni proizvođači, podizvođači, uvoznici delova i opreme u EU). Direktiva nalaže proizvođačima u EU da proizvodi budu tako projektovani da su pogodni za ponovnu upotrebu i reciklažu.

Sve zemlje članice EU moraju da minimizuju količine otpada iz električnih i elektronskih uređaja, kao i da unaprede sistem separacije i sakupljanja. Cilj je da se do 31. decembra 2006. godine postigne prosečna količina sakupljenog i izdvojenog otpada iz domaćinstva od 4 kg po stanovniku [4]. Proizvođači električne i elektronske opreme moraju da primene najbolje moguće tehnike tretiranja, regeneracije i reciklaže.

ROHS Direktiva je komplementarna sa WEEE Direktivom i odnosi se na zabranu upotrebe određenih hazardnih supstanci u električnim i elektronskim uređajima. Cilj Direktive je da izvrši zakonsku harmonizaciju u oblasti kontrole i upotrebe

hazardnih supstanci u okviru zemalja članica EU, kao i da unapredi zaštitu životne sredine na bazi zabrane upotrebe štetnih supstanci u proizvodnji električnih i elektronskih uređaja. Direktiva zahteva supstituciju materijala poput olova, kadmijuma, heksavalentnog hroma, polibromovanih bifenila (PBB) i polibromovanih difeniletara (PDBE) do jula 2006. godine.

U ovom momentu samo nekoliko Evropskih zemalja su postigle takav nivo implementacije WEEE direktive gde se postigla motivacija za privredu o planiranju reciklaže uključujući režim odgovornosti proizvođača. Napravili su takav sistem koji je sposoban da prihvati „istorijski“ elektronski otpad kako i onaj koji će se ubuduće generisati. Takođe, u mnogo zemalja EU je odobrena taksa za zbrinjavanje električnog i elektronskog otpada, ali u većini tih zemalja je ostalo na proizvođačima i distributerima da se dogovore da li je potrebno uvesti. U Francuskoj je uvedena taksa za zbrinjavanje određenih vrsta električnog i elektronskog otpada, dok je u Španiji do 2011. godine uvedena za sve vrste ovog otpada.

Već duže vreme prisutna je praksa u razvijenim zemljama da svoj elektronski otpad izvoze u zemlje Azije, najčešće u Kinu, Indiju i Pakistan. Mali privatni preduzetnici u ovim zemljama koristeći zakonske propuste i uvoze ogromne količine ovog otpada, na niskom tehnološkom nivou razvrstavaju i prerađuju čime ugrožavaju njihovu životnu sredinu. Drugi način, manje uočljiv, oslobađanja elektronskog otpada od strane razvijenih zemalja je izvoz korišćene kućne opreme u manje razvijene zemlje. Ovako korišćena roba u kratkom vremenskom periodu postaje otpad i njegovo zbrinjavanje u ovim zemljama nije moguće na način usaglašen sa zahtevima zaštite životne sredine.

3. PONOVDNA UPOTREBA I RECIKLAŽA ELEKTRONSKOG OTPADA

Kod sakupljenih otpadnih uređaja prvo se proverava mogućnost ponovnog korišćenja. Na taj način jedan deo uređaja nakon regeneracije se vraća ponovo u upotrebu. Kod većine uređaja to nije moguće i oni se upućuju u dalju reciklažu na rastavljanje i razvrstavanje. Kao rezultat rastavljanja ovog otpada dobijaju se komponente i podsklopovi koji su predmeti dalje prerade različitim tehnologijama što uključuje i krajnosti od ponovne upotrebe do konačnog odlaganja.

Proces rastavljanja elektronskog otpada možemo da podelimo u tri faze. U prvoj fazi se rastavljanjem pokušava da se omogući pristup različitim delovima uređaja. Rezultat rastavljanja otpadnih računara u ovoj fazi su: metalna kućišta, štampane ploče, plastična kućišta i okviri, monitori, diskovi, izvori za napajanje, drajvovi, konektori i sl. U drugoj fazi se odvajaju podkomponente i vredni delovi. Kod štampanih ploča to bi bili čipovi, kondezatori i sl. Na kraju, u trećoj fazi, vrši se odvajanje sa ciljem da se olakšaju procesi recikliranja materijala iz kojih se sastoje podkomponente. Ovakav pristup omogućava da se na kraju procesa recikliranja dobije visoki stepen čistoće materijala koji se sada može ponovo iskoristiti u proizvodnji.

Elektronski sitni otpad koji učestvuje sa 15-30% u ukupnoj masi sadrži u proseku 30% metala i 70% plastike. Prerada ove vrste otpada obavlja se

automatizovanim postupkom mehaničkog usitnjavanja, a zatim razdvajanja pojedinih vrsta materijala (magnetno, elektrostatički, indukcijski, prosejavanjem, ispiranjem itd.).

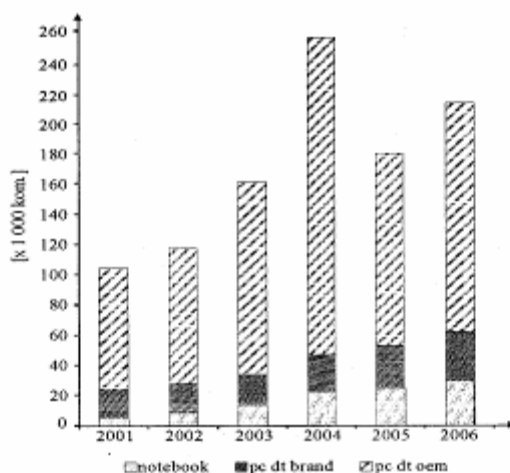
Reciklaža plastičnih komponenti iz otpada od EEO zahteva prvenstveno izdvajanje po vrstama, pri čemu se javlja problem razvrstavanja i identifikacije plastike. Takođe, dodatni problem stvara oko 2.000 raznih dodataka u polimerima koji poboljšavaju njegove fizičke i hemijske karakteristike: punioci, omekšivači, stabilizatori, boje i pigmenti. Zbog prisustva ovih dodataka u kućištima računara u Holandiji nije dozvoljena njihova prerada, pa se nakon razvrstavanja izvoze u zemlje Azije.

4. UPRAVLJANJE ELEKTRONSKIM OTPADOM U REPUBLICI SRBIJI

U našoj zemlji je takođe prisutan trend rasta elektronskog otpada, posebno poslednjih nekoliko godina. Zbog ekonomske situacije u kojoj se nalazi naša zemlja brzina rasta ove vrste otpada je manja u odnosu na razvijene zemlje. Sa druge strane, do skoro smo imali problem slobodnog uvoza korišćenih električnih i elektronskih uređaja. Tako je prema podacima iz Baze podataka o otpadu Agencije za reciklažu u 2003-oj godini ostvaren uvoz od 545 tona otpada – električni i elektronski sklopovi i 876.429 komada otpada od demontirane elektro opreme, dok je u 2004-oj godini ostvaren uvoz od 1.109.416 komada otpada - električni i elektronski sklopovi (zemlje izvoznice su: Kanada, Engleska, Francuska, Italija, Austrija, Bugarska i druge). Tokom 2004. godine zabranjen je uvoz korišćene robe, polovnih kućnih električnih i elektronskih uređaja čije zbrinjavanje kao otpada, kada uređajima prođe rok upotrebe u našoj zemlji nije moguće na način usaglašen sa zahtevima zaštite životne sredine. Praktično ovim je sprečeno da se velike količine korišćenih uređaja uvoze u našu zemlju, čime su se razvijene zemlje oslobađale svog otpada, a koji je u kratkom vremenskom periodu našoj zemlji predstavilo dodatno opterećenje.

Na slici 4.1. prikazane su količine uvezenih računara u Srbiju u periodu od 2001. – 2005. godine za koje postoje podaci i predviđanje za 2006. godinu. Do ovih podataka došlo se obradom podataka dobijenih iz različitih izvora. Podaci u periodu od 2001. do 2003. godine uključuju nove i upotrebljavane računare koji su uvezeni. Na osnovu modela o petogodišnjem životnom veku računara može se pretpostaviti da su danas u upotrebi približno oko 800.000 računara što je oko 0,107 računara po glavi stanovnika (3).

Slika 4.1. Broj uvezenih računara u Srbiju u periodu od 2001. do 2005. godine i procena za 2006. godinu (3).



Određivanje broja računara koji su u trenutnoj upotrebi, njihova starosna struktura i količina privremeno skladištenih otpadnih računara zasnovano je na procenama. Veoma je teško proceniti količine računara koji nisu u upotrebi iz razloga što vlasnici takve računare godinama skladište i očekuju za njih određenu materijalnu nadoknadu. Ovo predstavlja trenutno i veliki problem u sakupljanju. Procenjuje se da se danas nalazi u domaćinstvima i preduzećima skladišteno oko 205.000 otpadnih računara(3).

U Bazi podataka o otpadu Agencije za reciklažu su registrovana dva preduzeća koja se bave sakupljanjem i razvrstavanjem ove vrste otpada. Ova preduzeća trenutno imaju kapacitet od oko 1000 računarskih jedinica mesečno. To, međutim, ne znači da je kapacitet u potpunosti iskorišćen u glavnom iz razloga što ne postoji organizovan način sakupljanja. Dolazak otpada na preradu u ove kapacitete je uglavnom sporadičan i aperiodičan. Dobremljeni otpadni računari se u ovim preduzećima rasklapaju i razvrstavaju, a dobijene komponente uglavnom se prosleđuju prerađivačima u zemlji i inostranstvu saglasno raspoloživim tehnologijama. Tako razvrstanu plastiku i metal upućuju na tretman u domaće kapacitete, a sve ostalo izvoze u Austriju i Sloveniju na dalju preradu (hardiskove, štampane ploče, telefonske centrale, kablove). Najveći problem sa kojim se susreću ova preduzeća jeste privremeno skladištenje CRT monitora, koji se ne prerađuju kod nas, a izvoz nije isplativ zbog velike cene transporta. Ako se proceni da ova preduzeća rade sa polovinom kapaciteta, možemo da zaključimo da se u Srbiji sakupilo i recikliralo, saglasno evropskim standardima, oko 6000 zastarelih računara što je ispod 3% od ukupnog broja uvezenih računara za 2005. godinu. Time se stanje reciklaže računara u Srbiji u 2005. godini svodi na stanje koje je u SAD važilo početkom devedesetih godina.

Da bi se uspostavio organizovani sistem za sakupljanje elektronskog otpada i u potpunosti rešio problem postupanja sa ovim otpadom potrebno je donošenje zakonskih propisa usaglašanih sa direktivama EU u okviru kojih će se definisati obaveze proizvođača, potrošača i ostalih subjekata u lancu. Nacrt Zakona o upravljanju otpadom obavezuje uvoznike i proizvođače električne i elektronske opreme da se opredeljuju za

proizvode čije komponente mogu da se recikliraju, a takođe da su dužni da obezbede tretman proizvoda posle upotebe korišćenjem najboljih dostupnih tehnologija radi iskorišćenja i reciklaže komponenti. Zakonskim podaktima će se bliže odrediti lista električnih i elektronskih proizvoda, kao i način i postupak upravljanja ovim otpadom.

Agencija za reciklažu pokušava da svojim aktivnostima, uključujući lokalnu samoupravu i interesne grupacije inicira rešavanje problema upravljanja elektronskim otpadom u republici. Takođe, kroz programe i projekte Agencija pokušava da predloži najbolji sistem sakupljanja koji je sposoban da prihvati kako „istorijski“ elektronski otpad tako i onaj koji će se ubuduće generisati. Tako je u saradnji sa Udruženjem ratnih veterana branilaca Jugoslavije urađen „Program uspostavljanja sistema reciklaže otpadne elektronske opreme od kompjutera kroz aktivno uključivanje ratnih veterana u privredne tokove“. Cilj ovog programa je uključivanje visoko-obrazovnog tehničkog kadra, kao i radno-sposobnih članova Udruženja u program organizovanog sakupljanja otpadne elektronske opreme od kompjutera čime se postiže ne samo razvoj reciklaže ove vrste otpada već se afirmiše mogućnost upošljavanja grupa i pojedinaca, a kroz to i njihovo uključivanje u normalne društvene tokove.

ZAKLJUČAK

Pored donošenja zakonskih propisa usaglašenih sa direktivama EU, u okviru kojih će se definisati obaveze proizvođača, potrošača i ostalih subjekata u lancu neophodno je da se razvija svest kod svih interesnih grupa u ovoj oblasti u vezi sa unapređenjem upravljanja otpadom. Definisane standarde ponašanja, kao smernica za delovanje interesnih grupa u funkciji razvoja pojedinačne društvene odgovornosti, predstavlja svakako najznačajniji korak ka unapređenju procesa upravljanja elektronskim otpadom. Organi državne uprave treba da imaju ključnu ulogu u procesu definisanja standarda ponašanja ciljnih segmenata javnosti.

1. Composition of a personal desktop computer, 2005., www.svtc.org
2. M. Miloradov, A. Mihajlov, G. Zoltan, Sofisticirana oprema sofisticirani elektronski otpad, Otpadne vode i čvrsti komunalni otpad, Maj 2001. str 241.
3. Agencija za reciklazu, Eko-tok, Program uspostavljanja sistema reciklaže otpadne elektronske opreme od kompjutera kroz aktivno uključivanje ratnih veterana u privredne tokove, decembar 2006.
4. Producer Responsibility – Waste Electrical and Electronic Equipment, SEPA, 2005., www.sepa.org.uk
5. Waste Electrical and Electronic Equipment, SCDA Plus, 2005, <http://europa.eu.mt>
6. Goorhius M., Deft Duch Hands, Waste Management World, May-June 2005. str.36.
7. Goorhius M., Deft Duch Hands, Waste Management World, May-June 2005. str.36.
8. Hickie G, US Takes WEEE Steps, Waste Management World, May-June 2005. str.37.
9. Thomas C., Virtual Gold Mine, Waste Management World, May-June 2005. str.42.

**TRETMAN OTPADNOG MULJA IZ FABRIKE KARTONA UMKA
POSTUPKOM FLOTACIJSKE KONCENTRACIJE**

*WASTE SLUDGE TREATMENT FROM BOARD PLANT UMKA BY
FLOTATION CONCENTRATION*

Maja Trumić¹, Milan Trumić², Danijela Ošap³

¹Istraživač doktorant, Tehnički fakultet Bor, stipendista Ministarstva nauke i zaštite životne sredine

²Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru

³Fabrika kartona AD "UMKA"

¹mdjordjevic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Pranje i flotacija su dva najbližnja načina za uklanjanje mastila sa površine papira. Pranje i flotacija se obično koriste u kombinaciji da bi se selektivno otklonile čestice to tipu i veličini. Pranje podrazumeva ispiranje pulpe, često dodatkom deinking hemikalija, i njihovim odvođenjem iz sistema. Ovaj metod je najefikasniji pri uklanjanju veoma malih čestica (ispod 30 μ m), posebno ako su one hidrofilne. Deinking flotacija obuhvata uklanjanje mastila i drugih nečistoca uvođenjem vazduha u pulpu uz prisustvo deinking hemikalija. Ovaj metod je najbolji za uklanjanje hidrofobnih čestica, koje će se pripojiti za vazdušne mehuriće. Flotacijom se uklanjaju nešto veće čestice nego pranjem papira, u opsegu od 10 μ m do 250 μ m. Neki flotacioni sistemi mogu ukloniti i čestice do 500 μ m. U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja uticaja doze reagenasa na efikasnost uklanjanja mastila sa uzorka mulja flotacijom.

Ključne reči: otpadni papir, reciklaža, deinking flotacija

ABSTRACT: Wash deinking and flotation deinking are the two most common ways of removing ink from recycled fibers. The two are often used in combination, in order to remove a broad range of particle types and sizes. Wash deinking involves rinsing the pulp, often in the presence of deinking chemicals, and subsequently dewatering it. This method is most efficient at removing very small (below 30 μ m) particles, especially if they are hydrophilic. Flotation deinking involves removing ink and other contaminants by bubbling air through the pulp in the presence of deinking chemicals. This method is best for removing hydrophobic particles, which will preferentially attach themselves to the bubbles. Flotation removes somewhat larger particles than washing, typically in the size range of 10 μ m to 250 μ m. Some flotation systems can even remove particles up to 500 μ m in diameter. The paper shows results of investigation the influence of dose reagents on efficiency in removing the ink from sludge sample by flotation.

Key words: wastepaper, recycling, deinking flotation

1. UVOD¹

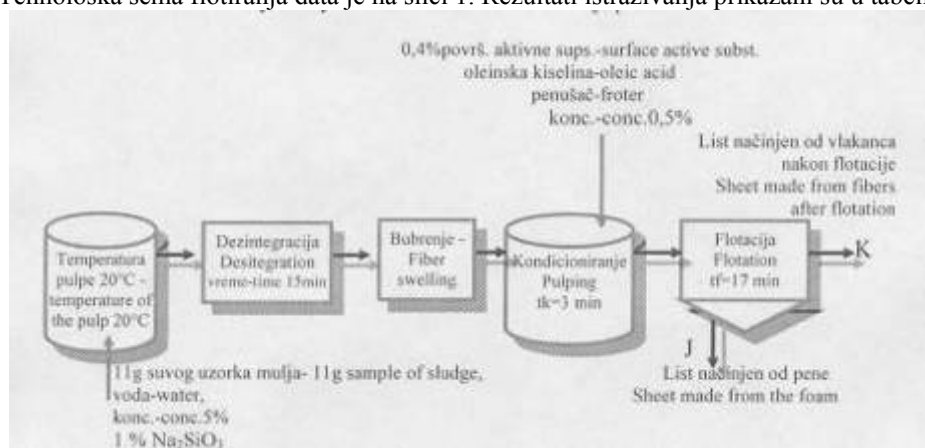
Deinking proces otpadnog papira obuhvata nekoliko operacija: kondicioniranje, prosejavanje, centrifugalno prečišćavanje, pranje, flotiranje, beljenje i zgušnjavanje. U ovom radu fokusirana je faza procesa flotacijske koncentracije. U procesu flotacije, mehurići vazduha se uduvavaju u pulpu. Hidrofobne čestice, kao što su čestice mastila, pripajaju se za vazdušne mehuriće i odlaze u penu. Za formiranje pene koriste se reagensi – penušači. Pena predstavlja nekoristan deo koji se odstranjuje iz sistema a prečišćena vlakna ostaju u otoku procesa i predstavljaju dobru masu. Ovaj proces u

industriji je kontinualan sa konstantnim doziranjem pulpe na ulazu procesa flotacije i dobijanjem dva proizvoda na izlazu, pene i dobre mase.

2. MATERIJAL I METOD RADA^{2,3,4}

U istraživanjima su korišćeni uzorci otpadnog mulja iz procesa fabrike kartona Umka. Za tretman istih je korišćen hemijski deinking postupak. U analizi je korišćeno 11g suve materije uzorka, dodate su hemikalije za deinking (1%Na₂SiO₃, 0,4% površinsko aktivne supstance, kolektor-oleinska kiselina, penušač) i voda. Joni kalcijuma se koriste kao aktivator, za adsorpciju anjonskih kolektora kao i oleinska kiselina. Gustina pulpe je 5% čvrstog u pripremi i 0,5% čvrstog u flotaciji. Posebno je izvršeno pripremanje tečne faze: voda, vodeno staklo. Kontrola ph vrednosti vršena je pomoću ph-metra, tipa MA 5705 Iskra Kranj sa kombinovanom elektrodom, tip Sentix 50. Za baždarenje ph-metra korišćen je puferski rastvor čija ph vrednost na temperaturi 25°C iznosi 9,18. Ph vrednost pulpe je iznosila 7. Sa tako pripremljenom tečnom fazom prelivena je čvrsta faza nakon čega je usledilo petnaestominutno mešanje u mešalici. Tako pripremljen uzorak ostavljen je da ostoji 24 časa, uz dodatak 100ml vode, kako bi vlakna celuloze nabubrela i time olakšala uklanjanje mastila. Nakon tog vremenskog perioda pulpa se razblažuje na 0,5% čvrstog. Temperatura pulpe je 20°C. Tada je usledilo dodavanje reagenasa i kondicioniranje u vremenskom intervalu od 3 min. Vreme flotiranja je 17 min. Svi eksperimenti flotiranja vršeni su u laboratorijskoj flotacijskoj mašini tipa Denver DR-12, zapremine ćelije 2,2 l engleskog proizvođača. Broj obrtaja rotora je 1250 min⁻¹. Opiti su rađeni na temperaturi pulpe od 20°C. Da bi se izmerila belina pulpe, ista se filtrira na filter papiru a isfiltrirana masa suši. Belina je merena pomoću svetlomera, kojim je određivano osvetljenje, odnosno, procenat odbijanja plave svetlosti od uzoraka na talasnoj dužini 452nm, prema standardu Tappi T 452².

Tehnološka šema flotiranja data je na slici 1. Rezultati istraživanja prikazani su u tabeli 1



Slika 1 - Šematski prikaz toka flotacije
Figure 1- Schem of the flotation flow

3. REZULTATI RADA

Da bi se odredio kvalitet dobijenih listova nakon procesa deinking flotacije, pulpa se flotira na filter papiru i isfiltrirana masa suši 18h na radnoj temperaturi. Ispitivana je optičke osobina papira, belina.

Belina odnosno stepen beline zavisi od sastava papirne mase tj. od sastava vlakana, punila i ostalih dodataka. Belina se izrazava u %, a definisana je kao stepen remisije difuzione svetlosti od papirnog uzorka u odnosu na remisiju svetlosti standardnog uzorka (MgO), čija vrednost se uzima kao 100 %. Stepen beline je meren pomoću svetlomera i određivan je procenat odbijanja plave svetlosti od uzoraka na talasnoj dužini 452nm, prema standardu Tappi T 452².

Belina polaznog uzorka mulja, ulaza je 55 %.



Slika 2-Polazni uzorak mulja, ulaz
Figure 2 -Start sample of sludge

Tabela 1 -Rezultati laboratorijskih listova nakon flotacije

Table 1 Results of lab. sheets after flotation

Opit br.	Ph vrednost pulpe	Doza reagens-penušača 0,02%rastvor ,ml	Maseno iskorišćenje pene 1,%	Maseno iskorišćenje otoka- dobre mase 1m,%	Belina pene nakon flotacije Bp,%	Belina otoka-dobre mase, nakon flotacije Bo,%
1	7	1,1	27,09	72,91	53,58	56,7
2	7	3	30,45	69,55	54,89	56,03
3	7	5	36,64	64,36	55,02	56,31



3a) List načinjen od vlakanca nakon flotacije-otok
Sheet made from fibers after the flotation



3b) List načinjen od pene
Sheet made from the foam

Slika 3-uzorci eksperimenata nakon flotacije – opit 1
Figure 3 -samples of experiment after flotation – experiment 1



4a) List načinjen od vlakanca nakon flotacije-otok
Sheet made from fibers after the flotation



4b) List načinjen od pene
Sheet made from the foam

Slika 4-uzorci eksperimenata nakon flotacije – opit 2
Figure 4 -samples of experiment after flotation – experiment 2

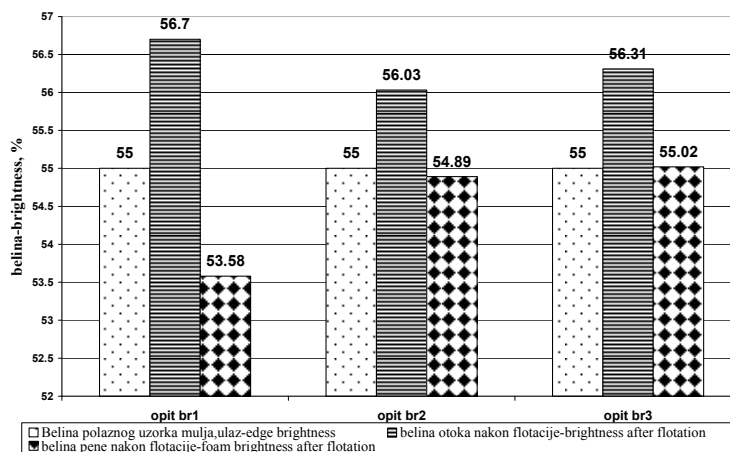


5a) List načinjen od vlakanca nakon flotacije-otok
Sheet made from fibers after the flotation



5b) List načinjen od pene
Sheet made from the foam

Slika 5-uzorci eksperimenata nakon flotacije – opit 3
Figure 5 -samples of experiment after flotation – experiment 3



Slika 6-Uticaj beline laboratorijskih listova u zavisnosti od reagensnog režima
Figure 7- Dose reagents influence on brightness of the laboratory sheets

ZAKLJUČAK

Iz tabelel se može videti da sa povećanjem doze reagensa dolazi do smanjivanja masenog iskorišćenja dobre mase, otoka. Efikasnost deinking flotacije često je asocijacija na određivanje beline, odnosno veća efikasnost-veća belina. Finalna belina posle flotacije je uzeta kao merilo deinking flotacije.

U opitu br 1, pri dodatku 1,1 ml penušača u fazi kondicioniranja, belina pene nakon flotacije iznosila je 53,58 % a belina polaznog uzorka mulja, ulaza je 55 %. U opitu br 2 pri dodatku 3 ml penušača u fazi kondicioniranja, belina pene nakon flotacije iznosila je 54,89 %, a pri dodatku 5 ml penušača u opitu br 3, belina pene je 55,02 %.

Belina dobre mase nakon postupka flotacije je u svim opitima približno ista i kreće se od 56,03 % do 56,31 %, što ukazuje na pretpostavku da u polaznom uzorku mulja nema čistih vlakana celuloze i da su vlakna celuloze impregnirana nečistoćama odn. česticama mastila.

Ovo ukazuje da proces prerade otpadnog papira u pogonu fabrike kartona Umka ima maksimalno iskorišćenje dobre mase.

Dalja istraživanja bi trebalo usmeriti ka kinetici flotiranja i mikroskopskim analizama uzoraka.

LITERATURA

1. Richard Venditti - Flotation Deinking of Copy Paper - North Carolina State University, Department of Wood and Paper Science
2. Brightness of pulp, paper and paperboard (directional reflectance at 457 nm) - T 452
3. Said Abubakr, David W. Bormett, Marguerite S. Sykes, John Klungness, Nancy Ross Sutherland - Repulping and Cleaning of Recovered Paper: undeliverable and discarded mail - USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, Pulping Conference 1996, book 1
4. 4 J. Y Zhu, Freya Tan - On Fiber Rejection Loss in Flotation Deinking - USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, The Canadian Journal of Chemical Engineering, volume 83, 2005

REKULTIVACIJA ODLAGALIŠTA PRIRODNIM PROCESIMA

DUMP RECULTIVATION BY NATURAL PROCESSES

Milan Stojaković, Novica Živković

RB Kolubara

stojakovic@rbkolubara.co.yu

IZVOD: Procesom otkopavanja i odlaganja otkrivke zauzimaju se znatne površine obradivog zemljišta za potrebe proizvodnje el. električne energije. Tehnologijom odlaganja otkrivke u unutrašnja odlagališta stvaraju se prostori pogodni za rekultivaciju i vraćanje zemljišta u približno prvobitno stanje. Ovakva zemljišta se uglavnom rekultivišu. Međutim ima odlagališta gde se nije vršila rekultivacija već je priroda svojim mehanizmima vratila život ovim prostorima. Tema ovog rada je pokušaj objašnjenja ovog procesa.

Ključne reči: otkopavanje, odlaganje, unutrašnje odlagalište, rekultivacija

ABSTRACT: The significant surfaces of the teren are occupied by excavation process which are used for electricity production. By internal dump technology are created the surfaces sutabue for recultivation. We recultivate some of this surfaces.

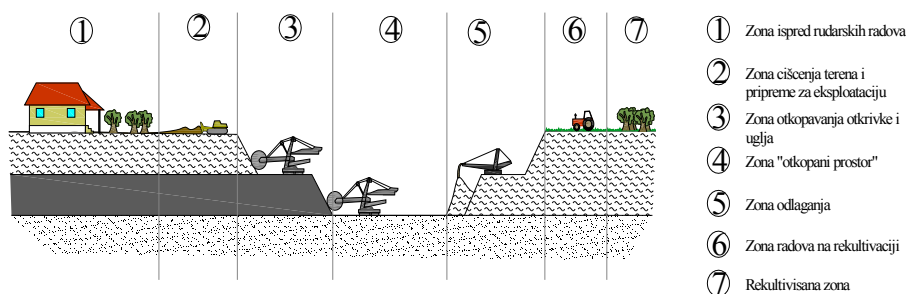
But more of dump surfaces are recultivated by natural processes. Thematik of this work is to ex plane this revitalization processes.

Key words: excavation, dump, internal dump, recultivation

1. UVOD

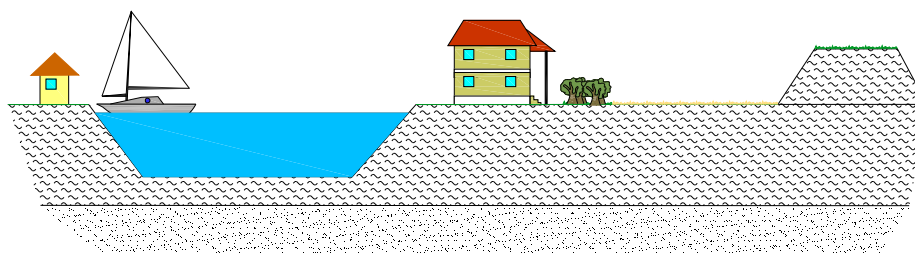
Površinska eksploatacija mineralnih sirovina je po svojim karakteristikama i lokaciji takva vrsta delatnosti koja zauzima teren za potrebe dobijanja neke korisne mineralne sirovine. Površina koja se koristi za dobijanje sirovine zavisi od kapaciteta rudnika. Kada se radi o ugljevima lignitima pravilo je da se oni koriste uglavnom za potrebe elektroenergetike. Ekonomičnost se u ovoj oblasti postiže masovnom proizvodnjom koja u Kolubari iznosi između 25 i 30 miliona t uglja godišnje. Za ovakav nivo proizvodnje uglja potrebno je otkopati oko 70 mil. m³ otkrivke što znači da se svake godine prekopa više od 100 ha zemljišta. Pored toga za potrebe infrastrukturnih i pratećih objekata koristi se takođe teren u blizini rudnika. Ovaj se teren koristi za postavljanje kanala, useka, dalekovoda, cevovoda, jezera i brana i sl. Kada se radi o ležištima uglja lignita pravilo je da se ona prostiru u ravničarskim ili blago zatalasanim terenima vrlo pogodnim za život ili zemljoradnju. Razlog tome leži u genezi ovakvih ležišta. One nastaju na obodima jezera i mora koja kasnije bivaju zapunjena sedimentima. Takav način nastanka reljefa daje ravne površine pored vodotokova. To su onda područja pogodna za život. Upravo se na takvim područjima nalaze značajne arheološka nalazišta koja svedoče o pogodnosti ovih područja za život i saglasno tome kontinuitetu života od praistorijskih zajednica do danas. Zbog ovih osobina ležišta lignita u poređenju sa metalnim rudnicima su uglavnom locirana u ruralnim oblastima i imaju dodatan negativnu ekološku konotaciju. I pored toga što je površinska eksploatacija ugljeva destruktivna ona ipak ima mehanizme koji ublažavaju ovo obeležje. Naime zemljište koje se prekopava u izvesnoj meri se vraća u prvobitno stanje pogodnim

načinom odlaganja, a zatim rekultivisanja odlagališta tako da možemo govoriti o tri glavna obeležja ovakvog načina rada, odnosno tri faze eksploatacije sl. br. 1. Kao prvo u fazi otvaranja površinskog kopa otkrivka koja se otkopava iznad uglja odlaže se na teren i samim tim se vrši njegovo zauzimanje. Spoljašnje odlagalište egzistira do momenta kada se otkopavanjem otkrivke i uglja stvori dovoljan prostor u koji se može nastaviti odlaganje materijala. Treća faza ili obeležje je formiranje depresije nakon prestanka rada kopa. Depresija nastaje zbog deficita mase nastalog odvozom uglja koji je tu bio. Ova depresija se prirodnim putem posle prestanka eksploatacije ispunjava vodom i stvara se jezero. Ovakva jezera mogu se urediti i od njih stvoriti vrlo lepi turistički objekti o čemu svedoče brojni primeri. Spoljašnje odlagalište kao i jezero značajno menjaju reljef i obeležje terena. Odlaganje otkrivke u otkopani prostor najmanje menja prvobitni izgled terena.



Slika br. 1

na slici br. 1 je prikazan ciklus otkopavanja , odlaganja i rekultivacije



Slika br. 2

na slici br. 2 dat je izgled terena posle završetka eksploatacije

Odlagališta površinskih kopova uglja uglavnom su sastavljena od glinovitih, peskovitih sedimenata odnosno njihova mešavina. U principu razlikujemo dve vrste površina odlagališta. jednu čine odlagališta koja nisu formirana da bi se vršila rekultivacija i odlagališta koja se formiraju tako da se mogu jednostavno lako

rekultivisati. Osnovna razlika je u tome što je odlagalište predviđeno za rekultivaciju relativno dobro izravnano i generalno ravno dok je ovo drugo neravno i može biti u padu. U Kolubari se rekultivacija obavlja na svim kopovima već više decenija. Međutim nisu sva odlagališta rekultivisana. Neka zbog nedostatka sredstava za rekultivaciju, neka zbog toga što se preko njih planira novo odlagalište. Danas u Kolubari imamo rekultivisanih i nerektivisanih po nekoliko stotina hektara odlagališta. Površine i struktura rekultivisanih površina data je u sledećoj tabeli br. 1

Tabela br.1. Struktura rekultivisanih površina u RB Kolubara

lokacija	Kategorija zemljišta					
	Njive	Voćnjaci	Šume	Šumski rasadnici	Parkovske površine	Svega (ha)
„Polje AiB”	40,38	5,70	63,09		3,00	112,17
„Polje D”	235,15	10,58	728,84	12,00	6,00	992,97
„Tamnava – Istočno polje”	22,80		60,68	4,02	25,05	113,26
UKUPNO	298,34	16,68	852,61	16,02	34,05	1,218,40

Pored rekultivisanih površina Kolubara ima i znatne površine nerektivisanih površina koje se takođe mere stotinama hektara. Neke od tih površina nisu rekultivisane, zbog toga što nije bilo mogućnosti, dok je veliki deo odlagališta predviđen za novo odlaganje otkrivke. Na velikom delu odlagališta samo je izniklo, mada sporije znatan broj vrsta biljaka. Pored toga vratio se i naselio znatan broj životinjskih vrsta. Upravo je tema ovog rada pokušaj poređenja biodiverziteta pre nailaska kopa, posle rekultivacija kao i posle samonikle vegetacije i povratka životinja.

Na novoformiranim odlagalištima zemljište jenepovoljno za rast biljaka jer je u toku otkopavanja, transporta i odlaganja došlo do mešanja male količine humusa sa velikom količinom neplodnih sedimenata otkrivke. Na ovakvim odlagalištima, posle izvesnog vremena od prestanka odlaganja materijala, spontano se naseljavaju sledeće drvenaste i zeljaste biljke tzv. pionirske vrste :

Drvenaste vrste :

- bela topola (*Populus alba*), iva (*Salix caprea*), bagrem (*Robinia pseudoacacia*);

Žbunaste vrste :

- udikovina (*Viburnum opulus*), kupina (*Rubus* sp);

Na vlažnijim i zabarenim mestima i uz jezera:

- vrba (*Salix alba*), crna topola (*Populus nigra*);

Zeljaste vrste:

- Ježevica (*Dactylis glomerata*), podbel(*Tucsilago farfara*), bokvica (*Plantago* sp), burjan (*Sambucus ebulus*), divlji grašak (*Lathyrus niscolia*), detelina (*Trifolium montanum*), *Echium vulgare*, *Rumax acetosella*, žuti zvezdan (*Lotus corniculatus*), kokotac (*Melilotus altissimus*), mlečika (*Lactuca* sp.), lovadarka (*Poa molinieris*), vrbica-kiprovina (*Epilobium* sp.),

(*Lolium* sp.), (*Polygonum lapatifolium*), rastavić (*Equisetum* sp.), palamida (*Cirsium marvense*) i ambrozia (*Ambrosia artemisiifolia*).

Ove pionirске vrste zeljastih i drvenastih biljaka stvaraju nove, bolje uslove, za dalje spontano naseljavanje drugih biljnih vrsta. Prodiranjem korenovog sistema u skoro potpuno mikrobiološki neaktivno tle, pionirske vrste unose bakterije, gljivice i druge mikroorganizme koje svojom aktivnošću stvaraju postepeno mikrobiološki aktivno zemljište. Osim toga suvo lišće i drugi odumrli biljni ostaci predstavljaju prvo hranivo za te mikroorganizme. Na putu uspostavljanja nove biocenoze značajno mesto zauzimaju i insekti, zglavkari i drugi niži organizmi - gliste i slično. Boraveći u rizosferi i hraneći se, doprinose značajno dinamici u kruženju organske materije u ovim novim zemljišnim uslovima. Nedostatak nekih, na naučnoj osnovi, zasnovanih oglеda i osmatranja u znatnoj meri ostavljaju nepoznanice u sistemu uspostavljanja mikrobiološke ravnoteže u ovim zemljišnim supstratima, pa se za sada sve svodi na nivo opažanja.

Vremenom na odlagalištima, gde su već duži niz godina završena odlaganja iz bilo kog razloga odlagališta nisu zahvaćena novim rudarskim radovima uspostavlja se i vodi vodni režim, pa se brojne manje i veće depresije ispunjavaju vodom. Tako nastaju lokve, bare i manja jezera u kojima se zapaža pojava spontano naseljenih biljaka i životinja vezanih za stalno prisustvo vode. Sve stalne vodene površine su naseljene tipično vodenim biljkama, kao što su rogozi i ševari, a pod vodom često i vodene biljke za koje se sa sigurnošću može reći da su ih donele ptice plovuše-patke, gnjurci, pliske a povremeno i labudovi. Ako zanemarimo ljudski faktor na poribljavanju plemenitim vrstama ribe, pre ove delatnosti zapaženo je spontano nastalo prisustvo sitnih vrsta ribe, a u dubljim jezerima rakova i školjki, što samo po sebi govori o kvalitetu vode u smislu njene nezagađenosti.

Ovakve terene na odlagalištima kako i koliko unapređuje biljni svet, naseljavaju i prvi glodari a sa njima i druge i više vrste koje uspostavljaju novi eko sistem vezano za lanac ishrane. Zapaženo je i prisustvo gmizavaca-otrovnih i neotrovnih zmija, kao i nekoliko vrsta guštera. Uz ove organizme neizostavno su se pojavili i predatori: sove (nekoliko vrsta, od šumskih, poljskih do ćukova), kobac, vetruška i dr., a od viših sisara predatora prva se pojavila lisica, a u novije vreme i šakal kao potpuno nova vrsta za naše područje, obzirom da je to tipično stepsko aziska vrsta.

Od plemenite divljači duži vremenski period preciznije od formiranja odlagališta, zapaženo je prisustvo srneće divljači u znatnom broju, čija je spontana pojava nesumnjiva jer su naselili ova mesta iz obližnjih lokaliteta. Ovo isto važi i za divljev zeca, fazana, divlje svinje i sitnih glodara.

Sva ova opažanja bi mogla biti polazna osnova za mnogo detaljnija, naučno organizovana studijska praćenja procesa prirodne rekultivacije i njegovog poređenja sa rekultivacijom koja se izvodi prema projektima.

LITERATURA

1. Dokumentacija RB Kolubare.

E10

ODRŽIVI RAZVOJ

SUSTAINABLE DEVELOPMENT

KOMOVI («EKO-KATUN ŠTAVNA»)

KOMOVI ("EKO-MOUNTAIN SETTLEMENT")

Goran Čukić, Milonja Tomašević
Andrijevića, Berane

IZVOD: U 2006. godini je prvi put realizovana ideja izgradnje stalnog turističkog objekata na katunu Šavna. Koliki značaj ima ovaj korak? Započela je nova etapa u turističkoj ponudi i eksplataciji Komova. Ljubitelji alpinizma, obožavaoci ove planine iz celog sveta, dobili su novu mogućnost dužeg boravka – u uslovima većeg i boljeg standarda; studenti, učenici i dr. novu mogućnost da bolje upoznaju odlike ove planine; njihov boravak dobija odliku organizovanijeg naučnog ili/i obrazovnog turizma, tipa: 'ekološke škole', 'škole u prirodi' itd. Izgrađen je objekat "eko" katuna" na principu: ne narušavanja izgleda postojećeg prirodnog ambijenta.

ABSTRACT: In 2006, for the first time, the idea of establishing permanent tourist buildings in the mountain settlement Šavna was realised for the first time. How important that step is? The new phase in tourism offer and exploitation of Komovi started. Admirers of alpinism, admirers of this mountain from all over the world, got new possibility for longer stay in better and higher level conditions; students, pupils and others got new possibility to meet the characteristics of this mountain better; their stay gets characteristics of scientific and / or educational tourism, of the type: 'eco school', 'school in nature' and so on. The mountain settlement (catun – cottage) had been built on the principle of not disturbing the existing natural environment.

UVOD

Jula 2006. godine putnik namernik, novinar, putopisac ili ko drugi; započeo je svoju priču o Andrijevići i Komovima baš kao nekad – '...iskonska lepota, koja očarava i zove k sebi jer je druženje sa prirodnom deo ljudskog postojanja... Prekrasne planine – osobito Komovi... podsećaju na staništa bogova koji će ipak jednog dana sići među ljude. Lepote Komova, izvorišta Tare, Lima i drugih voda – mrežom potoka sa živom, bistrom vodom očaraće svakog prolaznika, naučnika i običnog radnika. Duboki mir i opojni miris šume i planinskog bilja zapisat će se u duši za ceo život.' [1 s. 110]

Osvajači vrha Komova na Štavnoj se od 2006. godine prvi put dočekuju u novosagrađenom mini naselju – eko-katunu.

MATERIJAL I METODA

Plan [2] opredeljuje da dovede do 'revitalizacije i dinamizacije razvoja konstituisanjem tržišno prihvatljive privredne strukture, usklađen sa aktivnim konceptom zaštite prirode i očuvanja ekološke ravnoteže; atraktivan za privlačenje i angažovanje domaćeg i stranog kapitala.' Ako bih kao lekar, koliko god preventivnog smera, prenglasio ekološki aspekt – pogrešio bih: treba da bude prisutan; ali, samo kao nevidljiva potka. Otuda neće biti potenciran jer je deo 'integralnog razvoja' realizacijom ciljeva: ekonomskih, socio-demografskih i prostorno-ekoloških. [2 s. 10-12; 3] Ispoštovaće se standardi za trajno očuvanje kvaliteta vode, zemljišta i vazduha; ovi usklađeno koristiti, bez preterivanja na štetu... [2] Pošto smo ovim principima

realizovanim u praksi profesionalno zadovoljeni – možemo nadalje da se 'opustimo i posvetimo do kraja temi'; finalnom uzroku Aristotela 'zbog čega se pristupa' pisanju; radi – dobra čovekog, njegovog uživanja, poboljšanja kvaliteta života... a – Komovi mogu da pruže takav užitak !

Gosti iz Češke, Slovenije, uz domaće posetioce... su bili sa nama 15.08 2006. godine na Štavnoj.

REZULTATI I DISKUSIJA

A. *Planinarenje* (visokogorstvo) je sport u kome je jedan od glavnih ciljeva osvajanje vrha planine. Kaže par redova u enciklopediji da je '*alpinizam* penjanje na Alpe radi proučavanja, sporta, vojnih i drugih potreba, kretanjem van uobičajenih puteva i staza. Nastao je u Italiji u 16 v. i postao popularan u svetu tokom 19. v. Međunarodna unija alpinističkih organizacija osnovana je 1928. godine.' Verovatno i u ovoj sprezi, uz naučni zamah sredine 19 v., atraktivni Komovi i Crna Gora – dobijaju istraživače; danas neverovatnih sadržaja koji su bili predmetni za: bespuća, 'predele za svakoga izgubljene' [6 s. 363]: sadržaja npr. odakle izvire Lim i sl., tada 'stučnih i naučnih pitanja' koja su izazivala polemiku sa prethodnim obrađivačima koji 'to i to' nije ustanovi dovoljno istinito... Crna Gora tada dobija prve naučnike spremne, na iznenađenje radoznalih domorodaca, da 'reskiraju život za trave' [6 s. 364] koji su dalekovido bili spremni da doprinesu kao pioniri upoznavanju 'crnogorske flore' [6 s. 367]... Znali su da će jednog dana biti drukčije. Kaper je smatrao da je ne bavljenje naukom «...uobičajena pojava kod naroda koji čine prve korake na putu da se uključe u kulturni razvoj. Oni naprosto još nemaju potrebu da budu temeljni učenjaci. Za prvo vreme im je sasvim dovoljno praktično znanje, ono što je korisno njihovim trenutnim potrebama». [8]

B. Komovi su locirani između jadranskog i crnomorskog slivnog područja. Imaju povoljan saobraćajni položaj. Oni su kontinentalno zaleđe crnogorskog primorja, najvažnijeg receptivnog turističkog prostora Crne Gore. Već kako smo rekli, ovaj teren je više resurs nego korišćen – i to od pamtiveka; moguće da je otuda nekima – baš kao netaknuto bilo [4, 5,] i ostalo [7, 2] – izazovno.

Postoje tri morfološka nivoa: od 1000 mnv do 1500 (obodni deo); od 1500 do 2000 mnv (srednjoplaninski) i preko 2000 mnv (strmih, visokoplaninskih vrhova). Konfiguracija pogoduje od klasičnih rekreativnih do određenih takmičarskih terena.

Različiti su tipovi mikroklimе; zonalnost klimata. Duge su i hladne zime, kratka i sveža leta. Sneg čini 40% svih padavina, visina mu iznosi od 70 do 200 cm, traje od 40 do 140 dana.

Hidrografičku mrežu čine Lim i Tara. Zadovoljavajućeg je nivoa ekološke očuvanosti kvalitet voda ovih reka.

Nemetalički resursi su kamen, mermer itd.

Biogeografske karakteristike čine šume: listopadne, mešovite. Pogoduju rastu četinaru: jele, smrče, omorike i bora. Što se tiče eksploatacije šuma u ranijem vremenu je bilo preterano korišćenje četinaru i njihovo potiskivanje sa prirodnih staništa. Prisutne su lovno interesantne vrste divljači: medved, divlja svinja, jelen, srna, divokoza, lisica zec, kuna, fazan, tetreb, orao, jastreb itd. Brojno stanje divljači nije istraživano.

C. Učesnici u planiranju, finansiranju i realizaciji graditeljskog poduhvata 'Eko-katuna Štavna' su: CHF, Agencija za prestrukturiranje, Opština Andrijevića, Društvo za ekologiju Crne Gore, Ministarstva poljoprivrede i turizma, Odbor za izradnju Eko katuna. [9] Šta su hteli?

a. Kom i Potkomlje imaju lep i prijatan ambijent ali su ekonomski nerazvijeni. Resurs nije upotrebljavan u bilo kom pravcu, pogotovu nije adekvatno vrednovan.

Štavna je plato, visoravan (1787-1810 mnv). Tu je katun, koji leti posećuju stanovnici sela Božića i Konjuha. Tada tu ima oko 100 ljudi. Izgradili su ih da bi se tu bavili poljoprivrednom proizvodnjom, ispašom krupne i sitne stoke... Boravak omogućava izvorska planinska voda. Tradicionalno skupljaju plodove: šumsko voće, lekovito bilje...

b. Ministarstva turizma i poljoprivrede Crne Gore su uvrstila u svoje programe Plan koji je ponudila Opština Andrijevića za oblast ekoturizma, da ima gde da odsedne turista namernik. Drvenih kućica bi bilo 10 za oko 50 korisnika. Oni bi tu prekoračili na platou Štavna. Odatle mogu alpinisti pešačiti, osvajati vrh Komova. Ovim bi bilo potpomognuto kampovanje na planini. Na platou Štavna planinar bi imao mogućnost noćnog odmora, onog što je ovde od davnina falilo [4, 6, 12, 13].

Nekoliko manjih, paralelnih projekata bi moglo da se realizuje istovremeno. Doprineo bi projekat eko-katuna ekonomskoj revitalizaciji područja, ubrzao bi se razvoj nekoliko delatnosti: turizma; poljoprivrede; proizvodnje prirodne, zdrave hrane; razvilo bi se malo i srednje preduzetništvo. Uz sve bi se – popravio status planinara koji dolaze na Komove. Plan je napravljen prema iskustvu, kakva je bila dinamika posete planine u toku godine kada je korišćen Kom za alpinizam. Poboljšala bi se većom eksploatacijom komunalna infrastruktura na lokaciji Štavna – Komovi, a potom bi se bolje koristile prirodne mogućnosti i resursi tog područja.

Brojne su livadske i pašnjačke površi. Rečne i valovske doline su raznolike u pejzažno-estetskom pogledu. Na području postoji obilje flore i faune privlačno za alpiniste i druge ljubitelje prirode. Pogoduju sprovođenju ekskurzija đlačkih i studentiskih, proučavanju na planinskom terenu flore i faune...

Turističke aktivnosti: rekreativnog i sportskog penjanja na Komove, okrepljenje posle penjanja... Tu su i korisna zabavljanja: mogućnost vožnje biciklom ili motociklom, jahanje konja, trčanje, pecanje, splavarenje... Ove aktivnosti je moguće spojiti sa turizmom na moru ili u regionu razvojem saobraćajnica. Planira se izgradnja: autoputa Podgorica – Mateševo – Andrijevića – Berane. Mreža lokalnih puteva nije najpovoljnija, ali se stanje iz godine u godinu menja. Do katuna Štavne moguć je prilaz autobusom i putničkim kolima. [2]

Proizvodila bi se zdrava hrana, rukotvorine domaće radinosti...

Duži boravak turista bi uslovio povećanu proizvodnju zdrave hrane u katunima. Bolji privredni razvoj treba da omogući proizvodnju zdrave hrane, branje lekovitog bilja. Proizvodili bi se u katunu: mleko, sir, meso; bralo šumsko bilje, voće i od njega pravili sokovi, pekmezi, džemovi. Sve to je zasnovano na tradiciji – koja ima za osnov zdravu hranu. Ovo traži evaluaciju i istraživanje stručnjaka, profesionalaca koji se bave ishranom.

Zdrava hrana, lekovito bilje, borovnica, jestive gljive, kleka, plod jezgra šišarke. bi se dalo plasirati na druga tržišta: grada, područja ili druge države. Priprema i

proizvodnja poljoprivrednih proizvoda, sakupljanje biljnih plodova, šumskog voća, pečuraka...

Razvoj se predviđa aktivnosti bitnih za turističku ponudu: domaće radinosti, zanata, veština, koje imaju za osnov umetnost, rukotvorine... Domaćom radinošću bi se pravili predmeta od drveta, vune, kože, roga... koji bi se dali plasirati na licu mesta kao suveniri u eko katunu Štavna. Ovim bi se motivisali novi posetioci, reklamirala ponuda.

c. Nacionalni park Biogradska Gora ili visoko očuvanje postojećih resursa van ovog – podržavaju i međunarodne organizacije UNDP, OSCE, zeleni dom, obrazovni centar, carina, centar za proučavanje ptica, risova, planinarsko i smučarsko društvo Komovi. Vlada Crne Gore podržala je razvoj eko turizma preko ministarstava za poljoprivredu i turizam kao i agencije za razvoj malih i srednjih preduzetnika. Oni bi bili ulagači 42% kapitala potrebnog za realizaciju projekta eko katuna.

Ovim bi se bar donekle uklonio apsurd prirodnog bogatstva i slabe ekonomske razvijenosti, niskog eksploatacija bogatog prirodnog resursa posebne lepote. Značaj poduhvata je i u razvoju seoskog turizma bitnog za celi kraj.

d. Ovaj projekat je bio uzorni, u vreme projektovanja – prvi takav eko katun na regionu. Eko katun bi radio u letnjem periodu, dok bi mogao biti korišćen i zimi, a to je još oko 40% godine. Tereni pogoduje: zimi nordijskim disciplinama itd.; leti, disciplinama krosa, sa stazama za trčanje, vožnju bicikla, motorcikla...

Milo Vuković iz Bijelog Polja je tvorac prvog realizovanog ekološkog katuna na Bjelasici u severnoj Crnoj Gori. [10] Susedni Štavnoj katuni su: Lisa, Ljuban, Varda... ali ne samo oni – te bi mogli imati primer Štavne.

Predviđala se izgradnja deset kućica za po pet osoba. Razvijali bi se uslovi za planinarenje na Komovima. Posebni kvalitet izgradnje ovog mini naselja je da je neprimetno – da prisustvom po najmanje narušava izgled. Projektovano marta 2002. – 2006. godine je realizovano.

D. Šta reći onome ko bi mogao da poželi da dođe na Kom? Šta reći onome koji je osvojio svoju planinu, a hteo bi i narednu. Kako ga nagovoriti da izabere da to bude baš naš – Vasojevički Kom. Koautor, Tomašević Milonja, je od svoje 18-te godine planinar; sa stažom od oko 35 godina. Do sada se popeo na vrh Vasojevičkog Koma 37 puta.

Planine gorostasi, a naše su: Komovi (Vasojevički (2461 mnv), Ljevoriječki (2469 mnv) i Kučki (2487 mnv)); Prokletije; Bjelasica; Durmitor... [7] izrodile su 'tajnu vezu' sa 'prirodom planine koja je – lijepa, snažna, stihijno moćna'. [11 s. 372] Razbuktana u strast; vodi do brojnih drugih: bližih, balkanskih planina; ili do mnogo daljih prostranstava, putevima sveta, do visova: Mon Blana, Visokih Tatri... Himalaja.

Već mnogo toga govori kada se brižljivo evidentiralo 37 uspona na Kom, po neke godine 2 do 3 puta. Da – ljubav traje, veza je neraskidiva... 'Za mene je Vasojevički Kom najlepša planina u Evropi !

Podnožje planine predstavlja livadski dio, Štavna sa katunima. Tu mještani okolnih sela izdižu mal u ljetnjim mjesecima. Taj zeleni tepih je odmorište svim osvajačima Koma: okrepljenje svežom, led'nom vodom, koje ima na više mjesta... Opojni mirisi livadskog cvjetća djeluju dodatno na impresiju o planini.

Pogled sa Štavne prema vrhu Koma predstavlja figuru glave mlade crnogorke. Jedna strana je, lice gorštakinje: sa orlovskim nosem, ostrim crtama izduženog lica.

Izazovna je baš ta strana i za najspremnije alpiniste. Druga, istočna strana je livadska; predivna kosa iste one crnogrske ljepotice. Tom stranom i starac može se uspeti na Vasojevički Kom. Upravo, kontrastne karakteristike, ga i svrstavaju u najljepše planine Evrope... Za uspon su najprijetniji mjeseci jul, avgust, septembar i oktobar. Treba videti tada purpurne boje koje dominiraju okolinom.

A, U S P O N !

'Nekada sam se penjao na vrh Koma za 50 minuta', kaže Milonja; 'sada, za jedan sat i 20 minuta. Za kategorike je potrebno oko 2 do 2 sata i 30 minuta.'

'Polazak sa Štavne ima već u startu 'deonicu sipara'. Onda sledi 'toboganski dio' prošaran četinarima kao krajputašima. U takvom se okruženju 20-tak minuta puta.' 'Ranije nije bilo markirane staze pa se uspon zasnivao na vizuelnoj proceni i kondicionoj pripremljenosti kojom se birao ugao uspona. Danas je staza upriličena do vrha – markirana je; tako da se planinari osjećaju sigurno na tom putu. Na 50 minuta hoda izlazi se na sedlo. Odatle se pruža veličanstveni *pogled na okolinu*. Sa osvajanjem vrha otvara se još širi *vidik*, u svim pravcima, prema: Lovćenu, Durmitoru, Kopanoniku, Hajli, Čakoru, Prokletijama ili Albanskim visovima, koji kao šiljci štrče iz oblaka...

Oni koji osvoje vrh doći će do kote na kojoj je izgrađen krst. Za njih, vidi se na slici, postoji kutija u kojoj se nalazi pečat i knjiga utisaka sa evidencijom osvajača Koma. Iskusni planinar naglašava: svaki uspon je karakterisao novi doživljaj. Oprez je potreban, nije preporučljivo vršiti uspon po magli i kiši.

Na Komu se vrše i zimski usponi, ali je to za odvažnije, potrebno je imati obavezno odgovarajuću opremu.'

Dve ljubavi kada se spoje, strast planinara i profesija prosvetara – dovode da su više puta vođeni učenici na Štavnu i Kom. Pre par godina je jedan uspon zabeležen i kamerom. Tada je švajcarski alpinista snimio kako je Milonja poveo na uspon tridesetak učenica i učenika; bio je vodič svojim đacima i strancima. Ta kasete se i danas 'vrti' po Švajcarskoj – pokazujući ljepote Potkomlja i Komova. I nedavno su, pod nadzorom Milonjinim, 12 četrnaestogodišnjaka osvojili vrh Vasojevičkog Koma.

Kom posećuju planinari, kako je zabeleženo, još od sredine 19. v. Vremenom su oni sve brojniji. Imao je Milonja susrete sa 'Slovacima, Francuzima, Česima, Slovincima, Makedoncima... Česti su posetioci: Beograđani, Valjevci, Paraćinci... Podgoričani...'

Bogato planinarsko iskustvo ovog alpiniste vezano je za gotovo sve značajne planine bivše Jugoslavije, i ne samo ove. Pa kakave su draži Koma u odnosu na ove druge visove, bliže i dalje?

Mon Blan (4810 mnv) je okovan ledom, surov za uspon: šiba te vjetar, mraz, ultraljubičasti zraci... Nesporno je zadovoljstvo biti iznad oblaka, dok su ispod leteli avioni.

Gerlah štit – Visokih Tatri, liči na lavlje čeljusti koje svaki čas mogu da progutaju alpinistu, učine ga žrtvom...

Kopaonik je livadski, pogodan za šetnje i berbu ljekovitog bilja. Pelister i Popova Šapka, takođe, livadski. Bobotov Kuk, na Durmitoru sav okovan stijenama bez i malo pitomine – utjeha je pogled na jezera koja ga okružuju.

Naš Kom – je kombinacija stijena i livada – sa čarobnim vidicima. Ako sam na Mon Blan-u bio iznad oblaka – na Komu sam bio – 'u oblacima' ličnog zadovoljstva...

Sused Vasojevičkom Komu [11, 12, 5] je Kučki Kom (2487 mnv), drukčiji je [13]. Prave se i ovde obilaznice i usponi. Sve to zavređuje pažnju. [14]

E. Organizovan je memorijalni uspon na Vasojevički Kom 8-10.09 2006. godine. Memorijal posvećen: Veri Radović Vincek (1930-2002) i Pavlu Miloševiću (1950-2000) a. Vera Radović Vincek je bila vrsni planinar. Nema vrha u Crnoj Gori gdje nije bila; mnogo puta je osvajala vrhove Komova. Združno pomažući istraživanju rijetkih i endemičnih biljaka u Crnoj Gori, 06.08 2002. godine, Vera je tragično izgubila život na liticama Vasojevičkog Koma, pri samom vrhu. Želela je da obogati botaničku baštu planinske flore koju je sama negovala u Dulovinama kod Kolašina.' b. Pavle Milošević je rođen u selu Lopate. Bio je najpoznatiji i najuspešniji alpinista i planinar Crne Gore. Živeo je i radio u Beogradu. Matično društvo mu je bilo JAT. Paraglajderom se spuštao i sa vrhova Komova. U želji da osvoji Himalaje ostao je na 7500 mnv i postao dio istorije kao 162 žrtva ove planine, da druguje sa neosvojenim vrhovima i opasnim glečerima ove planine.

Zagledanost u vrhove Komova značila je suštinu ovog dometa bitnog za sam vrh našeg i svetskog alpinizma; opasnost bavljenja vrhunskim planinarstvom traži nastavljache do uspešne realizacije dospevanja na 'krov sveta'...

ZAKLJUČAK

Avgusta 2006. godine je realizovana izgradnja prvog turističkog objekta: 'Eko katuna Štavana'. Namenjen je planinarima i drugim posetiocima Komova. Smeštajne mogućnosti su za 50 osoba. Ovim se prelazi u novu fazu kvalitativno drukčijeg: organizovanijeg letnjeg i zimskog turizma na Komovima. Izgrađeno mini naselje svojim prisustvom ne remeti skladnost ambijenta.

LITERATURA

1. Zečević K. Andrijevića, ekološka razglednica, Caffè Montenegro, magazin za ugostiteljstvo i turizam, Podgorica: Centar za proučavanje alternativa, 27, jul 2006; s. 107-10.
2. Radović M. i sar. Bjelasica i Komovi, integralni razvoj, Beograd: Institut ekonomskih nauka; 1994.
3. Vuković M. Osnovi ekologije. Bor: Tehnički fakultet. Bor; 2005.
4. Kovaljevski J. Kom – car planina. U: Pulević V, Vincek D, Bušković V. Crnogrske planine, putopisi i zapisi. Cetinje, 1997; s. 331-7.
5. Kovaljevski J. Kom. U: Pulević V, Vincek D, Bušković V. Crnogrske planine, putopisi i zapisi. Cetinje, 1997; s. 339-43.
6. Baldači A. Komovi. U: Pulević V, Vincek D, Bušković V. Crnogrske planine, putopisi i zapisi. Cetinje, 1997; s. 363-70.
7. Vincek D, Popović R, Kovačević M. Komovi. U: Vincek D, Popović R, Kovačević M. Planine Crne Gore, vodič za planinare, Podgorica; 2004. s. 82-8.
8. Kaper S. O Crnoj Gori. Podgorica; 1999.
9. CHF, Berane: Project Profile, Turist Cabins. Berane; 22.03 2002.

10. M.R.K. Četiri boje mraka. ZOV, revija za ljubitelje prirode, Novosti, 29. septembar 2006. s. 36-7.
11. Vešović J. Na Komovima. U: Pulević V, Vincek D, Bušković V. Crnogrske planine, putopisi i zapisi. Cetinje, 1997; s. 371-79.
12. Vasojević N. Na planini Kom. U: Pulević V, Vincek D, Bušković V. Crnogrske planine, putopisi i zapisi. Cetinje, 1997; s. 345-51.
13. Vučinić N. O Komu planini. U: Pulević V, Vincek D, Bušković V. Crnogrske planine, putopisi i zapisi. Cetinje, 1997; s. 353-62.
14. www.pscg.cg.yu

IZAZOVI ODRŽIVOG RAZVOJA NA PRIMERU OPŠTINA RUMA I IRIG

THE CHALLENGES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT ON EXAMPLES OF COMMUNES RUMA AND IRIG

Goran Puzić
JKP Čistoća, Novi Sad
gpuzic@neobee.net

IZVOD: U ovom radu je prikazana uloga strateškog menadžmenta u obezbeđivanju održivog razvoja na lokalnom nivou. Ukazuje se na mere koje bi se mogle sprovesti u cilju očuvanja čovekove okoline. Dati su rezultati istraživanja koji su obavljani u okviru izrade doktorske disertacije autora. Istraživanje je izvršeno u dve opštine i pokušalo se iznaći rešenje, model, u cilju očuvanja životne sredine u ostalim lokalnim zajednicama.

Ključne reči: održivi razvoj, životna sredina, lokalna zajednica

ABSTRACT: This article provides insight into the effects of strategic management on sustainable development, which are particularly evident in the measures which could be taken to protect the environment. A research has been conducted within two large areas, and attempts have been made to find a possible model which could help protect the environment of these areas. The results of research is part of doctoral these.

Key words: sustainable development, environment, communes

1. STRATEŠKI MENADŽMENT U ODRŽIVOM RAZVOJU

Poslednjih trideset godina zabeležen je društveni razvoj bez presedana. Dužina životnog veka u zemljama u razvoju povećala se za više od dvadeset godina, smrtnost male dece je smanjena na pola, a upis dece u prvi razred se udvostručio. Proizvodnja i konzumiranje hrane se povećalo za dvadeset posto više od rasta broja stanovnika.

Povećanje zarada, bolja zdravstvena zaštita i viši obrazovni nivo ponekad bi izjednačili zemlje u razvoju sa industrijski razvijenim zemljama.

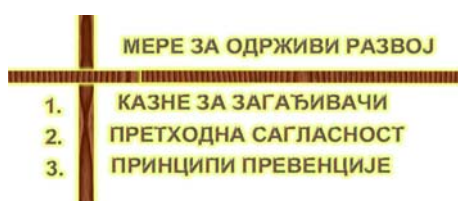
Uspešnost održivosti u nacionalnom razvoju zahteva strateški pristup, koji je *dugoročan* po svom trajanju i *integrisan* u smislu da povezuje različite razvojne procese koji su sofisticirani u onoj meri koliko je izazov složen.

Model i način izlaska iz problema u vezi sa zaštitom životne sredine mora biti što pre pronađen jer trenutna situacija predstavlja alarmantno stanje. Primera radi u Republici Srbiji još nigde nije započet pravilan tretman odlaganja otpada izuzev u Novom Sadu i Beogradu. U ovim gradovima su preduzeti prvi koraci. Međutim, na gradskim deponijama obavljaju se procesi separacije i baliranja otpada da prethodno stanovništvo nije edukovano niti dovoljno obavešteno o načinu odlaganja otpada u industrijski razvijenim zemljama.

Prvi koraci u edukaciji započeti su upravo u ova dva grada ali na veoma niskom nivou. Poslednjih nedelja, u vezi sa ovim problematikom, započete su aktivnosti odgovornih rukovodilaca opština Niš i Indija.

2. EKONOMSKO -PRAVNI INSTRUMENTI ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Sve države dužne su da preduzmu mere u cilju unapređenja životne sredine kao i mere za lokalni održivi razvoj. Visoka koordinisanost između republičkih, pokrajinskih i institucija lokalne samouprave mora da postoji.



Slika 1. Mere za održivi razvoj

Velika Britanija (Ujedinjeno Kraljevstvo) i Švedska uvele su porez za ekološke zagađivače, što je značajno uticalo na razvoj zaštite životne sredine u ovim državama.



Slika 2. Države koje su uvele porez radi podizanja održivog razvoja

3. ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE U OPŠTINAMA RUMA I IRIG

Istraživanje je sprovedeno u toku februara meseca 2007. Ispitanici su bili građani opštine Ruma i Irig. U svakoj opštini je anketirano po 100 ispitanika od čega na teritoriji opštine Ruma 54 osobe ženskog pola, starosnog doba između 25-40 godina i 36 osoba muškog pola istog starosnog doba. Ovo su osobe koje su radno najaktivniji i imaju moć za promene. Na teritoriji opštine Irig istraživanje je sprovedeno na uzorku 100 stanovnika od čega 51 osoba muškog pola i 49 osoba ženskog pola, iste starosnog doba kao i na teritoriji opštine Ruma.

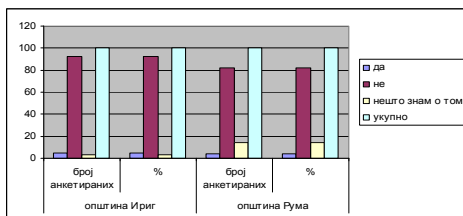
Obrazovna struktura stanovnika bila je sledeća:

- opština Ruma 52 stanovnika sa završenom osnovnom školom,
41 stanovnik sa srednjom školom i
7 stanovnika sa visokom stručnom spremom.
- opština Irig 73 sa osnovnom školom,
23 sa srednjom školom i
3 sa višom i
1 sa visokom stručnom spremom.

Građani dve opštine odgovarali su na sledeća pitanja:

1. Da li Vam je poznat pojam "održivi razvoj" ?

odgovori	opština Irig		opština Ruma	
	broj anketiranih	%	broj anketiranih	%
da	5	5	4	4
ne	92	92	82	82
nešto znam o tome	3	3	14	14
ukupno	100	100	100	100



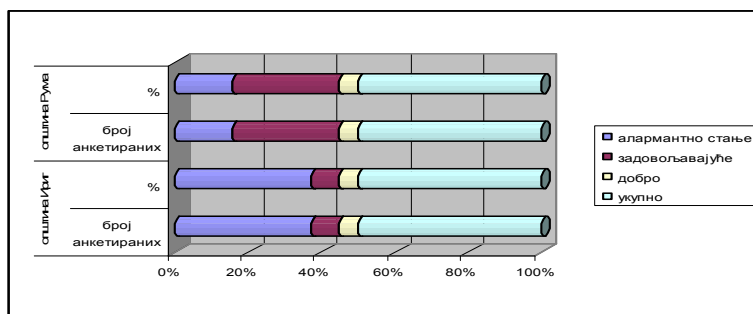
Ispitivanje je pokazalo da je informisanost stanovništva u ovim teritorijalnim jedinicama na veoma niskom nivou te se na teritoriji opštine Irig tek 5% građana izjasnilo da zna šta je održivi razvoj dok se 4% Rumljana izjasnilo istim odgovorom. 92% građana Iriga izjasnilo se da ništa ne zna o održivom razvoju, dok se 82%građana Rume izjasnilo takođe da ništa ne zna o održivom razvoju, ali se njih 14% izjasnilo da nešto zna o tome dok su se Irižani (njih 3%) izjasnili da takođe nešto znaju o pojmu održivi razvoj. Ovakve odgovore možemo smatrati razumljivim s obzirom na obrazovnu strukturu stanovništva i aktivnostima koje preduzema država, pokrajina i opštine po pitanju prihvatanja i primene održivog razvoja.

2. Šta mislite o zagađenosti životne sredine na teritoriji vaše opštine?

odgovori	opština Irig		opština Ruma	
	broj anketiranih	%	broj anketiranih	%
alarmantno stanje	75	75	32	32
zadovoljavajuće	15	15	58	58
dobro	10	10	10	10
ukupno	100	100	100	100

Građani dve opštine izjasnili su se o zagađenosti životne sredine na svojoj teritoriji s tim što Irižani smatraju da je kod njih stanje veoma alarmantno čak njih 75% dok su stanovnici Rume dali

nešto bolje mišljenje o pitanju zagađenosti životne sredine .

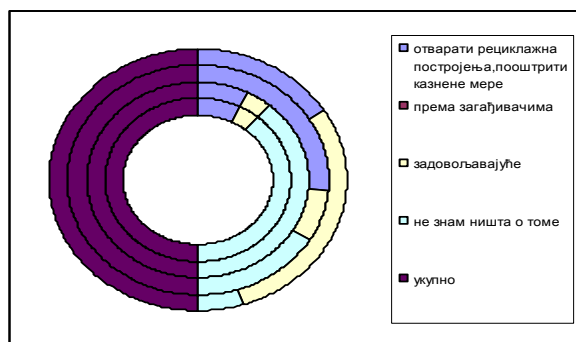


3. *Da li što pre treba pristupiti pravilnom tretmanu otpada i da li bi se pooštavanjem kaznenih mera prema zagađivačima poboljšalo stanje u pogledu zaštite životne sredine?*

odgovori	opština Irig		opština Ruma	
	broj anketiranih	%	broj anketiranih	%
otvarati reciklažna postrojenja, pooštriti kaznene mere prema zagađivačima	15	15	53	32
zadovoljavajuće	7	7	14	58
ne znam ništa o tome	78	78	33	10
ukupno	100	100	100	100

Grupa ispitanika u opštini Irig nije dovoljno informisana o reciklaži kao o modelu očuvanja životne sredine dok su stanovnici Rume bolje informisani o ovoj problematici i smatraju da treba što pre preduzeti mere u cilju zaštite životne sredine otvaranjem reciklažnih postrojenja i

pooštavanju kaznenih mera prema zagađivačima. Bolja komunalna svest građana Rume izražena je verovatno i zbog toga što su svesni da je Ruma industrijski centar.



ZAKLJUČAK

Problemu zaštite životne sredine treba pristupiti veoma odgovorno, a „održivi razvoj“ je neophodan kako bi buduće generacije živile na samo kvalitetnijim životom, već da bi uopšte mogli da žive. Tehnosfera je već narušila osnovne tokove biosfere što se uočava na svakom koraku. Vidljiv primer je promena klime.

U Republici Srbiji, na primeru navedene dve opštine, jasno se uočava da stanovništvo, koje mora biti aktivno uključeno u proces primene održivog razvoja, nisu upućeni u ovu problematiku. Potrebno je kao i ostalim zemljama pokrenuti niz aktivnosti koje su koordinirane i usaglašene sa strateškim opredeljenjem države, regionalnih i lokalnih zajednica. Iskustvo zemalja da za sprovođenje ovog koncepta razvoja treba pojačati mere za očuvanje životne okoline primenom kaznenih mera i edukacijom stanovništva trebalo bi primenjivati i na teritoriju države Srbije. Pri tome mora se

odrediti kako obezbediti, razviti i primeniti edukativni program. On treba da bude deo strateškog programa države i lokalnih zajednica.

LITERATURA

1. Mr Puzić, G., Reinženjering poslovnih procesa javnih komunalnih preduzeća, studija slučaja JKP „Čistoća“ - magistarska teza, 2004.
2. Komazec, G, Sarić, M., Uticaj održivog razvoja na promene u obrazovanju, Symorg 2006, Zlatibor
3. Prof. Dr. Milutinović, S., Procena održivosti, Stalna konferencija opština i gradova, 2006 godina
4. Stanje sveta, izveštaj «Worldwatch» instituta (Brown, 2000),
5. Yearbook of International Co-operation on Environment and Development (Bergens et al 1999).

ODRŽIVI RAZVOJ KAO FAKTOR REALIZACIJE MILENIJUMSKIH CILJEVA

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AS A FACTOR OF MILLENNIUM GOALS REALISATION

Marija Nikolić¹, Jasmina Arsenijević²

¹Institut za agroekonomiju, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun, ul. Nemanjina

²Fakultet za menadžment, Vase Stajića 6, Novi Sad,

e-mail: marijahnikolic@yahoo.com;

minapane@yubc.net

IZVOD: Na Milenijumskom samitu Ujedinjenih Nacija septembra 2000. godine usvojena je Milenijumska deklaracija potpisana od strane 189 zemalja članica, koja definiše osnovne vrednosti na kojima će se zasnivati međunarodni odnosi u 21. veku. Od postavljanja ovih ciljeva proteklo je sedam godina, odnosno skoro polovina predviđenog vremena za njihovu realizaciju. Zemlje potpisnice Milenijumske deklaracije su izradile strategije i planove za ostvarenje navedenih ciljeva, uz davanje projekcija tempa njihove realizacije, što je obaveza i Srbije, kao članice Ujedinjenih Nacija. Rad će analizirati da li je u domenu održivog razvoja ostvaren planirani napredak, odnosno biće prikazane aktivnosti koje je Republika Srbija sprovela u cilju ostvarenja ciljeva, sa naglaskom na zaštitu i unapređenje životne sredine.

Gljučne reči: Milenijumski ciljevi, održivi razvoj, zaštita životne sredine, Republika Srbija.

ABSTRACT: Millennium Declaration was adopted on United Nation's Millennium Summit in September 2000, and was signed by 189 member countries. Seven years have passed since establishing Millennium Goals, or almost half of the time predicted for their implementation. Millennium Development Goals signatory countries procured strategies and plans for their realization giving their reaching rate. As United Nation member, Serbia is obligated to fulfil induced goals. This paper will analyze prosperity level in sustainable development and it will present efforts done by Republic of Serbia in achieving all goals, emphasizing protection and improvement of environment.

Key words: Millennium Goals, sustainable development, environmental protection, Republic of Serbia.

UVOD

Koncept održivog razvoja prihvaćen je u Saveznoj Republici Jugoslaviji još 1993. godine, na osnovu preporuka Konferencije Ujedinjenih Nacija o životnoj sredini i razvoju, poznatije kao Svetski samit, održane juna 1992. godine u Rio de Žaneiru. Kako su 1990-te godine bile obeležene dramatičnim promenama koje su onemogućile realnu implementaciju ciljeva održivog razvoja, o eventualnim rezultatima može se zaključivati tek nakon 2000. godine.

Milenijumska deklaracija usvojena je i potpisana od strane 189 zemalja članica 2000. godine na Milenijumskom samitu Ujedinjenih Nacija. Iz ove deklaracije izvedeno je osam milenijumskih ciljeva sa projektovanim rokom realizacije do 2015. godine, koje je godinu dana nakon Konferencije promovisao Generalni Sekretar Ujedinjenih Nacija, i koji su usmereni ka eliminaciji globalnih svetskih problema.

Prvi milenijumski cilj se odnosi na iskorenjivanje siromaštva i eliminaciju gladi, odnosno redukciju broja ljudi koji žive ispod praga gladi tj. zadovoljavaju svoje prehrambene potrebe sa manje od 1 US\$ dnevno. **Drugi cilj** je usmeren ka postizanju jednake dostupnosti osnovnog obrazovanja za devojčice i dečake. Na ovu težnju se nadovezuje **treći cilj** koji se sastoji u elimisanju polne diskriminacije u pružanju osnovnog i srednjeg obrazovanja. **Četvrti cilj** teži smanjivanju za dve trećine smrtnosti dece mlađe od pet godina. **Peti cilj** predviđa smanjivanje stope smrtnosti majki za tri četvrtine i poboljšanje njihovog zdravlja. **Šesti cilj** se odnosi na ne samo zaustavljanje, već i početak efikasnije borbe protiv HIV/AIDS-a, malarije i drugih ozbiljnih bolesti.

Kao **sedmi milenijumski cilj**, koji je tema ovog rada, navedena je zaštita i unapređenje životne sredine što treba da se realizuje kroz tri zadatka, koji obuhvataju (a) ugradnju principa održivog razvoja u planove, politiku i programe na nacionalnom nivou, a u cilju očuvanja prirodnih resursa, (b) smanjivanje broja ljudi za 50% koji nemaju pristup ispravnoj pijaćoj vodi i osnovnim sanitarno-zdravstvenim uslovima i (c) ostvarenje značajnog poboljšanja uslova života za minimum 100 miliona siromašnih do 2020. godine. **Osmi cilj** teži razvijanju globalnog partnerstva za razvoj.

REZULTATI RADA

Milenijumski ciljevi su usmereni ka redukciji svih vidova i posledica siromaštva, od ekonomske dimenzije, preko gladi, smanjivanja broja bolesnih, nedostatka adekvatnih stambenih uslova, pristupa osnovnim životnim potrebama; a sve preko jačanja obrazovnog sistema, eliminisanja polne diskriminacije i promovisanja održivog razvoja sa vremenskim rokom do 2015. godine. Prilikom definisanja ovih ciljeva, 2005. godina je određena kao prelomna tačka kada bi trebalo izvršiti reviziju dostignutih rezultata.

Relizacija milenijumskih ciljeva se ne ostvaruje jednakim tempom u svim regionima sveta. Prema *Izveštaju o realizaciji Milenijumskih ciljeva*¹ urađenim pod pokroviteljstvom Generalnog sekretara UN-a Kofi Annana (Sachs: 2005), razlozi se mogu grupisati u četiri kategorije: (1) problem loše državne uprave, (2) isuviše izraženo siromaštvo², (3) usmerenje ka ostvarivanju pojedinačnog cilja umesto globalnog pristupa³ i (4) nedostatak strateških nacionalnih planova za implementaciju globalnih preporuka.

Kao članica UN, Srbija je preduzela određene korake usmerene ka realizaciji MCR⁴. Rezultati ovih napora prezentovani su u *Izveštaju o realizaciji MCR u Srbiji*, koji je Vlada Republike Srbije usvojila u maju 2005. godine.

¹ The UN Millennium Project's final report.

² U pojedinim regionima sveta stanovništvo je siromašno u tolikoj meri da ne raspolaže potrebnim sredstvima za pokretanje inicijativa koja bi rezultirale konkretnim rezultatima.

³ U brojnim dokumentima koji se odnose na stepen ostvarivanja Milenijumskih ciljeva naročito se naglašavanja njihova povezanost. Nacionalne i lokalne strategije i programi moraju biti koncipirani tako da omogućavaju priližnu ravnomernost u postizanju merljivih rezultata. Na taj način se koristi sinergija u dostizanju MCR i omogućava povezivanje institucija i stejkholdera zainteresovanih za realizaciju pojedinačnih ciljeva u funkcionalne interesne grupe.

⁴ MCR – Milenijumski ciljevi razvoja.

Prema preporuci Ujedinjenih nacija, monitoring realizacije pojedinačnih ciljeva će se odvijati na osnovu posebno definisanih zadataka, odnosno indikatora datih za svaki zadatak, koji omogućavaju uporedivost rezultata iz različitih zemalja. Po ovom izvoru, praćenje stepena ostvarenja **sedmog cilja (obezbeđenje održivosti prirodne sredine)** predviđeno je kroz tri zadatka: (a) *ugradnja principa održivog razvoja u planove, politiku i programe na nacionalnom nivou, a u cilju očuvanja prirodnih resursa*, (b) *smanjivanje za 50% broja ljudi koji nemaju pristup ispravnoj pijaćoj vodi i osnovnim sanitarno-zdravstvenim uslovima* i (c) *ostvarivanje značajno poboljšanih uslova života za minimum 100 miliona siromašnih do 2020. godine*. Pri tome, preporučeni indikatori za monitoring prvog zadatka su: (a) **učestće zemljišta pod šumama u ukupnoj površini**, (b) **učestće zaštićenih prirodnih područja u ukupnoj površini**, (c) **potrošnja energije za stvaranje 1000 US\$ bruto društvenog proizvoda**, (d) **emisija ugljen dioksida per capita i gasova koji oštećuju ozonski omotač (CFC)** i (e) **procenat populacije koja koristi čvrsta goriva**.

U Izveštaju o realizaciji MCR u Srbiji posebna pažnja je posvećena definisanju napretka u oblasti zaštite i unapređenja životne sredine. Ujedinjene nacije su zadale 48 indikatora na osnovu kojih će se pratiti tok realizacije MCR po zemljama i koji omogućavaju preciznije merenje postignutih rezultata. Indikatori koji su usmereni ka procenjivanju stepena očuvanja životne sredine kroz implementaciju održivog razvoja⁵ su gore pomenuti i označeni pod a, d, c, d i e. Održivi razvoj pretpostavlja zadovoljavanje potreba sadašnjih generacija bez ugrožavanja sposobnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe⁶. Princip održivog razvoja predstavlja izraz moralne obaveze međunarodne zajednice da se sadašnji trendovi narušavanja ekološke ravnoteže zaustave i da se obezbedi integracija socijalne i ekonomske dimenzije i aspekta zaštite životne sredine u jednu neraskidivu celinu.

Uprkos povećanju veštačkih pošumljenih površina u Srbiji⁷, deo *državne teritorije pod šumom* se smanjuje sa 25,6% iz 1996. na 24,9% u 2002. odnosno 22,5% u 2005. godini, što je u suprotnosti sa zadatkom definisanim u Izveštaju o realizaciji MC u Srbiji o povećanju stepena pošumljenosti. U 2005. godini 30% svetskog zemljišta je bilo pod šumama, ali je krčenje šuma, prvenstveno u cilju pretvaranja u poljoprivredno zemljište, veoma izraženo. U periodu 2000. do 2005. godine prosečno je godišnje iskraćeno oko 7,3 miliona ha šume (što je za 17% manje od teritorije R. Srbije), odnosno oko 200 kvadratnih kilometara dnevno.

U svetu je 2002. godini bilo zaštićeno 11,7% ukupne teritorije, dok je u Srbiji svega 5% predstavljalo zaštićenu teritoriju. Ipak, Srbija se karakteriše mnogobrojnim nacionalnim parkovima, rezervatima prirode, spomenicima prirode i drugim zaštićenim kategorijama prirodnih područja.

⁵ U dokumentu Svetska strategija za konzervaciju iz 1987. godine, koji su zajednički kreirale Međunarodna Unija za konzervaciju prirode (IUCN), Fond za svetski divlji život (WWF) i Program za životnu sredinu organizovan pod pokroviteljstvom Ujedinjenih nacija, naglašava se potreba održivog korišćenja vrsta i ekosistema, što u suštini predstavlja preteču ideje održivog razvoja. (U ovom dokumentu se, prema prof. dr Joseph Opio-Odongo, prvi put promovise ideja održivog razvoja.)

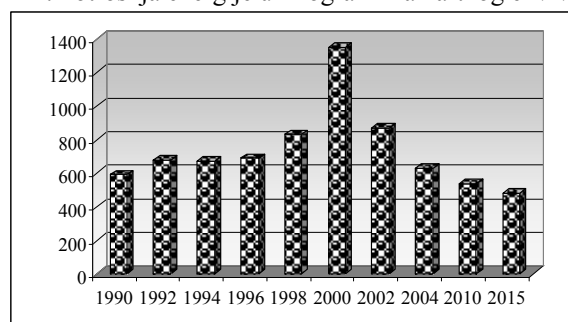
⁶ Brundtland Commission, prema J. O. Odongo.

⁷ U periodu 2001-2005. godina veštački pošumljene površine su povećane za 33,5%.

Potrošnja energije⁸ predstavlja poseban indikator usmeren ka monitoringu MC. Od 1990. godine, potrošnja energije na svetskom nivou je povećana za 10%, pri čemu su najznačajniji doprinos ovom povećanju ostvarile zemlje u razvoju azijskog kontinenta, dok je potrošnja na nivou Evrope smanjena sa 625 jedinica u 1990. na 519 jedinica u 2003. godini. U komparaciji sa drugim evropskim zemljama u tranziciji, položaj Srbije je otežan nepovoljnim ekonomskim stanjem u privredi, visokim stepenom amortizovanosti proizvodnih kapaciteta i njihovom tehnološkom zastarelošću, nastalim kao posledica ekonomskih sankcija Saveta Bezbednosti OUN, odnosno uništavanjem dela proizvodnih kapaciteta usled NATO bombardovanja 1999. godine, što je sve rezultiralo padom ekonomske efektivnosti korišćenja energije.

Ukupna emisija CO₂ u svetu se povećava kao posledica demografskog i ekonomskog rasta. Srbija se ne ubraja u značajnije emitere ovog gasa, a kao njegov najveći izvor na teritoriji naše zemlje se navodi sagorevanje fosilnih goriva u termoelektranama i toplanama, odnosno u onim domaćinstvima koja se greju na čvrsta goriva. Istovremeno, procenat stanovništva koje kao izvor energije koristi čvrsta goriva se smanjuje sa 50% iz 1991. na 40% u 2004. godini, uz težnju da se do ciljne 2015. godine ovo učešće smanji na 30%.

Grafik 1. Potrošnja energije u kilogramima naftnog ekvivalenta



ZAKLJUČAK

Ostvarenje Milenijumskih ciljeva rezultiralo bi poboljšanjem uslova života na celoj planeti: više od 500 miliona ljudi bi se uzdiglo iz siromaštva, životi desetina miliona bi bili spašeni bilo od posledica gladi ili bolesti, preko 300 miliona stanovnika Planete bi imalo dovoljne količine hrane, 350 miliona ljudi bi raspolagalo adekvatnom vodom za piće, a 650 miliona osnovnim sanitarnim uslovima, degradacija životne sredine bi bila zaustavljena, a životni uslovi u pojedinim regionima bi bili značajno unapređeni. Održivi razvoj predstavlja prvu pretpostavku ostvarivanja navedenih ciljeva. Srbija raspolaže sa adekvatnom pravnom regulativom koja reguliše implementaciju održivog razvoja. Dva strateška dokumenta usvojena su još 1993. godine: Rezolucija o

⁸ Potrošnja energije se izražava u kilogramima naftnog ekvivalenta utrošenih za stvaranje 1000 US\$ bruto društvenog proizvoda.

politici zaštite životne sredine u SRJ⁹, Rezolucija o politici očuvanja biodiverziteta u SRJ¹⁰, a kasnije i Nacrt nacionalnog programa zaštite životne sredine (za period od 2006. do 2014. godine). Cilj nacionalnog programa je da omogući podizanje kvaliteta životne sredine i unapređenje kvaliteta života stanovništva i u funkciji je realizacije pridruživanja Republike Srbije EU. Ovi dokumenti, međutim, nisu u punoj meri sprovedeni ili tek predstoje da budu sprovedeni. U periodu posle 2001. godine usvaja se i Nacionalna strategija održivog razvoja, zatim Nacionalna strategija upravljanja otpadom, kao i brojni drugi zakonski dokumenti¹¹, što sve upućuje na viši stepen harmonizacije domaće legislative sa regulativom EU. Po Nacionalnoj strategiji privrednog razvoja Srbije za period od 2006. do 2012. godine procenjuje da će ukupna ulaganja u zaštitu životne sredine dostići 2.8 mlrd. US\$ u 2012. godini.¹²

Uprkos postojećoj zakonskoj regulativi, potrebno je njeno doslednije primenjivanje, prvenstveno radi obezbeđivanja finansijskih sredstava, kako bi se realizovali predviđeni zadaci u okviru MCR.

LITERATURA

1. Izveštaj o realizaciji Milenijumskih ciljeva razvoja u Srbiji
2. Opio-Odongo J. (2007): Sustainable Development and the Millennium Development Goals, http://www.sasurf.undp.org/mdgs/docs/Obligation_Road_Map.doc
3. Sachs J.D., McArthur J.W. (2005): The Millennium Project: a plan for meeting the Millennium Development Goals, The Lancet, Elsevier, str. 347-353
4. The Millennium Development Goals Report 2006, UN
5. Ministarstvo privrede, Republički zavod za razvoj, Nacionalna strategija privrednog razvoja Srbije 2006.-2012, Beograd, novembar 2006. godine

⁹ Sl. list SRJ 31/93

¹⁰ Sl. list SRJ 22/94

¹¹ Zakon o zaštiti životne sredine, Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu, Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, 2004. godina

¹² Ministarstvo privrede, Republički zavod za razvoj, Nacionalna strategija privrednog razvoja Srbije 2006.-2012, Beograd, novembar 2006. godine.

EKOLOŠKI POREZI U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA

ECOLOGICAL TAXES IN A FUNCTION OF SUSTAINABLE DEVELOPEMENT

Nataša Simić, Vesna Milanović - Golubović, Slavica Kostić - Nikolić

Megatrend univerzitet Beograd

nsimic@megatrend-edu.net, vgolubovic@megatrend-edu.net,
skostic@megatrend-edu.net

IZVOD: Ovaj rad ima za cilj da ukaže na rešenja koja nudi ekonomska teorija i politika, sa zadatkom iznalaženja odgovarajućih ekonomskih instrumenata i mera, a koji omogućavaju da se kroz sistemsko delovanje ispoštuju principi održivog razvoja. Kroz rad će biti predstavljen fiskalni pristup oporezivanja energetske proizvodnje, čija proizvodnja i potrošnja predstavljaju najznačajnije vidove zagađivanja životne sredine i ugrožavanja opstanka čoveka, biljnih i životinjskih vrsta na planeti.

Ključne reči: Ekološki porezi, održivi razvoj, prirodni resursi.

ABSTRACT: The aim of this paper is to pay attention on solutions offered by economical theory and policy and finding of the appropriate economical instruments and measures, whose shall provide trough the system acting, enforcing of sustainable development principles. This paper presents fiscal approach on energetic goods taxing, which production and consumption are the most important pollutants of environmental surroundings and directly attacking on men, herbs and animals existence on the planet Earth.

Key words: Ecological taxes, sustainable development, natural recourse.

UVOD

Koncept održivog razvoja rođen je ranih 70-ih godina, kao odgovor na izazove koje je postavio ekonomski razvoj a pri čemu se tokom tog razvoja nije vodilo računa o zaštiti prirodnih resursa i životne sredine. Oslanjao se na tri osnovne komponente održivog razvoja: zaštitu životne sredine, ekonomski razvoj i društvenu jednakost. Vodeći princip održivog razvoja je podsticanje napretka, koji vodi računa o problemima današnjice, a koji beskompromisno omogućavaju budućim generacijama da ostvare sopstvene potrebe. Održivi razvoj podrazumeva međuzavisnost životne sredine, društvenih i ekonomskih sistema, kao i promovisanje jednakosti i pravičnosti kroz jačanje javne moći i osećaja globalne pripadnosti. To je koncept, čija je želja da spoji najbolje aspekte sa različitih stanovišta i da uskladi razvoj čovečanstva sa zaštitom prirode.

Međutim, koncept kao takav nije sadržavao a ni preciznije određivao aktivnosti na nivou svake zemlje, već je njima ostavljeno da na nacionalnim i lokalnim nivoima osmisle i sprovede aktivnosti u skladu sa njim. Napravljene su preporuke u okviru strategija održivog razvoja u različitim oblastima, kao što su: čist vazduh i voda, snabdevanje vodom, energija, korišćenje zemljišta, domaćinstva, upravljanje otpadom, transport i zdravstvena zaštita ljudi. U smislu, nepohodnog institucionalnog rešavanja ovog problema, bespotrebno je naglašavati značaj, ulogu i neposredan doprinos

ekonomije kao nauke, a u okviru nje fiskalnog aspekta, koji je nemoguće zaobići u svim segmentima života i rada čoveka, pa ni u ovom.

2. OSOBINE I ZNAČAJ EKOLOŠKIH POREZA

Ekološka poreska reforma predstavlja proces uvođenja novih - ekoloških poreza uz istovremeno ukidanje ekološki štetnih subvencija. Sprovedena je krajem osamdesetih godina u cilju sistemskog rešavanja problema zagađenja životne sredine, uz nesmetani ekonomski razvoj, kada i ekološki porezi dobijaju praktičan značaj pre svega u zemljama skandinavije.

Sam pojam ekoloških poreza zvanično nije definisan, te se pod njim podrazumeva svaki poreski oblik kod koga je poreska osnovica izražena u fizičkim jedinicama supstance, odnosno materije a koje imaju negativni uticaj na okruženje. U praksi se u vezi sa tim javljaju različiti termini. Tako su u opticaju termini: "ekološki porez", "eko-porez", "porez na zagađenje", "zeleni porez" i sl. Kakva god da je formulacija, za cilj imaju isto, a to je da putem korekcije cena dobara i usluga, postignu optimalnu alokaciju resursa. Kako svaki fiskalitet, a samim tim i porez izaziva promenu u ponašanju poreskih obveznika, tako što obveznik reaguje na novonastalu situaciju, tako i ekološki porezi izazivaju određene reakcije obveznika. Podsticajna uloga ekoloških poreza se ogleda u stimulaciji proizvođača i potrošača za efikasnijom upotrebom oskudnih prirodnih resursa. Oporezivanjem ekološki nepotrebnih proizvoda kao što su fosilna goriva, veštačka đubriva i sl., njihova cena se povećava, pri čemu se potrošači sve više okreću njihovim supstitutima a koji za sobom ne ostavljaju štetne posledice za prirodno okruženje. Paralelno sa ovim, ne sme se zaboraviti i podsticaj za razvojem novih, i unapređenjem postojećih tehnologija, koje nisu sasvim oslobođene negativnih efekata po okruženje, ali su ti efekti u značajnoj meri smanjeni.

Značaj ekoloških poreza se ogleda u povećanju ukupnih javnih prihoda ali i u mogućnosti za smanjenjem ostalih poreskih opterećenja. Uvođenje novih ekoloških poreza veoma često nailazi na neodobravanje od strane poreskih destinatera jer ga smatraju zloupotrebom jednog fiskalnog instrumenta¹³. Prema objektu oporezivanja, porezi se mogu podeliti na poreze na inpute, i poreze na finalne proizvode. Prednost ekoloških poreza je taj što oni najčešće dobijaju oblik već postojećih poreza na potrošnju (PDV, akcize), pa su pri tom efikasniji, i ne iziskuju veće administrativne troškove.

3. PRIMENA EKOLOŠKIH POREZA U ZEMLJAMA EU I ZEMLJAMA CIE

Propisi EU u vezi sa očuvanjem životne sredine, a samim tim i donošenju i sprovođenju uredbi iz ove oblasti veoma su strogi. Kontinuirana upotreba ekoloških poreza u zemljama EU je naročito osetna početkom devedesetih godina.

¹³ Ekološki porezi se mogu posmatrati u užem smislu (porezi na emisije, porezi na proizvode ili inpute i diferencirano oporezivanje) i u širem smislu (razne vrste naknada – za zagađenje vode, vazduha, zemljišta, naknada za otpad, naknada za pojačanu buku, naknada za stvaranje neprijatnih mirisa), Prema Ilić-Popov, G. (2000), *Ekološki porezi*, Pravni fakultet, Beograd

Iz oblasti ekoloških poreza, najveći značaj imaju porezi na energetske proizvode i čine čak 76% ukupnih eko-prihoda na nivou EU.¹⁴ Ipak, to čini samo 2,7% GDP-a EU, ili 6,5% ukupnih poreskih prihoda.

U najvećem broju zemalja koje pripadaju CIE, doneti su novi ekološki zakoni, a po ugledu na zakonodavstvo EU. Najveći deo *eko-prihoda* u zemljama CIE, se ubiraju na osnovu oporezivanja energetskih proizvoda, upravo zato što se njihovom proizvodnjom i potrošnjom emituju najveće količine štetnih gasova. Prilikom uvođenja PDV-a u CIE, energetski proizvodi su bili prvi na listi proizvoda zahvaćenih PDV-om. Stopa PDV-a u zemljama CIE varira od 18% u baltičkim zemljama, do 25% u Mađarskoj. U Rumuniji na pr. lož ulje, električna energija i gas za grejanje ne podležu PDV-u, dok je Poljska sve do 1999.god. na većinu energenata primenjivala redukovane stope do 7%, a tek kasnije tokom procesa tranzicije, i za ove kategorije je uvela standardnu stopu PDV.

U zemljama CIE dominiraju akcize na motorna goriva, koje omogućavaju transferisanje troškova na potrošače tih dobara.¹⁵ Inače, prihodi od akciza na motorna goriva čine oko 75% ukupnih prihoda ostvarenih od ekoloških poreza.

Mađarska i Slovenija, kao vodeće zemlje u uspešnom sprovođenju procesa tranzicije, u odnosu na druge zemlje CIE imaju gotovo iste poreske stope na motorna goriva kao i Grčka, Irska i Španija. Tako se u Mađarskoj primenjuje stopa PDV-a od 12% na prirodni gas, električnu energiju i gas za grejanje, kao i naknada od 16€ na sva goriva koja sadrže više od 2,8% sumpora, i naknada od 290€/t na sva goriva koja nisu u skladu sa nacionalnim standardima. Od prihoda koji se ostvaruje putem akciza na benzin i dizel, 3% je namenjeno za zaštitu životne sredine, dok je ostatak ovih sredstava kao i prihod od PDV-a namenjen državnom budžetu. Za razliku od drugih zemalja, jedino je u Sloveniji i u skandinavskim zemljama zaživela ekološka funkcija koja se ostvaruje preko PDV-a.¹⁶

Primena poreza na motorna vozila je veoma rasprostranjena u zemljama CIE, i to u vidu uvoznih carina, PDV-a, akciza, godišnjih naknada za registraciju vozila, naknada za izgradnju i održavanje puteva, i sl. Iznos carine i visina poreza na promet motornih vozila zavisi od starosti vozila i od toga da li je vozilo opremljeno katalizatorom. Nije redak slučaj, da se visina godišnjeg poreza na vozila određuje u zavisnosti od snage motora i težine vozila, jer upravo ovi parametri u najvećoj meri utiču na stepen emisije štetnih gasova i stepen zagađenja životne sredine. Na žalost, ovakva praksa, za razliku od Nemačke i Austrije, gde se u zavisnosti od sadržaja motornog goriva primenjuje poreska diferencijacija – u zemljama CIE, još uvek nije u potpunosti zaživela.

Primena ekoloških poreza u Republici Srbiji nije u potpunosti zaživela ali se i u ovoj oblasti pokušavamo približiti razvijenijim zemljama koje brinu o eksternim efektima svoga razvoja. Evidentno je da se u Srbiji godišnje izlije u Dunav čak 72.000t

¹⁴ *Statistics in Focus: "Environment and Energy"*, No.8-9/2003, str.6.

¹⁵ Prilikom oporezivanja motornih goriva, zemlje CIE se oslanjaju na Direktivu 92/82/EEC koja propisuje minimalne vrednosti akcize za: olovni i bezolovni benzin, dizel, motorna maziva, tečni gas, metan, gas za grejanje i kerozin. Prema: Filipović, S. *Ekološki porezi u pojedinim evropskim zemljama*, Beograd, 2004.

¹⁶ Jedino Slovenija primenjuje porez na CO² na motorna goriva i to od januara 1997.godine.

azota i 7.000t fosfora , što Srbiju svrstava na treće mesto zagađivača ove reke. Vodeći zagađivači u Srbiji su hemijska industrija, metalurgija i rudarstvo, ali i kućni otpad sa 0,4 do 1,5 kilograma po stanovniku. Ovaj podatak dovoljno jasno govori o nedovoljnoj svesti građana ali i države u vezi sa ovim problemom. Zakonska regulativa postoji ali je njen nedostatak u tome da nema preciznijih odredbi koje su za sprovođenje svakog pa i ovog zakona neophodne. Osim toga sankcije za nepoštovanje odredbi su blage ili uopšte ne postoje. Republici Srbiji predstoji temeljit posao donošenja regulative uz ove oblasti, građanima – aktivan odnos prema sopstvenom okruženju, a investitorima – ideja o kojoj vredi razmišljati.

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Jedna od ukorenjenih predrasuda, je da zaštita čovekove sredine, dolazi u sukob sa interesima privrednog razvoja - rastom društvenog proizvoda, životnog standarda, otvaranjem novih radnih mesta. Praksa najrazvijenijih zemalja, ali i zemalja u razvoju, tokom poslednje decenije dokazuje suprotno: tradicionalni koncept razvoja orijentisanog na rast proizvodnje i ujedno rast potrošnje prirodnih resursa, dosao je do svojih krajnjih granica. Tzv. "eksterni troškovi" koji nastaju zagađivanjem, iscrpljivanjem resursa i narušavanjem ljudskog zdravlja, počinju nadmašivati koristi koje dalji rast donosi. Kapital se danas u najrazvijenijim zemljama sve više ulaze u zastitu okoline, štednju energije i drugih resursa i u razvoj tehnologija prijateljskih prema okolini. Upravo u tim područjima otvaraju se i brojna nova radna mesta.

Manje razvijene zemlje nemaju izbora – u tom smislu i moraju slediti ovaj put. Održivi razvoj treba podsticati fiskalnim merama na lokalnom nivou, koja za cilj imaju sprečavanje zagađenja i rasipanje prirodnih bogatstava. Zemlje EU su se obavezale na smanjenje emisije CO² za 8% u odnosu na nivo iz 1990.godine i u skladu sa tim je svaka od njih izvršila izbor i veoma brzo započela sprovođenje mera sa ovim ciljem. Jedan od prvih instrumenata pomoću kojeg su se ove mere sprovođile jeste uvođenje raznih fiskaliteteta sa *eko* predznakom. Međutim, fiskalno rešenje je opterećeno i brojnim nedostacima među kojima prednjači problem regresivnog efekta, neizvesnost u pogledu postizanja ekoloških i fiskalnih ciljeva, odsustvo saradnje između ekoloških i poreskih vlasti i sl. Još jedan od nedostataka jeste selektivno uvođenje nekih *eko* poreza, kao što je porez na CO² ,jer se u tom slučaju, zemlja u kojoj je uveden ovaj porez, dovodi u inferioran položaj u odnosu na strane konkurente, jer domaći proizvodi, zbog više cene postaju manje privlačni u odnosu na uvozne. Zaključak je jednostavan: uvođenje poreza na emisije štetnih gasova će imati značajnije implikacije jedino ako ga istovremeno uvede veći broj zemalja. Ništa manje značajni su , naponi zemalja CIE u uspostavljanju institucija , zakonodavstava koje je usmereno na očuvanje životne sredine, pri čemu se suočavaju sa ne malim brojem problema, da bi uhvatile korak sa razvijenim zemljama EU u sferi održivog razvoja. Ekonomsko restrukturiranje, koje je bazični oslonac, u svim tranzitornim ekonomijama, diktira kreiranje zdrave ekonomije i smanjenje sirovinskog otpada. U isto vreme, zemlje CIE su izložene pretnjama i izazovima vezanim za globalizaciju tradicionalnog načina života i proizvodnje, rastuću potrošnju, zavisnost od međunarodnog tržišta, kao i socijalnu nestabilnost. Na vladama, zemalja u tranziciji jeste da počnu sa primenom ovakvih rešenja u ekološkoj sferi, pri čemu bi i ekološki

fiskaliteti bili od značaja, upravo zbog činjenice da je većina zemalja CIE završila proces tranzicije ili je pri njegovom kraju. Kao takve priželjkuju članstvo u EU, a koje podrazumeva strogo poštovanje ekoloških propisa za očuvanjem životne sredine, ali i konkretnu primenu *eko*-fiskaliteta, koji bi osim povećanja budžetskih prihoda, doprineli i povećanju zdravstveno-bezbedne sredine celokupnog živog sveta i njihovih prirodnih staništa.

LITERATURA

1. Ilić-Popov, G. (2000), Ekološki porezi, Savet projekata Konstituisanje Srbije kao pravne države i Centar za publikacije Pravnog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Pravni fakultet, Beograd.
2. Statistics in Focus: "Environment and Energy", No.8-9/2003
3. Filipović, S. (2004), Ekološki porezi u pojedinim evropskim zemljama, Ekonomski anali, br.162., Ekonomski fakultet, Beograd.
4. www.europa.eu.int/comm/eurostat
5. www.oecd.org

MELIORACIJE ZEMLJIŠTA U SRBIJI I ODRŽIVI RAZVOJ

SOIL MELIORATION IN SERBIA AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Radmila Pivić¹, Aleksandra Stanojković¹, Nevenka Đurović²

¹Institut za zemljište, Beograd,

²Poljoprivredni fakultet, Zemun

soilscis@eunet.yu

IZVOD: Primena meliorativnih mera, sa posebnim akcentom na odvodnjavanje i navodnjavanje pruža mogućnost sprovođenja u delu definicije održivog razvoja. Regulisanjem vodno-vazdušnog režima zemljišta, na efikasan način, moguće je intenzivirati poljoprivrednu proizvodnju i ostvariti ekonomski napredak.

Ključne reči: melioracije, održivi razvoj, odvodnjavanje, navodnjavanje

ABSTRACT: Application of reclamation measures of soil, with particular emphasis on drainage and irrigation, provide a possibility of implementation of the sustainable development definition. By regulating the water-air regime of soil, with application of reclamation measures of soil in efficient way, it is possible to intensify the agricultural production and accomplish an economic improvement.

Key words: reclamation, sustainable development, drainage, irrigation

UVOD

Melioracije zemljišta predstavljaju niz mera kojima se u poljoprivredi otklanjaju nepovoljni uticaji klimatskih i hidroloških ograničenja nekog područja. One predstavljaju osnovu za razvoj poljoprivrede. Sprovedene meliorativne mere imaju dugoročan karakter i uticaj, pa kao takve zahtevaju kontinuirano praćenje efekata njihovog izvodjenja u okviru izgradjenih sistema.

Višegodišnjim praćenjem rezultata izvedenih mera dobijeni su brojni podaci koji predstavljaju neophodne podloge za ocenu efikasnosti i praktičnu primenu izvedenih postupaka. Melioracioni sistemi i objekti unutar njih stalno se usavršavaju, a stečena iskustva koriste u realizaciji novih objekata.

Multidisciplinarnim pristupom različitih struka moguće je da se ova kompleksna oblast detaljno definiše, čime se postiže osnovni cilj, uslov za ekonomski opravdanu i isplativu poljoprivrednu proizvodnju. Naime, melioracijama su obuhvaćene i poljoprivredne površine gde su uložena sredstva za sprovedene mere bila znatno viša od dobiti ostvarene njihovim sprovođenjem, što otvara dilemu na značajno pitanje: "Kako omogućiti održivu poljoprivrednu proizvodnju?"

Opšte prihvaćena definicija održivog razvoja (Brundtland-ska komisija), glasi: "Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez da se ugrožavaju mogućnosti budućih generacija za zadovoljenje svoje potrebe", pa bi stoga trebalo razmotriti dilemu da li je uvek moguće ispoštovati ovakav stav.

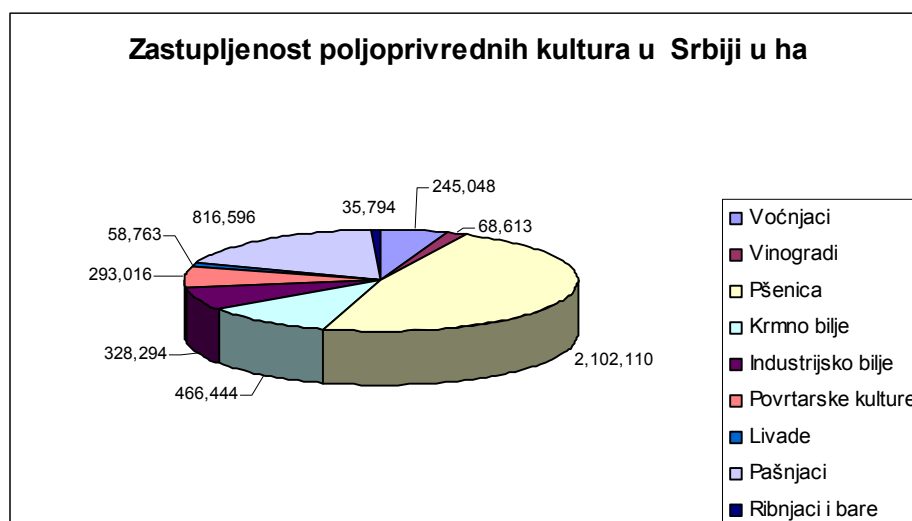
Poslednjih godina, različite ljudske aktivnosti, svesne ili ne, uslovile su brojne destruktivne procese čije su posledice uočljive u našoj bližoj ili široj okolini. Utvrditi uzrok svih tih destruktivnih procesa i dešavanja je vrlo teško ili čak nemoguće, jer je to splet više faktora i delatnosti [1].

Povećana potreba za hranom usled porasta svetske populacije, neminovno je uslovlila intenziviranje poljoprivredne proizvodnje. U ovom segmentu, melioracije su imale značajnu ulogu jer se njihov doprinos ogleda u optimizaciji vodno-vazdušnog režima zemljišta, bilo da je reč o navodnjavanju koje utiče na povećanje prinosa i gajenje više useva tokom vegetacione sezone ili odvodnjavanju koje izmedju ostalog ima za cilj osvajanje novih površina za poljoprivrednu proizvodnju.

ZEMLJIŠNI, KLIMATSKI I HIDROLOŠKI USLOVI OKALITETA

Republika Srbija se prostire na površini od 88.361km². Poljoprivredne površine zauzimaju prosečno 64,6%. Poljoprivredna zemljišta zastupljena na teritoriji Srbije su u dijapazonu od veoma plodnih, bez ikakvih ograničavajućih faktora u poljoprivrednoj proizvodnji (černozem, gajnjača, aluvijum), do onih srednje i niske plodnosti (smonica, pseudoglej, semiglej).

Zastupljenost gajenih poljoprivrednih kultura, u centralnoj Srbiji i Vojvodini,[8] prikazana je na slici 1.



Slika 1.-Zastupljenost gajenih poljoprivrednih kultura u Srbiji

Klima Srbije je umereno kontinentalna. Generalno se može reći da su klimatski uslovi za poljoprivrednu proizvodnju, povoljni, posebno termički potencijal. Neravnomeran raspored padavina i njeno sezonsko variranje povećava rizik sprovođenja intenzivne poljoprivredne proizvodnje, uslovljavajući na taj način potrebu za odvodnjavanjem i navodnjavanjem.

Po pitanju obezbeđenosti vodnim resursima naša zemlja se ubraja u dobro obezbeđene. Prosečna visina padavina u Srbiji iznosi 724mm vodenog taloga. Procenjuje se da je količina površinskih voda po stanovniku u toku godine oko 2973m³ a

podzemnih oko 4500m³/god. Vodni potencijali su izraziti, ali nisu povoljno raspoređeni u odnosu na potrebe poljoprivredne proizvodnje.

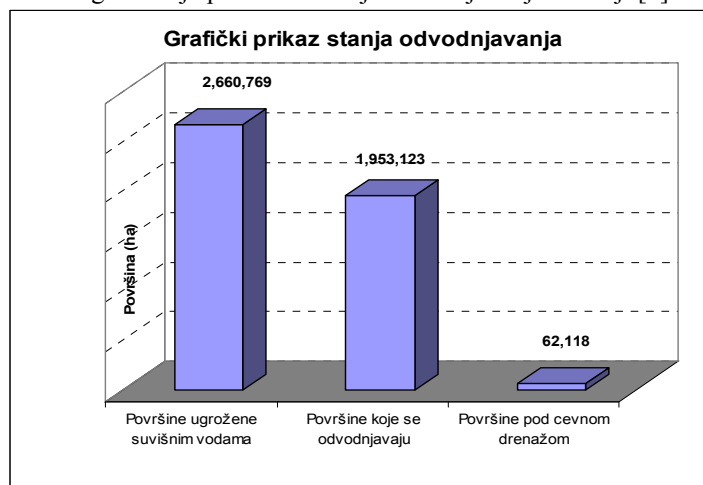
Prema detaljnim hidrološkim analizama u našoj zemlji 80-90% letnjih meseci (jul i avgust) su sušni, dok je u toku zimsko-prolećnog perioda (januar-mart) izraženo ekstremno prevlaživanje.

MELIORATIVNE MERE

Razvoj melioracija u zemljama Europe otpočeo je u XIX veku. Njihova ekspanzija otpočela je posle II svetskog rata a trajala je do kraja osamdesetih godina. U našoj zemlji je u tom periodu takođe zabeležen trend razvoja melioracija. Početkom devedesetih godina zbog loše društveno-ekonomske situacije, došlo je do stagnacije, pa čak i potpunog prekida izvođenja melioracija [7] .

Oko 12,5% teritorije Srbije, odnosno 19% poljoprivrednih površina ugroženo je suvišnim unutrašnjim vodama u vidu prevlaživanja ili povremenog plavljenja. Prevlaživanje poljoprivrednog zemljišta se po pravilu javlja u zimsko-prolećnom periodu i to uglavnom na ravničarskim terenima. Karakteristična hidromorfna zemljišta na našem području su : fluvisol, pseudoglej, semiglej, humoglej, i euglej sa velikim brojem zastupljenih podtipova, varijeteta i formi.

Na slici 2.grafički je prikazano stanje odvodnjavanja u Srbiji [6].



Slika 2.- Stanje odvodnjavanja u Srbiji

U Srbiji se odvodnjavaju značajne poljoprivredne površine u dolinama velikih reka Dunava, Save, Tise i Morave. Najznačajniji i najveći je hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav izgradjen 1977 godine u žitnici Vojvodini.

Sistemi za odvodnjavanje pretežno se sastoje iz zemljanih kanala trapeznog poprečnog preseka koji skupljaju suvišnu vodu do crpnih stanica, koje ih odvođe - evakušu u vodotoke. Vodotoci - recipijenti su zbog velikih oscilacija vodostaja

obežbedjeni nasipima od poplava. Horizontalna cevna drenaža je zastupljena u znatno manjem obimu, na svega 65.000ha.

Bruto površine koje se odvodnjavaju iznose oko 1.950.000ha. One obuhvataju i površine na kojima izvodjenje odvodnjavanja nije neophodno, kao i delove na kojima kanalska mreža nije dovoljno efikasna i gde bi bolji efekat pokazala primena horizontalne cevne drenaže.

Efikasnost rada sistema za odvodnjavanje generalno je nezadovoljavajuća. Uzrok i razloge ovakvog stanja moguće je objasniti kao posledicu ekonomskih problema zemlje, inflacije, nemogućnosti naplate korišćene vode, neodržavanja postojećih objekata, njihove zapuštenosti i drugo. Retki su delovi sistema u kojima je bilo moguće ostvariti punu funkcionalnost i korišćenje.

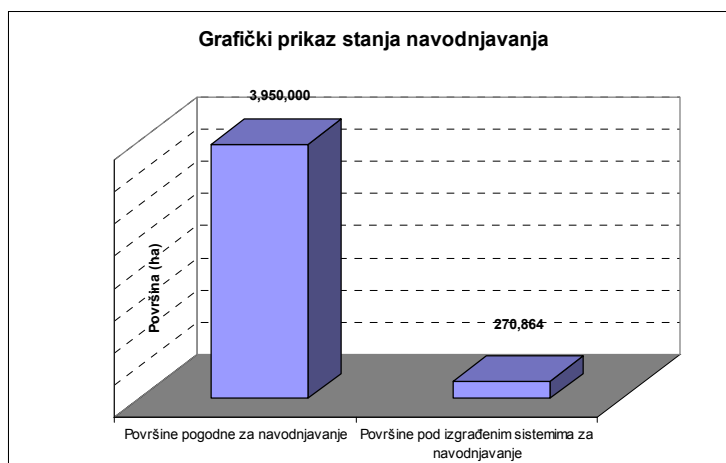
Bez obzira na pogodnosti klimatsko-zemljišnih faktora, deficit vode u letnjem periodu (jul-avgust), se na području Srbije javlja se skoro svake godine.

Prema Vodoprivrednoj osnovi (1996), sistemi za navodnjavanje su instalirani na oko 270.864 ha, ali je u funkciji navodnjavanja po statističkim podacima za 2001. godinu svega oko 35.000ha. Usled ovoga, limitirana je proizvodnja kako ratarskih tako i povrtarskih kultura.

Ako se u obzir uzme i podatak da 95 000 ha sistema od 270 000 ha površina koje su pokrivene zalivnim sistemima nikada nije stavljano u funkciju, nameće se zaključak da iskorišćenost irigacionih sistema nije potpuna. Po nekim procenama, navodnjavanje se primenjuje na samo 30-60% površina.

Najnovijim planovima, predviđeno je da se do kraja 2020 godine, irigacionim sistemima pokrije 765 000ha, ali realizacija tih planova još nije ni startovala.

Na slici 3. prikazano je stanje navodnjavanja u Srbiji [4].



Slika 3.- Stanje navodnjavanja u Srbiji

ZAKLJUČAK

Održavanje i razvoj melioracionih sistema moguće je ostvariti samo inicijativom državnih organa koji treba u potpunosti da organizuju njihovo upravljanje i održavanje.

U mnogim zemljama je zakonom utvrđeno vlasništvo i nadležstvo nad pojedinim delovima meliorativnih sistema (odbrambeni nasipi, crpne stanice, glavni kanali i objekti u njima), dok su ostali delovi irigaciono-drenažne mreže u vlasništvu i nadležstvu korisnika prirodnih dobara.

Globalizacija svetskog tržišta kapitala i usluga uvodi pojam deregulacije privrednih aktivnosti jedne zemlje u sektoru koji predstavlja javni servis njenih građana. Javni servisi se transformišu u tržišno orijentisane i prepuštaju se pravilima tržišta i konkurencije. Takav model upravljanja i iskustvo, trebalo bi primeniti i u našim uslovima, čime bi se omogućila modernizacija postojećih i izgradnja novih meliorativnih sistema.

LITERATURA

1. Belić Sima (2005): Mogućnost primene održivih melioracija, Savetovanje Melioracije u održivoj poljoprivredi, pp. 213-220, Novi Sad.
2. Dragović Svetomir (2000): Navodnjavanje, Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
3. Lugonja Uroš (1994): Navodnjavanje u Srbiji, Zbornik radova savetovanja "Navodnjavanje i odvodnjavanje u Srbiji" pp. 22-26, Svilajnac.
4. Miljković Nikola, Rujević D., Božić M.(1994): Pogodnost zemljišta i kvalitet voda u uslovima navodnjavanja u Srbiji i aktuelni preteći problemi, Zbornik radova savetovanja "Navodnjavanje i odvodnjavanje u Srbiji", pp. 27-33, Svilajnac.
5. Molnar Imre (2002): Popravljanje i korišćenje hidromorfnihi zemljišta, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
6. Plamenac Nikola, Rujević D., Božić M. (1994): Postojeće stanje odvodnjavanja u Republici Srbiji, Zbornik radova savetovanja "Navodnjavanje i odvodnjavanje u Srbiji", pp.201-208, Svilajnac.
7. Stričević Ružica, Djurović Nevenka (2002): Perspektive održavanja i razvoja melioracija u Republici Srbiji, Savetovanje Melioracije i poljoprivreda, pp. 64-71, Novi Sad.
8. <http://www.ekoserb.sr.gov.yu>

GEOEKOLOŠKI ASPEKTI GEOLOŠKO-EKONOMSKE OCENE MINERALNIH RESURSA

GEOECOLOGICAL ASPECTS OF OF THE GEOLOGICAL-ECONOMIC EVALUATION OF MINERAL RESOURCES

Radule Tošović

Departman ekonomske geologije, Rudarsko-geološki fakultet, Đušina 7, Beograd,

tosovic@rgf.bg.ac.yu

toshovic@yahoo.com

IZVOD: Geološko-ekonomska ocena mineralnih resursa je složeni sistem faktora i pokazatelja, koji se detaljno razmatraju i pručavaju pri određivanju ekonomskog značaja ležišta različitih metalnih, nemetalnih i energetskih mineralnih sirovina. U savremenom trenutku naročito izraženog uticaja koncepta održivog razvoja i neophodnog definisanja uslova održivog korišćenja mineralnih resursa analiza, sagledavanje i prikaz geokološkog faktora u okviru geološko-ekonomske ocene ležišta ima poseban značaj. Mnogi geološki i negeološki pozitivni faktori ocene, pod uticajem geokoloških faktora, mogu biti promenjeni u manje povoljne, ili čak u negativne, što se direktno odražava na ocenu ležišta, troškove i profitabilnost geološko-rudarsko-tehnološkog rada u celini. U savremenom naučnom i aplikativnom geološko-ekonomskom trendu upravo proučavanje geokološkog faktora zahteva posebnu pažnju, kvalitetan analitički pristup, visoko ekspertsko znanje i integralnu interpretaciju uticaja geokološkog faktora na finalne efekte geološko-ekonomske ocene ležišta mineralnih sirovina.

Ključne reči: geokološki faktor, geološko-ekonomska ocena, ležište mineralnih sirovina, održivi razvoj, zaštita životne sredine.

ABSTRACT: Geological-economic evaluation of mineral resources is a complex system of factors and indicators, which are detailed analyzing in definition of economic evaluation of mineral deposit of metallic, nonmetallic and energy mineral resources. In actual moment particularly conceived influence of concept of sustainable development and necessary defining of conditions of sustainable use of mineral resources analysis, studying and presentation of geoecological factor in frame of geological-economic evaluation of mineral deposits is very important. A lot of geological and non-geological positive factors of evaluation, in impact of geoecological factors, may be changed into less favourable, nay in negative, that direct influence on economic deposit evaluation, costs and profitability of geological-mining-technological work in whole. In recent science and application geological-economic trend properly geoecological factors study required detached attention, quality of analytical approach, high expert knowledge and integral interpretation of influence of geoecological factors on the final effect of geological-economic evaluation of mineral deposits.

Key words: geoecological factor, geological-economic evaluation, mineral deposit, sustainable development, environment protection.

UVOD

Sadašnje tranzicione promene u Srbiji na putu u tržišnu privredu i generalna orijentacija ka evropskim integracijama, direktno zahvataju i mineralno-sirovinski kompleks, naročito geoindustriju i geoadministraciju. Geološki, ekonomski i pravni okviri ovih nezaobilaznih trendova baziraju se na tržišno orijentisanim principima, a

shodno njima javlja se potreba uvođenja efikasnog geomenadžmenta, zatim potreba planiranja, programiranja i realizacije tržišno opravdanih geoloških istraživanja i naročito neophodnost celovitog proučavanja, sagledavanja i tržišnog definisanja ključnih geološko-ekonomskih karakteristika mineralnih resursa Srbije. Ekonomska ocena ležišta u zemljama sa razvijenim ekonomijama, kao što su SAD, Kanada, Australija, zemlje EU i dr., prevashodno je vođena kriterijumima profita i komercijalne vrednosti rezervi iskoristivih iz ležišta, ali je nakon definisanja koncepta održivog razvoja aktivno povezana sa uključivanjem geokološke komponente i strategije njihovog održivog korišćenja.

Geološko-ekonomska ocena mineralnih resursa, koja je rađena i razvijana u domaćoj naučnoj, stručnoj i metodološkoj praksi, a primenjivana za ocene u nacionalnoj mineralnoj ekonomiji, nadgrađena je nizom savremenih i aktuelnih faktora i pokazatelja, tako da po svojoj strukturi i sadržaju suštinski obuhvata mnoge potrebne elemente savremenih prifizibiliti i fizibiliti studija [7].

Geološko-ekonomska ocena mineralnih resursa, kroz sistemsko-analitički pristup, može se predstaviti kao hijerarhijski najviši sistem, koji se sastoji od podсистema izraženih kroz konkretne faktore, a to su: metalogenetski, geološki, tehničko-eksploatacioni, tehnološki, tržišni, regionalni, socijalno-političko-ekonomski-strategijski, zakonodavno-pravni i geokološki. Pokazatelji ocene, kao elementi značajni za potpunost prikaza ovih podсистema, mogu se grupisati kao naturalni, vrednosni i sintetički pokazatelji.

Studiozna proučavanja, sistematične analize i unapređenje savremene tržišne geološko-ekonomske ocene, koja je važna kako za ocenu mineralnih resursa Srbije, tako i aktuelno sagledavanje njihovog geološko-ekonomskog značaja i potencijala za aktivnije uključivanje u savremenu mineralnu ekonomiju Srbije, uključujući i sagledavanje i obradu aspekata značajnih za koncesije i privatizaciju u mineralnom sektoru, već duže vreme se realizuju na Katedri Ekonomske geologije Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. U ovom radu je generalno razmotreni geokološki aspekti ocene kroz sagledavanje mesta geokoloških faktora kao podсистema u sistemu geološko-ekonomske ocene ležišta mineralnih sirovina, njihovih pojedinačnih faktorskih elemenata, kao i relacije ovog prema drugim podсистemima geološko-ekonomske ocene, a kao direktni nastavak ranije započetih proučavanja i intenzivne obrade ove aktuelne geokološke problematike i geološko-ekonomskog ekspertskog rada [3-11].

GEOKOLOGIJA, GEOLOŠKO-EKONOMSKA OCENA I MODELIRANJE

U uslovima implementacije strategije održivog razvoja u domenu mineralne ekonomije Srbije i geoloških, rudarskih i tehnoloških aktivnosti vezanih za mineralne resurse izuzetno je veliki značaj geološko-ekonomske ocene mineralnih resursa, ležišta i pojava mineralnih sirovina, zatim geološko-ekonomske ocene na kraju različitih stadijuma/faza/etapa geoloških istraživanja, naročito njenog dela, koji obuhvata geokološku problematiku.

Geološko-ekonomska ocena mineralnih resursa je metodološki postupak koji svestrano proučava i analizira bitne geološke, tehničko-ekonomske, ekonomske i druge faktore i, iz njih izvedene, pokazatelje povezane sa ležištem i njegovim korišćenjem. Cilj ocene je da se utvrde potrebni parametri za određivanje ekonomskog značaja mineralnih resursa, ležišta ili jedne metalogenetske jedinice, što će se posledično odraziti na planiranje i menadžment geoloških istraživanja, kao i održivo korišćenje mineralnih sirovina iz definisanih ležišta. Geološko-ekonomska ocena polazi od objektivnog sagledavanja 9 grupa faktora (navedenih u uvodu), i većeg broja iz njih izvedenih pokazatelja. Posebno značajno mesto u sadašnjem trenutku razvoja mineralne ekonomije, proširenja mineralno-sirovinske baze i funkcionisanja mineralno-sirovinskog kompleksa Srbije, uz primenu principa održivog razvoja, ima uključivanje geoeкологије kao analize geokoloških faktora geološko-ekonomske ocene. Geokološka analiza i prikaz geokološke problematike u ovom radu, s obzirom na ograničenost prostora, imaju generalni karakter, a detaljniji prikaz će uslediti u nastavku naučno-istraživačkog, aplikativnog i ekspertskog rada autora u predstojećem periodu.

Geokološki faktor geološko-ekonomske ocene mineralnih resursa, kao jedan od devet faktora, obuhvata široku lepezu različitih podataka i informacija, koji su bitni za sagledavanje geokološkog stanja, zatim uticaja i pratećih posledica geološko-rudarsko-tehnoloških aktivnosti na ležištima mineralnih sirovina po životnu sredinu, ali isto tako i plansko-programске elemente neophodnih mera na smanjenju, neutralizaciji, otklanjanju ili prevenciji štetnih dejstava i uticaja na životnu sredinu i prateće postupke rekultivacije i remedijacije.

Geokološki faktori u kompletnoj razvijenoj formi, kao segment sistemske integralne geološko-ekonomske ocene mineralnih resursa, obuhvataju sledeće pojedinačne faktore:

- (1) geokološki tip minerala, rude i ležišta;*
- (2) stanje geološke sredine, i to: (a) pre početka geoloških istraživanja, (b) pre početka eksploatacije i (c) pre početka pripreme mineralne sirovine;*
- (3) promene stanja geološke sredine, pod uticajem (a) geoloških istraživanja, (b) eksploatacije i (c) pripreme mineralne sirovine;*
- (4) uticaj istraživanja, eksploatacije, pripreme, valorizacije mineralnih resursa i pratećih procesa na promene stanja: (a) vazduha; (b) vode; (c) zemljišta i (d) biljnog i životinjskog sveta;*
- (4) mere rekultivacije i revitalizacije geološke sredine;*
- (5) mogućnost kompleksnog iskorišćenja mineralne sirovine, a naročito iskorišćenja/uklanjanja ekološki bitnih/toksičnih komponentata;*
- (6) geokološko stanje jalovišta i njihov uticaj na životnu sredinu;*
- (6) mogućnost korišćenja tehnogenih mineralnih sirovina, postojećih ili nastalih tokom korišćenja ležišta;*
- (7) monitoring geološke sredine u lokalnom području i šire;*
- (8) geokološka konzervacija mineralne sirovine;*
- (9) geotički faktori i njihov uticaj na ocenu ležišta;*
- (10) uticaj izgradnje infrastrukturnih objekata na prirodnu/geološku sredinu;*
- (11) održivo korišćenje mineralne sirovine u ležištu;*
- (12) indikatori održivog korišćenja mineralne sirovine u ležištu;*

(13) posteksploataciono korišćenje površinskih kopova i podzemnih rudarskih prostorija;

(14) mere prevencije zagađenja u raznim procesno-radnim fazama: istraživanju, eksploataciji, pripremi, valorizaciji mineralnih resursa i pratećim procesima

(15) ekološki troškovi i njihov uticaj na profitabilnost i bilansnost.

Navedene faktore je neophodno potpuno, studiozno i kompletno proučiti kod različitih metaličnih, nemetaličnih i energetskih mineralnih resursa, a njihov obim i stepen obrade zavisi od vrste mineralnih resursa, stepena njihovog geokološkog uticaja na životnu sredinu, raspoloživosti polaznih informacija i detaljnosti poznavanja genetskih, geohemijskih i geoloških procesa, koji su bitni za praćenje procesa u različitim medijima životne sredine.

Za kompletnu geološko-ekonomsku ocenu, kao i sagledavanje značaja geokološkog faktora, naročito za problematiku ovog rada, posebno su važne relacije geokološkog faktora sa ostalim faktorima geološko-ekonomske ocene, odnosno relacije: geokološki vs metalogenetski, geokološki vs geološki, geokološki vs tehničko-eksploatacioni, geokološki vs tehnološki, geokološki vs zakonodavno-pravni, geokološki vs tržišni, geokološki vs regionalni i geokološki vs socijalno-političko-ekonomsko-strategijski faktori.

Problematika odnosa geokoloških faktora, kao podsistema geološko-ekonomske ocene ležišta obuhvata kako razmatrana geogena, tako i, uz određene specifičnosti, tehnogena ležišta, odnosno jalovišta, šljačišta i pepelišta, kao prateće produkte uz istraživanje, eksploataciju, tretiranje i korišćenje mineralnih sirovina.

Korelacija geokološkog i drugih faktora u okviru geološko-ekonomske ocene ležišta je ekonomski veoma bitna, jer ukoliko geološko-ekonomska ocena pokaže ekološku neadekvatnost za eksploataciju, geološka istraživanja i prateća investiciona ulaganja treba zaustaviti i ne započinjati poslove koji vode izgradnji rudnika. U skladu sa postupnošću primene geološko-ekonomske ocene ležišta i pojava mineralnih sirovina, nameće se neophodnost prikupljanja svih geokološki relevantnih informacija, od prve faze istraživanja, radi kompletne obrade navedenih geokoloških faktora i njegove detaljizacije prema prikazanim faktorskim elementima.

Geološko-ekonomska ocena ležišta mineralnih sirovina u poslednjoj deceniji pod uticajem metode modeliranja i sistemske analize, odnosno sistemskog inženjerstva, usmerava se na geološko-ekonomsko modeliranje, sa sistemskom strukturom [4]. Prema tom pristupu geološko-ekonomska ocena i pojedinačni faktori se mogu izražavati kroz odgovarajuće modele, odnosno podmodele kao konstituente nižeg reda. Na taj način se i prikaz navedenih pojedinačnih geokoloških faktora može izvršiti kroz modelsku strukturu, koja na taj način rezultuje geokološkim modelom.

Geokološki model ležišta je sistematično uređena grupa geokoloških informacija, koje opisuju ekološki bitne geološke i druge karakteristike ležišta [6, 8]. Geokološki model može obuhvatiti samo pojedinačne geokološke karakteristike ležišta, a u nekim razmatranjima problematike ovog modeliranja posebno se mogu izdvojiti modeli ležišta i modeli pojedinih ekološki posebno interesantnih delova ležišta ili rudnih tela. Po tom osnovu može se vršiti posebna modelska nadgradnja, sa izradom:

geokološko-genetskih modela, klasifikacionih modela ležišta po ekološki bitnim obeležjima, modeli povezivanja zavisnih geokoloških karakteristika ležišta, kvantitativni geokološko-ekonomski modeli, a u funkciji povezivanja različitih modela ležišta mogu se naći i morfološki modeli, koncentracioni modeli i dr.

Geokološko modeliranje se može vršiti u kompletnoj varijanti, obuhvatanjem većine navedenih faktorskih aspekata geokološkog modeliranja, i tada govorimo o *integralnom geokološkom modelu*. U slučaju modeliranja po jednom ili manjem broju aspekata, kada zahvatamo samo jedan segment geokološke problematike, tada govorimo o *parcijalnom geokološkom modelu*.

Grupisanjem prikupljenih geokoloških informacija o ležištu, sa specificiranjem karakteristika prema geokološkom značaju, olakšava se postupak modeliranja, a dobijeni geokološki modeli ležišta postaju kvalitetniji, reprezentativniji i u direktnoj funkciji menadžmenta mineralnim resursima, kao i uspešnoj primeni koncepta njihovog održivog korišćenja u predstojećem periodu razvoja mineralne ekonomije Srbije.

ZAKLJUČAK

Geološko-ekonomska ocena mineralnih resursa, kao hijerarhijski najviši sistem, obuhvata devet podsistema – faktora, među kojima su, sa geokološkog aspekta, posebno značajni geokološki faktori. Oni obuhvataju široku lepezu različitih podataka, bitnih za sagledavanje geokološkog stanja, zatim uticaja i pratećih posledica geološko-rudarsko-tehnoloških aktivnosti na ležištima mineralnih sirovina po životnu sredinu, ali isto tako i plansko-programske elemente neophodnih mera na smanjenju, neutralizaciji, otklanjanju ili prevenciji štetnih dejstava i uticaja na životnu sredinu i pratećim postupcima rekultivacije i remedijacije.

Razmatranje geokološkog faktora uklopljeno je u okvire koncepta održivog razvoja i politiku prevencije zagađenja, a definisanje ovog modela treba započeti sa početkom geoloških istraživanja i prikupljanja geoloških informacija, čime bi se kroz blagovremeno kreiran geološko-ekonomski model ležišta eventualne štetne posledice mogle umanjiti ili izbeći. U skladu sa novim ekološkim zahtevima neophodna je aktuelizovana analiza geokoloških faktora i redefinisane ranijih elemenata geokoloških modela, što bi za neka ležišta eventualno moglo značiti i negativnu ocenu, zbog većih ekoloških troškova nego vrednosti sirovine u ležištu. Izvršena analiza geokoloških faktora, kao podsistema geološko-ekonomske ocene ležišta odnosi se kako na razmatrana geogena, tako i, uz određene specifičnosti, na tehnogena ležišta, odnosno jalovišta, šljacišta i pepelišta.

Razmatrana geokološka problematika, osim velikog značaja za geokološke aspekte geološko-ekonomske ocene, važna je za definisanje strategije održivog korišćenja mineralnih resursa, kao i praktično, racionalno i efektivno korišćenje potrebnih investicionih sredstava. U predstojećem vremenu itekako je važno intenzivnije pristupiti sistematičnoj i studioznoj analizi geokoloških faktora geološko-ekonomske ocene i izradi geokoloških modela ležišta mineralnih sirovina u Srbiji, radi adekvatne obrade eko-problematike mineralnih resursa. Ujedno to će biti glavni pravac daljih autorskih naučno-stručnih i profesionalno-ekspertske aktivnosti u nastavku započetih geokoloških proučavanja ove problematike. Deo pažnje biće posvećen povećanju

stepena korišćenja i primene, ekonomski veoma bitnih i geokološki značajnih podataka, koje celovita geološko-ekonomska ocena mineralnih reusursa i geološko-ekonomska ocena ležišta mineralnih sirovina sadrži, a u cilju ekološki povoljnijeg i efikasnijeg održivog korišćenja mineralnih resursa Srbije.

LITERATURA

- [1] Milovanović D., Aktuelni geokološki problemi u oblasti istraživanja i ocene ležišta mineralnih sirovina, Rudnici, čovekova životna sredina, monografija, Rudarsko-geološki fakultet, Centar za zaštitu životne sredine, 23 - 38 s., Beograd, 1996.
- [2] Milovanović D., Ocena malih ležišta i geokološki faktori, Zbornik radova MEP01, III Međunarodni simpozijum rudarstvo i zaštita životne sredine, 375-382, Beograd, 2001.
- [3] Tošović R., General review on the genetic modelling of mineral deposit in study of a process of environment pollutions, Proceedings of the Third International Symposium Mining and Environmental Protection, Faculty of Mining and Geology, 401-403, Belgrade, 2001.
- [4] Tošović R., Genetsko i geološko-ekonomsko modeliranje polimetaličnog ležišta Rudnik (Srbija), Doktorska disertacija, 259 p., Beograd, 2000.
- [5] Tošović R., D. Polomčić, B. Knežević, Mineral resources and local ecological action plan, Proceedings of the 4th International Symposium Mining and Environmental Protection, Faculty of Mining and Geology, Belgrade – Vrdnik, 23-25.06.2003, 60-64, Belgrade, 2003.
- [6] Tošović R., Geocological model as a subsystem of the geological-economic model of mineral deposit, Ibid, 27-32, Belgrade, 2003.
- [7] Tošović R., Milovanović D., Relacije geološko-ekonomske ocene ležišta mineralnih sirovina i prifizibiliti i fizibiliti studije pri oceni ineralnih resursa Srbije, Zbornik savetovanja IMES'03, Komitet za površinsku eksploataciju, 252-260, Arandelovac, 2003.
- [8] Tošović R., Geocological Model in the Constitution of Evaluation of Mineral Deposit, Proceeding of the First Intenational Symposium Ecology, Environment, Energy&Technology, EEET-XXI/1 2004, 7-10, Beograd, 2004.
- [9] Tošović R., Ecological problematics of mineral resources on the area of local community, Ibid, 1-6, Beograd, 2004.
- [10] Tošović R., Geološko-ekonomsko modeliranje ležišta mineralnih sirovina, Zbornik radova 14. geološkog kongresa Srbije i Crne Gore, 8 s., Novi Sad, 2005.
- [11] Tošović R., Geološko-ekonomsko modeliranje polimetaličnog ležišta Rudnik, Katedra ekonomske geologije Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Poseb. izd. Br. 8, 226 s. , Beograd, 2006.
- [12] Zakon o zaštiti životne sredine, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 135/04, Beograd, 2004.

GEOEKOLOŠKI ASPEKTI PRISUSTVA MINERALNIH RESURSA NA LOKALNIM PODRUČJIMA

GEOECOLOGICAL ASPECTS OF PRESENCE OF MINERAL RESOURCES ON THE LOCAL AREA

Radule Tošović¹, Dejan Milovanović²

¹Departman ekonomske geologije, Rudarsko-geološki fakultet, Đušina 7, Beograd,
tosovic@rgf.bg.ac.yu, toshovic@yahoo.com

²Departman ekonomske geologije, Rudarsko-geološki fakultet, Đušina 7, Beograd,
dejanm@rgf.bg.ac.yu

IZVOD: Prostorni razmeštaj mineralnih resursa u različitim delovima zemlje je neravnomeran po kvantitetu i kvalitetu. Prisustvo mineralnih resursa na lokalnim područjima uslovljava određene ekološke posledice, koje su kod različitih vrsta mineralnih resursa različite. Metalne, nemetalne i energetske mineralne sirovine izazivaju različite procese uticaja na životnu sredinu, promenljivog stepena i intenziteta. U ekološkom planiranju i razmatranjima lokalnih ekoloških problema lokalnih područja, koje u predstojećem periodu treba sagledavati i rešavati kroz lokalne ekološke akcione planove, značajno mesto zauzimaju mineralni resursi. Generalno sagledavanje geokološke problematike mineralnih resursa u ekološkom planiranju i njihov uticaj na ekološke probleme na teritorijama lokalnih zajednica predmet je ovog rada.

Ključne reči: mineralni resursi, geokološki faktor, zaštita životne sredine, lokalno područje.

ABSTRACT: Space distribution of mineral resources in different local areas of contry is uneven on the quality and quantity. Presence of mineral resources on the area of local community induced ecological implication, that is different from various kind of mineral resources. Metallics, nonmetallics and energetical mineral raw materials influence different impact process on environment, changeable steplike and intensity. In ecological planning and consideration of local ecological problems, which will be solve trough local ecological action plan, mineral resources are very important. Briefly perceiving geoecological problematics of mineral resources on the local community is the issue of this paper.

Key words: mineral resources, geoecological factor, environment protection, local area.

UVOD

Održivi i ekološki bezbedan privredni, društveni, socio-ekonomski i prostorni razvoj lokalnih zajednica i lokalnih područja nalaže potrebu: (a) sagledavanja raspoloživih resursa; (b) ocenu stanja, identifikovanje problema i predlaganje rešenja vezanih za resurse; (c) izradu sektorskih strategija po pojedinačnim resursima na lokalnom području i (d) izradu integralne strategije održivog razvoja lokalne zajednice. Sastavni deo prirodnih resursa lokalnog područja predstavljaju mineralni resursi, koji na različite načine mogu biti važni za privredne, ekonomske, društvene i druge aktivnosti, kao i napredak i razvoj lokalnog opštinskog ili gradskog područja.

Savremeni geološko-ekonomski rad i pristup istraživanju, proučavanju i oceni mineralnih resursa u značajnoj meri je obogaćen ekološkom dimenzijom kroz analizu ekoloških aspekata prisustva i uticaja mineralnih resursa na životnu sredinu. U grupi faktora koji se proučavaju pri geološko-ekonomskoj oceni mineralnih resursa, iz tog razloga, predmet pažnje i detaljnijeg proučavanja je geokološki faktor sa geokološkim analizama i geokološkim planiranjem.

Mineralni resursi, koji uključuju metalične, nemetalične, energetske, geotermalne i hidrogeološke resurse, na različit način utiču na životnu sredinu, uslovljavajući, zavisno od kvalitativno-kvantitativnog prisustva, kao i od načina i stepena korišćenja, manje ili veće promene u životnom ambijentu na lokalnim područjima. Na nekima od njih mineralni resursi ne predstavljaju ekološki problem u prostornom, posledičnom i uticajnom smislu, ali na drugima se nalaze na području širenja stambeno naseljenih prostora ili na obodima naselja, direktno uslovljavajući manji ili veći stepen uticaja na različite aspekte i elemente životne sredine.

Geološko-ekonomsko sagledavanje mesta i uloge mineralnih resursa, kao i ekoloških aspekata njihovog uticaja, vrši se kroz proučavanje geokološkog faktora geološko-ekonomske ocene, a može se problematikom uklopiti u lokalne ekološke akcione planove kao ekološke dokumente za područje lokalne zajednice i osnove za ekološko planiranje. U ovom radu su generalno razmotreni geokološki aspekti prisustva mineralnih resursa u funkciji ekološkog planiranja, a kao nastavak ranijih geološko-ekonomskih i geokoloških naučno-istraživačkih i ekspertskih proučavanja [1, 3-10].

GEOKOLOGIJA, MINERALNI RESURSI I LOKALNE ZAJEDNICE

Mineralni resursi na lokalnom području, području opština ili gradova, mogu biti razmatrani sa tri karakteristična aspekta: (a) mineralni resursi koje treba očuvati, kao deo prirodnih resursa; (b) mineralni resursi koje treba valorizovati, odnosno koji su, ili će biti u eksploataciji; i (c) mineralni resursi kao osnova za određenu proizvodnu, privrednu i razvojnu aktivnost.

Veći industrijski centri i velika urbana naselja u većoj meri su korisnici, odnosno potrošači različitih metaličnih, nemetaličnih, energetskih, geotermalnih i hidrogeoloških resursa, nego proizvođači istih, što zavisi od raspoloživih mineralnih bogatstava i dobrim delom od strukture privrede. Dominantno se u potrošnji i privrednim aktivnostima koriste energetske mineralne sirovine (ugalj, nafta i gas) i različiti prirodni građevinski materijali (pesak, šljunak, kamen i dr.). Istraživanje, definisanje i korišćenje mineralnih resursa na lokalnom području može omogućiti različite vrste i obim aktivnosti:

- (a) Formiranje malih i srednjih preduzeća, koja će se, direktno ili indirektno, baviti istraživanjem, eksploatacijom i valorizacijom mineralnih resursa;
- (b) Zadovoljenje potreba postojećih preduzeća i potrošača mineralnih sirovina po različitim privrednim, zanatskim i drugim proizvodnim programima;
- (c) Razvoj turistički atraktivnih sadržaja baziranih na mineralnim resursima ili prirodnim tvorevinama vezanim za mineralne resurse, naročito geodiverzitet (atraktivni geološki profili, klisure, pećine i sl.);

- (d) Razvoj ili unapređenje banjskog i zdravstvenog turizma naročito na osnovu resursa geotermalnih i mineralnih voda;
- (e) Izgradnja putne infrastrukture i značajnih tranzitnih pravaca (puteva, pruga i koridora), za koje su potrebne velike količine tehničkog-građevinskog kamena;
- (f) Edukativan i atraktivan geokološki turizam vezan za geološki i geoistorijski značajne lokalnosti iz ranijih geoloških perioda (trijas, jura, kreda i dr.), naročito lokalnosti sa fosilima;
- (g) Poboljšanje kvaliteta životne sredine kroz kvalitetan menadžment mineralnim resursima;
- (h) Razvoj kapaciteta za korišćenje obnovljivih izvora energije i korišćenje ekološki neutralnih ili manje štetnih mineralnih sirovina i dr.

Sa aspekta prisustva različitih mineralnih resursa na lokalnim područjima među lokalnim zajednicama generalno se mogu izdvojiti tri grupe: (a) Lokalne zajednice sa komercijalnim mineralnim resursima; (b) Lokalne zajednice sa istraženim mineralnim resursima i (c) Lokalne zajednice bez istraženih komercijalnih mineralnih resursa.

Lokalne zajednice sa komercijalnim mineralnim resursima na svojoj teritoriji imaju istražene komercijalne mineralne resurse, koji se valorizuju i predstavljaju značajan element lokalne ekonomije. U ovom slučaju mineralni resursi su značajni za dalji održivi razvoj zajednice i neophodna je posebna i potpuna analiza sa aspekta njihovog održivog korišćenja, ali i aspekta ekonomske i komercijalne isplativosti.

Lokalne zajednice sa istraženim mineralnim resursima na svojoj teritoriji imaju istražene mineralne resurse, ali koji se ne valorizuju i ne učestvuju u lokalnoj ekonomiji.

Lokalne zajednice bez istraženih komercijalnih mineralnih resursa na svojoj teritoriji nemaju istražene komercijalne mineralne resurse, što ne znači da ne postoje potencijalni za pronalaženje.

Komercijalni mineralni resursi obuhvataju različite metalne, nemetalne, energetske, geotermalne i hidrogeološke resurse. Prisustvo metalnih mineralnih resursa sa ekološkog aspekta u većini slučajeva znači potencijalnu potrebu izdvajanja područja zagađivača životne sredine i neophodnost njihovog jasnog markiranja radi sanacija i praćenja stanja. Oni, zavisno od vrste metalnih mineralnih resursa, genetskog tipa ležišta i pojava, klimatskih uslova i procesa u supergenom području, mogu dovesti do različitog stepena zagađenja zemljišta, voda, vazduha i dr. Ekstremni primer ovakvog uticaja predstavljaju radioaktivni mineralni resursi, odnosno područja bogatija koncentracijama minerala U i Th i njihovim jedinjenjima, ili uticaj Cu, Pb, Zn na zagađenje vodotoka i životne sredine u područjima njihovih ležišta i njihove eksploatacije. Prisustvo nemetalnih mineralnih sirovina u većini slučajeva, sa ekološkog aspekta, potencijalno znači samo postojanje mehaničkih oštećenja usled istraživanja i eksploatacije, a prateće štetne posledice mogu biti buka, vibracije, gasovi, prašina, erozija i dr. Prisustvo energetskih mineralnih sirovina sa ekološkog aspekta je potencijalno povezano, delom sa zagađenjima vazduha, vode, a delom sa narušavanjem ambijenta prostora, pogotovu u slučaju površinske eksploatacija npr. uglja. Posebnu pažnju sa geokološkog aspekta zaslužuju područja sa istraživanjima i eksploatacijom nafte, s obzirom na moguće posledice zagađenje od nafte, ali i različitih derivata i nuzproizvoda. Prisustvo geotermalnih resursa sa ekološkog aspekta nema potencijalne prateće negativne konsekvence, već zahteva strateško sagledavanje načina i uslova

njihovog iskorišćenja. Prisustvo hidrogeoloških resursa i njihova eksploatacija, u bilo koje namene, ne uzrokuje prateće negativne efekte, ali mogu biti pod uticajem procesa zagađenja iz različitih izvora.

Mineralni resursi mogu biti važni za ekonomiju lokalne zajednice, ali u slučaju pojedinih mineralnih resursa imaju i regionalni značaj. U mnogim slučajevima taj značaj je kompleksnog tipa, odnosno socijalno-ekonomsko-političko-strateškog karaktera, direktno vezan za interese razvoja i napretka lokalnog područja i lokalne zajednice.

Sa geokološkog aspekta među mineralnim resursima, prisutnim na području lokalnih zajednica, mogu se izdvojiti: (a) Mineralni resursi sa ekološki štetnim posledicama; (b) Mineralni resursi sa sporednim ekološkim posledicama i (c) Mineralni resursi sa zanemarljivim ili bez ekoloških posledica.

Za mineralne resurse sa ekološki štetnim posledicama postoji geokološki opravdan razlog za zaustavljanje njihovog istraživanja, eksploatacije i korišćenja iz ekoloških razloga. To se npr. odnosi na određene metalne mineralne sirovine, kao što su teški i obojeni metali, a delom i neke nemetalne mineralne sirovine.

Mineralnim resursima sa sporednim ekološkim posledicama pripadaju oni koji bitno ne ugrožavaju životnu sredinu, a koji su važni za privredu i lokalnu ekonomiju, kao što su mala ležišta tehničkog kamena za potrebe putogradnje, zatim ležišta peska i šljunka, i dr. pod uslovom planske, organizovane i kontrolisane eksploatacije.

Sagledavanje opravdanosti korišćenja mineralnih resursa obuhvata područje geološko-ekonomske ocene mineralnih resursa i specifične geokološke ocene. Sagledavajući s jedne strane geološko-ekonomski značaj mineralnih resursa, a s druge strane ekološke uticaje na životnu sredinu, među mineralnim resursima se izdvajaju:

(a) Geološko-ekonomski značajni mineralni resursi, koji su geokološki prihvatljivi;

(b) Geološko-ekonomski značajni mineralni resursi, ali geokološki neprihvatljivi i

(c) Geološko-ekonomski beznačajni mineralni resursi.

Kod geokološkog aspekta razmatranja potreba i mogućnosti korišćenja raspoloživih mineralnih resursa na teritoriji opštine, kao lokalne zajednice, postoje dva karakteristična slučaja: (a) Slučaj da se ništa ne istražuje i ne eksploatiše, što znači čitav niz pratećih privrednih i ekonomskih teškoća; (b) Slučaj zadovoljenja privrednih potreba za određenim mineralnim resursima, koji kao takvi imaju komercijalni značaj i bitni su za ekonomski razvoj zajednice, ali povlače i određene geokološke posledice.

Korišćenje pojedinih mineralnih resursa, u zavisnosti od ekonomskog i privrednog značaja, ne može se izbeći i otuda se, u skladu sa politikom održivog razvoja, samo može govoriti o prevenciji zagađenja ili posledicama i načinu njihovog otklanjanja.

Svi navedeni privredni, ekološki, razvojni, društveno-ekonomski, sociološki, strategijski i dr. aspekti nalažu neophodnost odgovarajućeg privrednog, razvojnog i ekološkog kratkoročnog, srednjeročnog i dugoročnog planiranja. Ova planiranja u ekološkom delu treba da uključe lokalno ekološko planiranje i izradu lokalnih ekoloških akcionih planova sa obuhvatanjem mineralnih resursa prisutnih na lokalnom području ili razmatranje mineralnih resursa potrebnih na lokalnom području, a koje pojedinim komponentama i njihovim produženim životnim ciklusom u lancu primene, u manjoj ili većoj meri, utiču na životnu sredinu.

Metalični, nemetalični, energetska, geotermalni i hidrogeološki resursi imaju svoje značajno mesto u lokalnim ekološkim akcionim planovima (LEAP), koji predstavljaju planove aktivnosti u oblasti zaštite životne sredine na lokalnom nivou. Njima se analizira polazno ekološko stanje, konstatuju prisutni ekološki problemi, pripremaju odgovarajuća rešenja, a posebnim razmatranjima identifikuju prioritete u oblasti životne sredine na nivou zajednice i uspostavljaju i implementiraju planovi pridruženi tim prioritetima. LEAP, kao konačan dokument, specifičan za određenu zajednicu, sadrži različite elemente, obuhvatajući nekoliko opštih faza izrade [7, 10]: (a) početak (određivanje ljudskih resursa, učesnika u procesu stvaranja vizije zajednice); (b) procena stanja životne sredine i utvrđivanje prioriteta; (c) izrada ekološkog akcionog plana (planiranje, preispitivanje vizije zajednice, utvrđivanje ciljeva i zadataka, razmatranje i izbor akcija, usvajanje i institucionalizacija LEAP-a); (d) sprovođenje akcija (određivanje resursa, procena mogućnosti, obezbeđivanje sredstava, uključivanje LEAP-a u legalne postupke), i (e) nadgledanje i procena rezultata (utvrđivanje i praćenje pokazatelja, izveštavanje, procena rezultata). Uzimanje u obzir uloge i značaja mineralnih resursa i uključivanje geologa u radno-ekspertska i stručni tim aktuelno je za sve faze izrade LEAP-a i sve projektne aktivnosti po svim navedenim fazama, a njihovo mesto, uloga, značaj i način tretiranja u navedenim fajlama LEAP-a detaljnije su prikazani u ranije publikovanim radovima [7].

Rešavanju različitih ekoloških problema i regulisanju ekoloških obaveza vezanih za mineralne resurse na lokalnim područjima treba posvetiti dužnu geološko-ekonomsku pažnju kako u ekološkim tako i privrednim i održivo razvojnim planovima lokalnih zajednica.

ZAKLJUČAK

Mineralni resursi, različitog stepena zastupljenosti, značaja i uticaja na ekologiju i LEAP lokalnih zajednica, pojavljuju se na područjima tih zajednica kao sastavni deo prirodnih bogatstava. Održiva lokalna zajednica koristi raspoložive resurse za zadovoljenje trenutnih potreba, osiguravajući da dovoljno resursa ostane na raspolaganju i budućim generacijama.

Na lokalnom području je neophodno napraviti sektorsku analizu stanja mineralnih resursa u okviru strategije održivog razvoja lokalnog područja i po tom osnovu izvršiti definisanje ciljeva vezanih za očuvanje i konzerviranje mineralnih resursa ili njihovo dopunsko istraživanje, kao i ekonomsku ocenu uslova i načina korišćenja, kako bi bili u ekonomskoj i privrednoj funkciji. U takvim slučajevima neophodna je izrada potpune ekspertske geološko-ekonomske ocene ležišta metaličnih, nemetaličnih i energetskih mineralnih resursa, odnosno odgovarajuće prifizibiliti ili fizibiliti studije. U sklopu strateškog planiranja isto tako je neophodno definisanje vremenskih rokova za ostvarenje postavljenih ciljeva uz obavezu pratećeg evidentiranja, sagledavanja, razmatranja i analize geokoloških aspekata u cilju efikasnije prevencije, zaštite i sprečavanja štetnih uticaja odgovarajućih mineralnih resursa na životnu sredinu na lokalnom području.

U nastavku rada na ovoj problematici sledi detaljnije geološko-ekonomsko, geokološko i privredno sagledavanje problematike vezane za pojedinačne mineralne resurse, što će obuhvatiti detaljno razmatranje ekoloških aspekata prisustva posebno

metaličnih, posebno nemetaličnih, a posebno energetske mineralnih resursa i pratećih aspekata njihovog održivog korišćenja, uz monitoring preko setova i kriterijuma indikatora održivog razvoja, uključujući potpunu ekološku analizu životnog ciklusa njihovih komponenata. U skladu sa politikom održivog razvoja i geoekološkim zahtevima kompletna geološko-ekonomska aktivnost će biti u funkciji sagledavanja opravdanosti korišćenja mineralnih resursa iz geološke sredine uz maksimalno usklađivanje ekonomske koristi i doprinosa razvoju lokalne zajednice sa potrebama zaštite i unapređenja geološke i ukupne životne sredine na lokalnom području.

LITERATURA

- [1] Blečić N., Tošović R., Mining Geology, Tasks and Methods in Protection Environmental, Proceedings volume of the International Conference, "Exploration of Mineral Raw Materials and Environmental protection IGALO '92", Igalo, Yugoslavia, SITGRM, p. 50-52, Belgrade, 1992.
- [2] Markovitz P., Guide to Implementing Local Environmental Action Programs in Central and Eastern Europe, Institute for Sustainable Communities, Montpleier, Vermont USA, in cooperation with The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Szentendre, Hungary, 124 p., 2000.
- [3] Milovanović, D., Aktuelni geoekološki problemi u oblasti istraživanja i ocene ležišta mineralnih sirovina, Rudnici, čovekova životna sredina, monografija, Rudarsko-geološki fakultet, Centar za zaštitu životne sredine, 23 - 38 s., Beograd, 1996.
- [4] Tomanec, R., Milovanović, D., Geoekološki menadžment i ocena mineralno-sirovinskih resursa, Savetovanje IMS 2000, Informatika, menadžment, ekologija i standardi, Kom. za površ. ekspl., RGF Univ. u Beogradu i dr., s.333-341, 2000, Arandelovac.
- [5] Tošović R., General review on the genetic modelling of mineral deposit in study of a process of environment pollutions, Proceedings of the Third International Symposium Mining and Environmental Protection, Center for environmental engineering of Mining Department Faculty of Mining and Geology, Belgrade – Vrdnik, 21-23.05.2001, 401-403, Belgrade, 2001.
- [6] Tošović R., Geocological model as a subsystem of the geological-economic model of mineral deposit, Proceedings of the 4th Internat. Symp. Mining and Environmental Protection, Faculty of Mining and Geology, Belgrade – Vrdnik, 23-25.06.2003, 27-32, Belgrade, 2003.
- [7] Tošović R., Mineral resources and local ecological action plan, Proceedings of the 4th International Symposium Mining and Environmental Protection, Faculty of Mining and Geology, Belgrade – Vrdnik, 23-25.06.2003, 60-64, Belgrade, 2003.
- [8] Tošović R., Ecological problematics of mineral resources on the area of local community, Proceeding of the First International Symposium "Ecology, Environment, Energy&Technology" with International Participation, EEET-XXI/1 2004, EPOL Lazarevac i Ekološke organizacije Srbije, Beograd, 27.04-28.04. 2004, 1-6, Beograd, 2004.
- [9] Tošović R., Geološko-ekonomsko modeliranje ležišta mineralnih sirovina, Zbornik radova 14. geološkog kongresa Srbije i Crne Gore, 8 s., Novi Sad, 2005.
- [10] Tošović R., Geološko-ekonomsko modeliranje polimetaličnog ležišta Rudnik, Katedra ekonomske geologije Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Poseb. izd. Br. 8, 226 s., Beograd, 2006.

MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP U OČUVANJU LEKOVITOG I AROMATIČNOG BILJA U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA

MULTYDISCIPLINARY APPROACH IN PRESERVATION OF MEDICAL AND AROMATIC PLANTS AS A PART OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Slavica Kostić-Nikolić, Vesna Milanović-Golubović, Nataša Simić

Megatrend univerzitet, Beograd

skostic@megatrend-edu.net ; vgolubovic@megatrend-edu.net;

nsimic@megatrend-edu.net

IZVOD: U radu se ukazuje na potrebu primene multidisciplinarnog pristupa u očuvanja lekovitog i aromatičnog bilja u funkciji održivog razvoja Republike Srbije. Multidisciplinarnost pristupa ogleda se u primeni naučnih i stručnih saznanja iz oblasti tehnološkog i marketinškog menadžmenta na čijim teorijskim i praktičnim osnovama je moguće kreirati strategiju za očuvanje lekovitog i aromatičnog bilja i njihovog biodiveziteteta. Za potrebe istraživanja korišćeni su statistički, analitički i komparativni metod. Na osnovu podataka o lekovitom i aromatičnom bilju izvršena je analiza pozicije Republike Srbije u pogledu raspoloživog biodiverziteteta a potom je kreirana strategija za očuvanje lekovitog i aromatičnog bilja u funkciji održivog razvoja naše zemlje.

Ključne reči: lekovito i aromatično bilje, održivi razvoj

ABSTRACT: In this paper, the application of multidisciplinary approach in preservation of medical and aromatic plants as a part of sustainable development of Republic of Serbia, was pointed. Multidisciplinary approach is reflected on appliance of scientific and professional knowledges of technological and marketing management, based on what, the strategy for preservation and biodiversity of medical and aromatic plants can be effected. The statistical, analytical and comparative methods were used in this researching. Based on medical and aromatic plants data, the position of Republic of Serbia regarding existing biodiversity was analyzed and thus, the strategy for preservation of medical and aromatic plants was created as a part of sustainable development of our country.

Key words: medical and aromatic plants, sustainable development

1. UVOD

Multidisciplinarnan pristup zahteva partnerstvo više subjekata i institucija kao optimalan odgovor u pogledu očuvanja lekovitog i aromatičnog bilja koje je posledica izazova koji stoje pred održivim razvojem Republike Srbije. Multidisciplinarnan pristup se manifestuje saradnjom strateških partnera koji su povezani u otvorene tokove saradnje sa ciljem očuvanja ovih značajnih i tržišno priznatih resursa.

Na osnovu podataka o lekovitom i aromatičnom bilju u Republici Srbiji, izvršena je uporedna analiza njene pozicije danas u odnosu na prethodne decenije u pogledu raspoloživog biodiverziteteta, a potom je kreirana strategija za očuvanje biljnih vrsta u funkciji održivog razvoja naše zemlje.

Analiza je pokazala da Srbija ima veoma bogatu floru i da je globalno značajan centar biodiverziteteta (zauzima 158. mesto). Da bi se promovisala i omogućila održiva

upotreba lekovitog i aromatičnog bilja i očuvani resursi, neophodno je da se usvoje strategije u cilju povećanja održivosti i strategije koje će promovisati opšti rast u oblasti lekovitog i aromatičnog bilja. Održivost ove oblasti značajna je za očuvanje biodiverziteta (ambijentalna održivost), očuvanje i zaštitu životne sredine usled nekontrolisane urbanizacije i narušavanja stanja ekosistema, obezbeđenje stalnog i sigurnog prihoda i smanjenje siromaštva stanovništva u ruralnim sredinama (društvena održivost), ali i za stvaranje ekonomske vrednosti za društvo (ekonomska održivost).

Podizanjem svesti o važnosti i očuvanju biodiverziteta kroz ekološko obrazovanje i obuku lokalnog stanovništva, kontrolom količine biljnih vrsta koje se beru tj. održivim branjem (sakupljanjem), prostornom zaštitom i očuvanjem staništa (ekosistema) ugroženih i retkih vrsta, proglašenjem i obnavljanjem zaštićenih područja, organizovanjem plantažnog gajenja lekovitog bilja, kultivisanjem vrsta, unapređenjem zakonske regulative i izgradnjom institucija, moguće je značajno smanjiti neodrživo (prekomerno) korišćenje ovih resursa.

Primenom tehnološko-marketinškog znanja i iskustva u oblasti sakupljanja i kontrole samoniklog bilja, obezbeđuje se očuvanje ugroženih i retkih biljnih vrsta u vremenu i prostoru. Promocijom novih i poboljšanih visokoprinosnih kvalitetnih sorti i inovacijama u oblasti prerade lekovitog bilja, kroz organizovano plantažno gajenje i ubiranje (žetva) lekovitog i aromatičnog bilja povećava se stepen iskorišćenja biljne sirovine i tako sprečava prekomerno korišćenje prirodnih resursa.

Cilj ovog rada i jeste da ukaže na neophodnost multidisciplinarnog pristupa i primene naučnih i stručnih saznanja u sagledavanju stanja resursa lekovitog i aromatičnog bilja, njegovog kvaliteta i koristi koje mogu da se očekuju očuvanjem biodiverziteta i životne sredine u širem prostoru i dužem vremenskom periodu.

2. ANALIZA STANJA LEKOVITOG I AROMATIČNOG BILJA U REPUBLICI SRBIJI I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

2.1. Samoniklo (divlje) lekovito i aromatično bilje

Primena lekovitog i aromatičnog bilja ima dugu tradiciju kod nas, i u svetu. Znanje i iskustvo tradicionalne medicine sticano vekovima, našlo je primenu u savremenoj medicini, farmaciji, prehranbenoj, hemijskoj, kozmetičkoj i industriji parfema, alkoholnih i bezalkoholnih pića i dr. Lekovito i aromatično bilje postaje industrijska sirovina u proizvodnji neškodljivih konzervanasa, začina i začinskih smeša i ekstrakata za proizvodnju bezalkoholnih osvežavajućih napitaka, alkoholnih pića, kozmetičkih preparata i sredstava za higijenu.

Bogatstvo naše zemlje u samoniklom (divljem) lekovitom i aromatičnom bilju je veliko, zahvaljujući povoljnom geografskom položaju i uticaju prirodnih činilaca (klima, reljef i sl.).

Prvih decenija posleratnog perioda, lekovito bilje predstavljalo je jedan od vodećih izvoznih artikala. Jugoslavija se ubrajala u značajne izvoznike kvalitetnog bilja, ali je u kasnijem periodu, kada su se okolnosti u našoj zemlji promenile a lekovito bilje

počelo da zapostavlja, potisnuta sa glavnih evropskih tržišta. Pojavile su se Bugarska, Poljska, Mađarska i Albanija. sa robom ustaljenog kvaliteta i planiranih količina. Istraživanja su pokazala da naša zemlja raspolaže sa oko 3.000 samoniklih biljnih vrsta sa prirodnih staništa. Preko 250 biljnih vrsta koristi se kao izvor sirovina, a oko 450 biljnih vrsta nalazi primenu u tradicionalnoj medicini. Godinama se u našoj zemlji smanjivala količina sakupljenog lekovitog i aromatičnog bilja sa prirodnih staništa: u toku 1970. godine otkupljeno je 5.805 tona, 3.951 tona (1973.), 3.500 tona (1993.), 300 tona (1994.), 1.000 tona (1996.) i 500 tona (1997.) [1].

Pre skoro jednog veka, naša zemlja je izvozila 1.810 tona lekovitog bilja i 29 tona etarskog ulja (1939.), a dve decenije kasnije 2.530 tona lekovitog bilja i 70 tona etarskog ulja. U periodu od 1976-1980. godine izvezeno je u proseku oko 7.000 tona lekovitog bilja, a od 1981. godine ove količine su znatno povećane. U toku 1984. i 1985. godine izvoz je povećan na oko 10.000 tona, tj. 9.485 tona (1984.), odnosno 10.495 tona (1985.) [2]. Pre fragmentacije naše države, godišnje se sakupljalo oko 6.000 tona lekovitog bilja [3]. U periodu od 1998. i 2000. godine, bivša SR Jugoslavija izvozila je između 1.364 tona (2000.) i 2.485 tona (1998.) sakupljenog samoniklog bilja. Danas je teško proceniti ukupnu količinu lekovitog i aromatičnog bilja koje se bere u Srbiji. Predpostavlja se da od oko 12.000 tona sveže sakupljenog biljnog materijala, oko 7.000 tona čine šumski plodovi (pečurke), a od ostalih 5.000 tona dobija se 1.400 tona sušenog bilja [4].

2.2. Plantažno gajeno lekovito i aromatično bilje

Sve veća potražnja za lekovitim sirovinama visokog kvaliteta i potrebnih količina, kao i potreba očuvanja biodiverziteta u dužem vremenskom periodu i prostoru, uticala je na organizovanje plantažnog gajenja lekovitog i aromatičnog bilja. Povećanje sirovinske osnove ne može se efikasno planirati, niti realizovati bez razvoja odgovarajuće tehnike i tehnologije gajenja novih i poboljšanih sorti, izbora lokacije i znatnog povećanja površina u organizovanoj plantažnoj proizvodnji, finansijskih resursa, tehnološkog i marketinškog znanja i iskustva, i podrške ostalih institucija. Plantažna proizvodnja razvijena je u Vojvodini, gde je pod lekovitim biljem u periodu od 1979-1990. bilo zasejano od 480-1.804 ha, a u toku 1991. godini 2.228 ha, 1992. godine 1.336 ha i 1993. godine 821 ha.

Tabela 1 Površine lekovitih i aromatičnih biljaka u Vojvodini (u ha)
 Table 1. Areas of medical and aromatic plants in Voivodina (in ha)

Godina Year	Ukupno Total	Društveni sector Public sector	Individualni sector Individual sector
1979.	480	73	407
1980.	771	420	351
1981.	978	688	290
1982.	910	639	271
1983.	978	652	326
1984.	1.087	479	608
1985.	793	384	409
1986.	1.804	555	1.249
1987.	1.559	579	980
1988.	1.157	516	641
1989.	933	391	542
1990.	1.238	675	563

Pokrajinski zavod za statistiku Vojvodine

Danas se, prema zvaničnim statističkim podacima lekovito i aromatično bilje pretežno uzgaja u Vojvodini na 1.740 ha, a prema nezvaničnim, na oko 2.500 ha sa dominacijom kamilice i pitome nane.

3. DISKUSIJA REZULTATA

Statistički podaci o sakupljanju samoniklog bilja sa prirodnih staništa pokazuju da se količine sakupljenog bilja iz godine u godinu smanjuju (oko osam puta manje). Na osnovu ovih podataka nije moguće sa sigurnošću da se kaže koji su uzroci ovog smanjenja: da li je to neracionalno korišćenje resursa sa prirodnih staništa, nepostojanje ekonomskog motiva stanovništva, nizak stepen razvijenosti prerađivačkih kapaciteta i nedostatak odgovarajuće tehnologije finalne prerade ili stepen zagađenja životne sredine.

Održivo upravljanje resursima lekovitog i aromatičnog bilja oslanja se upravo na multidisciplinarni i integrisani model kroz pristup ekosistemu, tehnologiji, ekonomiji i društvu. U ekosistemu se razmatraju odnosi koji postoje unutar ekosistema kako bi se ostvarila ekološka stabilnost i ravnoteža a umanjile sve ekološke razlike. Na taj način bi se očuvale retke i endemske biljne vrste koje su prisutne na području Srbije.

Značaj očuvanja biodiverziteta je višestruk: prirodni ekosistemi učestvuju u stvaranju i očuvanju zemljišta, odlikuju se optimalnom produkcijom i metaboličkom efikasnošću i predstavljaju prirodno okruženje u kome čovek ostvaruje duhovnu, materijalnu i estetsku podršku za individualni opstanak. Da bi se očuvao biodiverzitet i raspoloživi resursi, neophodno je da se obezbede uslovi za efikasno gazdovanje na principima održivog korišćenja, uvažavajući prirodu i njene mogućnosti. Obrazovanjem i stručnom obukom berača, poštovanjem propisanih količina lekovitih biljnih vrsta koje mogu da se prikupe sa određenog prirodnog staništa i u određeno vreme, kao i smanjenjem tražnje ugroženih vrsta, stvorili bi se uslovi za upravljanje ovim prirodnim resursom.

Jedan od načina da se smanji pritisak na branje samoniklog bilja sa prirodnog staništa je kultivacija-organizovano plantažno gajenje. Razvijena tehnologija plantažnog gajenja može da obezbedi optimalni prinos i optimalno iskorišćenje zemljišta, povećanje zasejanih površina (moguće povećanje na 10.000 ha u Vojvodini).

Integrisanim pristupom tehnologije i marketinga stvara se osnov za očuvanje ekosistema, zaštitu i racionalno korišćenje prirodnih resursa i očuvanje i zaštita životne sredine. Partneri postaju sakupljači, uzgajivači, otkupljivači, prerađivači lekovitog bilja, naučne, istraživačke i obrazovne institucije, država, društvo, pojedinci kao potrošači i individue društva. Kultura, etika, ekološka i društvena svest, postojeće znanje i stanovništvo lokalnih zajednica postaju značajni elementi u očuvanju, racionalnom korišćenju i upravljanju ovim značajnim prirodnim resursom.

ZAKLJUČAK

Iako predstavlja fabriku prirode od neprocenjivog značaja za opstanak čoveka, biodiverzitet je danas izložen negativnim, antropogenim faktorima. Raspoloživi prirodni resursi su uglavnom jednosmerno iskorišćavani, pa su danas mnoge vrste iščezle, a određeni ekosistemi ostali bez mogućnosti obnove. Prirodna staništa lekovitog i aromatičnog bilja se uništavaju postepeno i posredno kroz prekomerno branje, urbanizaciju ili poljoprivrednu delatnost. Na taj način su sa prirodnih staništa zauvek nestale mnoge biljne vrste (*Linum nodiflorum* L., *Silene echinata* Otth, *Ophrys lutea* i dr.) ili su krajnje ugrožene (*Salvia officinalis* L., *Cahrys alpina* Bieb., *Allium cyrilli* Ten, *Eranthis hyemalis* (L) Salisb. i dr.).

Srbija je pokazala da je na nacionalnom nivou zainteresovana za održavanje biodiverziteta i zaštitu prirodnih resursa od preterane eksploatacije i potpisnica je

Konvencije o biodiverzitetu, a ustanovljena je pravna regulativa i mehanizmi za očuvanje biodiverziteta.

Za sakupljanje lekovitog bilja potrebna je edukacija i obuka berača kako ne bi došlo do oštećenja višegodišnjih biljnih vrsta sa prirodnih staništa. Da se ne bi ugrozila prirodna ravnoteža, neophodno je odrediti maksimalnu količinu koja se može prikupiti sa određenog prirodnog staništa, što zahteva stalnu kontrolu i učešće stručnih ljudi, institucija, fakulteta, i dr. Određene biljne vrste nalaze se na listi zakonom zaštićenih, pa se ne mogu brati.

Da bi se očuvao biodiverzitet i postojeći ekosistemi, očuvala životna sredina potrebno je obezbediti organizovano plantažno gajenje lekovitog i aromatičnog bilja.

LITERATURA

- [1] Kovačević, N., Biljne droge i status biljnih lekova u Jugoslaviji, Arh. Farm (83-98) 2003, str. 84.
- [2] Savin, S., Stanje i problemi sa lekovitim biljem u SFRJ, Glas farmaceuta, broj 4, ZU ISSN 03520-4574, 1987, str.10.
- [3] Donnelly, R., Helberg, U., Balkans Herbal Development Initiative-Phase 1, Final Summary Report-Serbia and Montenegro.
- [4] Radulović, M., Prvulović, L., „Strategije izvoza lekovitog bilja iz SR Jugoslavije pod blokadom« Pp. 543-550 u: Procedure za prvu konferenciju o lekovitim i aromatičnom bilju u zemljama jugoistočne Evrope, 29. 05-03.06. 2000, str. 23.

NEKI PROBLEMI EX ANTE EVALUACIJE ODRŽIVOG RAZVOJA: PRIMER RTB BOR

SOME PROBLEMS IN THE EX ANTE EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: THE CASE OF RTB BOR (COPPER MINE)

Slavka Zeković, Miodrag Vujošević

Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 73/II

e-mail: zeksbmj@eunet.yu

e-mail: misav@iaus.org.yu

IZVOD: Novije iskustvo u primeni metoda *ex ante* evaluacije plansko-razvojnih odluka upućuje da se u oceni tzv. "teritorijalnog kapitala" područja kombinovano primeni veći broj pristupa. U slučaju rudarsko-topioničarskog basena Bor, izvršena je preliminarna analiza potencijala i ograničenja ovog područja primenom SWOT analize, rudimentarne analize teritorijalnog uticaja (Territorial Impact Analysis, TIA) i grubog vrednovanja strateških prostornih uticaja (Strategic Spatial Impact Evaluation, SSIE). Rezultati ove evaluacije ukazuju na postojanje brojnih negativnih atributa (slabosti i opasnosti), kao i značajnih pozitivnih vrednosti (prednosti i mogućnosti). Borsko područje suočeno je s većim brojem razvojnih problema, ali oni ne moraju biti nepremostivo razvojno ograničenje u narednom periodu.

Ključne reči: kombinovane evaluativne tehnike; procena teritorijalnog kapitala; održivi razvoj; tranzicijsko restrukturiranje, institucionalno prilagođavanje

ABSTRACT: A more recent experience in the implementation of the ex ante evaluation methods for development planning decisions directs to the utilization of various approaches in the assessment of the so-called 'territorial capital' of an development area. In the case of the RTB Bor (a copper mine area), a preliminary analysis of its development potential and limits have been undertaken, combining a number of elements of a SWOT analysis, a rudimentary Territorial Impact Analysis (TIA), and a sketchy Strategic Spatial Impact Evaluation (SSIE). The findings indicate to a large number of positive factors, as well as to a large number of negative ones. Provided appropriate steps are timely undertaken, the negative factors need not ultimately prove to represent the insurmountable hindrance to that end.

Key words: combined evaluative techniques; territorial capital assessment; sustainable development; transitional restructuring; institutional adjustments

1. UVODNE NAPOMENE

Izrada strateških planskih varijanti održivog teritorijalnog razvoja na području rudarsko-topioničarskog basena Bor podrazumeva, između ostalog, njihovu proveru sa stanovišta ekološko-prostornih i socio-ekonomskih uticaja i efekata na lokalni i regionalni prostor, a naročito uključivanje nalaza *ex ante* evaluacije razvojnih izgleda (za planske varijante ili opcije) pre donošenja planskih odluka. U skladu sa takvim pristupom, u radu je sprovedena pojednostavljena i preliminarna analiza potencijala i ograničenja borskog područja, kombinovanjem pristupa analize SWOT, preliminarne analize teritorijalnog uticaja (Territorial Impact Analysis, TIA) i vrednovanja strateških prostornih uticaja (Strategic Spatial Impact Evaluation, SSIE). Ocene i rezultati ovog pristupa čine jedno od polazišta za docniju izradu analize integralnog strateškog uticaja

(ISA, Integrated Strategic Assessment), koja bi trebalo da uključi i elemente analize strateškog uticaja na životnu sredinu (SEA, Strategic Environmental Assessment), a koju takođe treba sprovesti pre donošenja strateških razvojnih odluka. Potpuna analiza, za koju ovde, međutim, nema dovoljno prostora, trebalo bi da obuhvati i tzv. "ocenu uticaja rizika i neizvesnosti", naročito sa stanovišta uticaja zahteva i strateških ciljeva Evropske unije na tranzicijska institucionalna i druga prilagođavanja u procesu pridruživanja Srbije Uniji.

2. Primenjeni pristup u *ex ante* evaluaciji održivog razvoja u RTB Bor

U skladu sa regulativom koja važi u Republici Srbiji, kombinovano je primenjena SWOT analiza i elementi "strateške procena uticaja na životnu sredinu" (SEA, SSIE). Instrument strateške procene uticaja na životnu sredinu kod nas je uveden 2004. godine i njegova primena je još uvek u inicijalnoj fazi. I u Evropskoj uniji ovaj instrument još uvek nije u širokoj upotrebi, pa se radi na njegovom prilagođavanju, modifikacijama i dopunama. Težište ovih promena je na kombinovanju konvencionalnih pristupa u evaluaciji uticaja na životnu sredinu i pristupa iz oblasti prostornog/urbanističkog planiranja i upravljanja razvojem (npr., TIA), radi razvoja integralnih pristupa (IIA, Integrated Impact Assessment). Reč je o pristupima koji ciljaju na evaluaciju "teritorijalnog kapitala" (kvaliteta sredine, unutrašnjeg kapitala) određenog područja, što obuhvata procenu kompleksa ne/merljivih opštih strukturnih i lokacionih faktora: 1) Saobraćajni (geostrateški) položaj područja; 2) Prostorno-ekološki, socijalni, ekonomski i dr. potencijal; 3) Institucionalna, organizaciona i komunikacijska osposobljenost, potencijal za inovacije i korišćenje novih znanja; 4) Komparativne prednosti; i 5) Konkurentna sposobnost područja [1]. Ovakav pristup izabran je zato što omogućava kompleksnije sagledavanje problema i evaluaciju opcija i što je kompatibilan sa pristupima koji su poznati stranim akterima za koje je izgledno da će biti prisutni na borskom području, raznim povodima (npr., kroz podršku Svetske banke različitim razvojnim aktivnostima; pomoć u razvoju lokalne privrede i uprave od strane EAR, USAID i dr.; investicione aktivnosti strateških partnera, budućeg vlasnika kompanije RTB Bor; koncesije za istraživanja i eksploataciju rudnog blaga; uticaj porasta značaja "ocene strateškog prostornog uticaja"-SSIA, na sprovođenje evropske politike socijalne kohezije; itd.). Očekuje se da će prostorni aspekti imati veliku ulogu u ostvarivanju *Lisabonske agende* [2] i u Srbiji.

3. Rezultati evaluacije i diskusija nalaza

U nastavku su sumarno prikazani rezultati evaluacije i diskusija nalaza [3].¹⁷ Na osnovu SWOT analize i elemenata "strateške procena uticaja na životnu sredinu" (SEA, SSIE) identifikovane su sledeće prednosti, slabosti, šanse i opasnosti za razvoj kao osnova za procenu „teritorijalnog“ kapitala borskog područja (Tabele 1, 2).

¹⁷ Građa iz ovog izvora korišćena je za sve osnovne nalaze koji su ovde prikazani.

Tabela 1: Prednosti i slabosti za razvoj Bora

PREDNOSTI	SLABOSTI (NEDOSTACI)
Relativno povoljan geografski položaj, dobra saobraćajna, komunikacijska povezanost s okruženjem, međunarodno regionalno povezivanje (Euro-region Podunavlje, Bugarska i Rumunija)	Razvojna stagnacija i recesija u 1980-ih, privredni kolaps 1990-tih i tranziciona recesija, spora i nedovoljna obnova ekonomskog rasta nakon 2000. godine
Dostignuti stepen industrijalizacije, uz visok nivo tehničke opremljenosti rudarsko industrijskih kapaciteta, industrijska kultura borskog područja	Borsko područje, nekada razvijeno sada pripada grupi nedovoljno razvijenih
Tržišna konkurentnost proizvodnje i prerade bakra, rast cena bakra na tržištu, rast tražnje za bakrom	Sporost privatizacije i restrukturiranja preduzeća RTB „Bor“, "kombinatski" sindrom
Neobnovljivi resursi (rudna ležišta bakra i pratećih metala, nemetali) za razvoj rudarstva, metalurgije, preradjivačke industrije	"mono-industrijska" privredna struktura; nizak nivo produktivnosti rada u industriji; niska iskorišćenost kapaciteta; nedostatak investicija, poslovni gubici
Obnovljivi resursi (poljoprivredno zemljište, vode, šumsko bogatstvo, termomineralni izvori, i dr.)	Sistem preseljenja stanovništva za potrebe eksploatacije bakra
Relativno visok stepen zaposlenosti, stručni kadar	Slabo razvijeno privatno preduzetništvo i MSP
Izgradjeni proizvodni, infrastrukturni i uslužni kapaciteti	Nezavršena privatizacija preduzeća (posebno RTB Bor)
Tradicija rudarske i metalurške delatnosti	Nedostatak pojedinih vrsta kadra
Visokostručan i obrazovan kadar	Nedovoljna ulaganja u razvoj i otvaranje novih ležišta; izostanak novih tehnologija
Mreža naučnih i obrazovnih institucija (fakulteti, Institut za baaer, srednje škole)	Visoka nezaposlenost, hiperprodukcija kadra koji nema dobre izgleda da se zaposli
Svetski poznat gigant i lider u proizvodnji i preradi bakra (RTB Bor)	Neadekvatna komunikaciona povezanost sa okruženjem (putna, električna)
privatizacija i razvoj privatnog preduzetništva	Eksploatacija ruda sa nišnim sadržajem bakra (oko 0,38%)
Oko 33% građana smatra da je moguć dalji razvoj Bora bez rudarstva i metalurgije, 34,2% da nije moguć i 32,7% nema stav [4], perspektive imaju turizam, poljoprivreda, šumarstvo i prerada drveta	Problemi poljoprivrede i seoskog područja: usitnjenost poseda; slaba organizovanost sistema agrotehnike, plasmana proizvoda; zagađenost zemljišta, nedovoljna razvijenost javnih službi
Izgradjeni urbani sadržaji, bogat stambeni fond, komunalne i javne službe	Negativni ekološko-prostorni efekti i posledice eksploatacije i prerade resursa (zagađeni vazduh, vode i zemljište, zapušteni urbani i ruralni prostor)

Tabela 2: Šanse i opasnosti za razvoj Bora

ŠANSE	OPASNOSTI
Intenziviranje iskoršćavanja prirodnih resursa (bakra, nemetala, drvnog fonda, termomineralnih izvora, i dr.)	Dalje ugrožavanje životne sredine zbog očeivanog intenzivnog razvoja proizvodnje i prerade bakra
Zainteresovanost svetskih kompanija za preradu bakra, međunarodnih institucija za rešavanje ekoloških problema (Svetske banka, EAR i dr.), rast cena bakra na svetskom tržištu,	Kašnjenje procesa restrukturiranja i okončanja privatizacije, alternative razvoja koje nisu zasnovane na principima održivog razvoja, postojeći ekološki visokorizičan i socio-ekonomski neprihvatljiv trend razvoja
Održivi razvoj buduće rudarske eksploatacije i prerade bakra, vezan za buduće vlasnike i investitore kompleksa RTB Bor	Brz i ogroman porast siromaštva, problemi tranzicione regresije, znatnih viškova zaposlenih, dugogodišnje depresije RTB Bor
Zainteresovanost lokalnih i inostranih aktera za realizaciju projekata u oblasti privrede, infrastrukture, ekologije, turizma, poljoprivrede, prerađivačkih kapaciteta, zanatstva, usluga i dr.	Odseljavanje mladjeg, visokoobrazovanog, stručnog stanovništva (nakon 2002. godine, iz opštine Bor odselilo se oko 10.000 stanovnika, tj., oko 20% ukupnog stanovništva) [7]
Razvoj MSP u svim delatnostima	Sporost nastanka novih preduzeća
RTB Bor regionalni lider u proizvodnji bakra	Nerazvijena preduzetnička kultura
visoko stručan i obrazovan kadar i stogodišnja rudarska i industrijska tradicija i kultura	zadržavanje postojeće strukture "paleo-industrijskog" razvoja.
državna pomoć i podrška restrukturiranju u kompleksu bakra	Povećanje nezaposlenosti, ekonomski problemi u poslovanju RTB Bor, pad standarda
Saradnja sa republičkim ministarstvima i fondovima	Politička nestabilnost
Naučno-straživačke i obrazovne institucije u Boru	Nedovoljno korišćenje proizvodnih i uslužnih kapaciteta
spremnost republičkih vlasti za podršku, nove mere u privlačenju strateških partnera, dokumenti o pridruživanju Uniji, održivom razvoju gradova i lokalnih sredina [5; 6], Nacionalni investicioni plan	Brz pad cena nekretnina u Boru, gde cena 1 m ² stana iznosi 150-250 EUR (uz entropiju na tržištu nekretnina da su jeftiniji stanovi bliži centru zbog nivoa zagađenosti životne sredine), ruiniranje postojećeg teritorijalnog kapitala
diversifikacija postojeće privredne matrice i razvoj novih prerađivačkih kapaciteta	politička nestabilnost lokalne vlasti, nedostatak planske i projektne dokumentacije
naseljska/komunalna opremljenost i stambeni fond	unošenje evropske industrijske i politike razvoja rudarstva u skladu sa <i>Lisabonskom agendom</i> [1, 8]
Poboljšanje kvaliteta urbane i ruralne sredine	problemi plasmana poljoprivrednih proizvoda područja (tzv. "crna ekološka tačka")
Saradnja javnog i privatnog sektora (institucije, privreda, nevladin sektor)	zaostajanje ekološko-prostorne sanacije i rehabilitacije degradiranog prostora, zanemarivanje principa održivog razvoja
Aktiviranje preduzetničke lokalne uprave	Demografsko pra'njenje sela, posebno tradicija i navike u porodicama sa rođenjem jednog deteta
Duga i jaka tradicija saradnje između proizvodnih sistema i grada Bora u grejanju grada	Velike površine rudarskih lokaliteta (1450 ha) uz trend rasta (prostor koncesija na oko 20% opštine)

4. Zaključna ocena

Višefaktorska evaluacija pokazala je da su na borskom području skoro podjednako prisutni brojni negativni faktori (slabosti i opasnosti), kao i oni pozitivni (prednosti i mogućnosti), polazeći od činjenice da je borsko područje opterećeno krupnim problemima. Brojni problemi, međutim, iako su potencirani tranzicijskom recesijom, ne moraju bitno ugroziti tzv. "teritorijalni kapital" borskog područja, pod uslovom da se blagovremeno preduzmu odgovarajući koraci, odnosno donesu potrebne odluke: 1) Potencijali neće biti racionalno iskorišćeni ako se nastavi sa sada dominantnim načinom njihove eksploatacije, koji generiše visoke direktne i indirektne troškove (posebno u oblasti eksploatacije i proizvodnje ruda bakra, ekološko-prostorne sanacije i prevencije ekoloških šteta, rešavanja pitanja tehnoloških viškova zaposlenih, prostora i dr.). 2) Još uvek postoji velika opasnost od potencijalno prekomernog i ekološki visoko rizičnog korišćenja pojedinih resursa, ukoliko u strategiju razvoja i poslovanja restrukturiranog i privatizovanog preduzeća RTB Bor, tj., u investicione programe novog vlasnika, ne budu uključeni elementi iz evropskih politika razvoja rudarsko-metalurškog sektora [9, 10], industrijske politike, energetske politike, politike održivog razvoja itd., kao i standardi koje je Srbija već preuzela. 3) Treba nastaviti i intenzivirati, barem selektivno, sanaciju do sada učinjenih ekološko-prostornih šteta, što je preduslov za započinjanje kvalitativno nove razvojne faze rudarsko-topioničarskog basena Bor (koju na prostorno-ekološki i drugi adekvatan način podržava i Svetska banka. 4) U novi razvojni obrazac treba hitno uključiti znatna institucionalna-organizaciona prilagođavanja, naročito u upravljanju razvojem borskog područja i eliminisati deo rizika i neizvesnosti. U tom pogledu, osnovu za novu strategiju održivog razvoja RTB Bor čini primena *EIA Direktive* i *IPPC Direktive* [9], koncept eko-eko restrukturiranja i investicioni programi budućeg vlasnika.

Literatura i drugi izvori

- [1] Jensen, O.B. and Richardson T. Making European Space. Mobility, power and territorial identity, Routledge, London, New York, 2004.
- [2] European Commission, Competitiveness, sustainable development and cohesion in Europe. From Lisbon to Gothenburg, European Union, Regional Policy, Brussels, 2003.
- [3] Projekt "Održivi prostorni razvoj gradova Srbije", Pilot projekt "Održivi prostorni razvoj opštine Bor", Studijska građa, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Direkcija za izgradnju Bora, Beograd, Bor, januar 2007.
- [4] "Mišljenje građana o životnoj sredini", EkoBor, br.2/2002., str.5-7, Društvo mladih istraživača Srbije.
- [5] Nacionalna strategija za pristupanje Srbije i Crne Gore Evropskoj uniji, Vlada Republike Srbije, Kancelarija za pridruživanje Evropskoj uniji, juni 2005.
- [6] Strategija lokalnog održivog razvoja, Program zaštite životne sredine i održivog razvoja u gradovima i opštinama Srbije 2004-2006, Stalna konferencija gradova i opština, Beograd, maj 2005.
- [7] "Umiranje Bora: na ivici velike rupe", Vreme, br.749/2006.
- [8] Faludi, A., "Polycentric territorial cohesion policy", Town Planning Review, 76(1), pp. 107-118., 2005.

- [9] Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning Integrated Pollution Prevention Control, OJ L257, 10/10/1996.
- [10] Fundamental Principles for the Mining Sector, Berlin Guidelines 1991, revised 1999., UNEP, Industry and Environment, Special issue 2000.

PROMOCIJA SEOSKOG TURIZMA ISTOČNE SRBIJE U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

PROMOTION OF COUNTRY TOURISM WITH THE GOAL OF PROTECTING THE ENVIRONMENT

Vesna Milanović-Nataša Golubović - Simić, Slavica Kostić-Nikolić,

Megatrend univerzitet, Beograd

vgolubovic@megatrend-edu.net; nsimic@megatrend-edu.net

skostic@megatrend-edu.net

IZVOD: U radu su predstavljene strategije promocije turističke ponude Istočne Srbije sa aspektom na seoski turizam koji je u funkciji zaštite životne sredine. Postavljanje strategija omogućili su, tokom istraživanja, primenjeni analitički i komparativni metodi. Najpre su utvrđeni turistički potencijali Istočne Srbije i stanje u turizmu, potom su konsultovana iskustva srodnih i susednih zemalja a onda su predložene strategije promocije kojim bi se podstakao razvoj seoskog turizma Istočne Srbije i doprinelo očuvanju životne sredine.

Ključne reči: promocija, seoski turizam, životna sredina.

ABSTRACT: In this study, the authors have set certain promotional strategies for tourism of East Serbia, with special focus on country tourism, as one of the environmental-friendly drivers in the industry. The strategies came out as a result of analytical and comparative methods of analysis. Firstly, the potential and current condition of tourism in East Serbia were assessed, which was followed by the careful consideration of former experience of some similar neighbor countries. Lastly, certain new strategies in promoting country tourism and adding to the protection of the environment are advised.

Key words: promotion, country-tourism, environment.

1. UVOD – MESTO ISTOČNE SRBIJE U TURISTIČKOJ PONUDI NAŠE ZEMLJE

Institucionalni okvir turističke ponude Republike Srbije postavilo je Ministarstvo trgovine, turizma i usluga kroz Zakon o turizmu i Strategiju razvoja turizma Republike Srbije. Nosioци turističkih aktivnosti u našoj zemlji su: Ministarstvo trgovine, turizma i usluga, turističke organizacije na nižim nivoima i Turistička organizacija Srbije sa predstavništvima, turističke agencije sa poslovnicama, turistički vodiči i animatori, posebni sektori turizma, saobraćajna preduzeća i agencije za iznajmljivanje vozila, ugostiteljska preduzeća i objekti, trgovinska preduzeća, domaća radinost, seosko turističko domaćinstvo, objekti nautičkog turizma i dr. Oni doprinose kreiranju turističkog proizvoda indirektno podržavajući njegovu ponudu kroz ponudu pratećih proizvoda i usluga ili direktno kroz ponudu proizvoda i usluga koji čine srž turističke ponude. Svi subjekti turističke industrije pristupaju formiranju turističkog proizvoda vodeći računa o zaštiti životne sredine, jer je turizam postao najveći privredni sektor na svetu. Međutim, koliko može biti pretnja održavanju zdrave životne sredine, turizam može biti značajan faktor za njeno unapređenje kroz razvoj seoskog i drugih vidova turizma koji doprinose očuvanju prirodnih vrednosti. Odgovor na pitanje: »Kako i gde

pronaći sredstva za finansiranje turističkog razvoja Srbije»? Ministarstvo trgovine, turizma i usluga je dalo donošenjem Strategije razvoja turizma u kojoj su predstavljeni klasteri, identifikovani projekti u turističkom sektoru i dizajnirani investicioni programi. Jedan od klastera je klaster Jugo-istočne Srbije, kojim se pod premisom "Još uvek neotkrivena" nude ključni investicioni projekti: Stara planina, rehabilitacija banja, rehabilitacija gradskih hotela, Vlasinsko jezero, projekti turističke infrastrukture i sadržaja slobodnog vremena. Iako se u skladu sa osnovnim dugoročnim ciljevima razvoja turističke ponude u našoj zemlji razvoj seoskog turizma vezuje za Kopaonik, Taru, Zlatibor, Zlatar, Divčibare ne znači da su potencijali Istočne Srbije zanemareni. Područja koja su atraktivna za razvoj seoskog turizma su planinska, prigranična i druga periferna područja, a upravo takvo je područje Istočne Srbije. Pošto seoskog turizma nema bez očuvane prirodne sredine, to je ovaj uslov zadovoljen, ali nije dovoljan, jer bez ekoloških sela nije moguće ozbiljnije pristupiti razvoju seoskog turizma. Paralelno, sa aktivnostima, koje se temelje na institucionalizaciji programa za stvaranje ekoloških zona tj. ekoloških sela potrebno je kreirati promocijske aktivnosti kojim će se početi graditi imidž Istočne Srbije kao destinacije koja ima u ponudi seoski turizam. Očuvanju i unapređenju ekoloških i drugih vrednosti u seoskim naseljima, pored seoskog turizma u ovom delu Srbije mogu doprineti i drugi, njemu srodni, vidovi kao što su banjsko-planinski, wellness, naučni i drugi oblici posebnog turizma (Brestovačka banja, Crni vrh, Stol, Borsko jezero, Zlotska pećina, kompleks Romulijana itd).

2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA DOBIJENIH REZULTATA

2.1. Analiza stanja seoskog turizma Istočne Srbije

Pored očuvane prirode, brdsko-planinski reljef, blaga klima, čist vazduh i čiste vode - nezagađene reke, jezera, bogata flora i fauna, naročito lekovito bilje čine Istočnu Srbiju atraktivnom za razvoj seoskog turizma, iako se, prema informacijama iz arhiva turističkih saveza, sela iz ovog dela Srbije nisu svrstala u sela koja su se bavila turizmom, niti se njihovi stanovnici u svojim domaćinstvima bave organizovanim turizmom. Razvoj seoskog turizma sprečavaju usitnjena seoska domaćinstva, nestandardizovani i nekategorisani smeštajni kapaciteti, neizgrađena infrastruktura, naročito putna i telekomunikaciona, neodgovarajuća zdravstvena i ekološka zaštita.

Seosko stanovništvo je neobrazovano u pogledu ponude proizvoda seoskog turizma, i nepoverljivo je prema seoskom turizmu kao šansi za dobru zaradu. Takođe, ne poseduje dovoljan nivo obrazovanja u pogledu komuniciranja sa gostima-turistima.

Lokalna zajednica i lokalne turističke organizacije, odnosno turističke agencije ne daju punu podršku seoskim domaćinstvima animiranjem turista, što znači da izostaju sportske, izletničke, rekreativne, zabavne manifestacije kao dodatni turistički proizvod.

Opravdano, jer ne postoji organizovano bavljenje seoskim turizmom. Međutim, nije opravdano što se u ovom delu Srbije turistička ponuda ne zasniva na seoskom turizmu. Mnoga sela u Centralnoj i Zapadnoj Srbiji su u tome uspešna, iako su zahtevi potencijalnih turista prilično visoki u pogledu izbora sadržaja i kvaliteta turističkog proizvoda. Najveću vrednost u turističkoj ponudi Istočne Srbije imaju priroda i ambijent

njenih sela koji treba da budu osnova pozicioniranja na domaćem tržištu. Običaji i folklor naroda Istočne Srbije, nacionalno nasleđe i tradicionalno znanje koje se graniči sa magijom nisu dovoljno iskorišćeni kao osnova pozicioniranja u mislima stranih turista.

Dodatni vidovi turizma seoskom turizmu Istočne Srbije su banjsko-planinski turizam, wellness turizam, naučni i drugi vidovi posebnog turizma (pećine, ostaci rimske civilizacije, rezervati ptica, lovišta) i sl. Na ovaj način diferenciran turistički proizvod nije u dovoljnoj meri ponuđen turistima, jer je izostala neophodna integracija: zdravstvenih ustanova i ugostiteljskih ustanova, wellness ustanova (rehabilitacioni centar, hoteli, moteli, restorani, ustanove kulture, sportske ustanove, zanatske ustanove), turističkih organizacija i turističkih agencija i lokalne zajednice – samouprave. Slab menadžment u turizmu Istočne Srbije takođe je jedna od glavnih prepreka za njegov razvoj [1].

2.2. Diskusija rezultata

Analiza stanja seoskog turizma u Istočnoj Srbiji je pokazala sledeće: u istočnoj Srbiji je potrebno pokrenuti bavljenje organizovanim seoskim turizmom; u organizovanoj turističkoj ponudi sela Istočne Srbije neophodno je da učestvuju svi subjekti i institucije koji direktno ili indirektno doprinose formiranju turističkog proizvoda; inicijator njihovog zajedničkog nastupa treba da bude lokalna samouprava kao uprava, investitor ili kreditor ili turističke organizacije kao izvršioci, posrednici ili promoteri; potrebno je pokrenuti programe obrazovanja zaposlenih u turističkom sektoru radi podizanja njihovih menadžerskih sposobnosti i programe obrazovanja članova seoskih domaćinstava radi podizanja kulture komuniciranja i profesionalizma u ponudi turističkog proizvoda; učiniti napore na pridobijanju turista kroz strategiju individualizacije i segmentacije i investitora kroz strategiju privlačenja.

Tendencija ka promeni vlasničke strukture u turističkom sektoru Srbije doprineće poboljšanju stanja u turističkoj ponudi Istočne Srbije. Slabe veze između privatnog i javnog sektora u turizmu treba ojačati. Agresivan nastup u pronalaženju značajnih investitora se ne sme više odlagati. Interes domaćih vlasnika za ulaganja i preuzimanje turističke imovine na atraktivnim lokacijama i interes dijaspore za ulaganja u mala i srednja preduzeća koja su uistinu dominantna postoji, ali još uvek je interes za ulaganja u eko-turističko selo beznačajan. Ključno je pitanje: «Kako privući investicije u seoski turizam? Do njih je u Republici Srbiji moguće doći: učešćem investitora u privatizaciji - aukcijskim putem, dokapitalizacijom, koncesijama, novim investicijama, donacijama, sponzorstvima i dr. Ovi načini nisu aktuelni kao rešenje za privlačenje investicija u seoski turizam Istočne Srbije, jer još uvek nema potencijale i prateću infrastrukturu koji bi zainteresovali velike investitore na ulaganja. U Češkoj su mali privrednici bili pokretači razvoja posebnih oblika turizma kao što su vikend i šoping turizam. Slovenija je velikim menadžmentom i malim inoinvesticijama uspeła da se pozicionira kao turistička destinacija. Naučni i masovni turizam sa malo inokapitala i menadžmentom koji se stalno doobrazuje oslikavaju Bugarsku, koja sledi iskustvo Turske u tome. Dobar menadžment ili velike inoinvesticije? Seoski turizam Istočne Srbije i uopšte turistički sektor naše zemlje se ne može ni po jednom, niti po drugom istaći. U ovom trenutku, optimalno je krenuti u: promociju seoskog turizma radi jačanja

poverenja seoskih domaćinstava, svih aktera turističke industrije i lokalne samouprave u seoski turizam; privlačenje domaćih i stranih turista kroz posebne pogodnosti i originalnost sela Istočne Srbije; animiranje investitora na ulaganja, među kojima treba istaći domaće investitore – uspešne biznismene koji se vraćaju zavičaju i dijasporu (preko 20.000 ljudi koji su rođeni ili vode poreklo sa prostora Timočke krajine živi i radi u zemljama Evropske unije). U početku ne treba očekivati mnogo, jer promotivne aktivnosti u sadašnjosti donose odložene efekte, na koje se može čekati i više godina. To znači da se dolazak stranih investitora može očekivati u dalekoj budućnosti.

3. STRATEGIJE PROMOCIJE SEOSKOG TURIZMA

Primarni zadatak a dugoročni cilj promocije seoskog turizma Istočne Srbije je kreiranje imidža turističke destinacije u kojem će doći do izražaja imidž turističkog sela. Kako su sela u ovom delu naše zemlje mala i nejakna, preporučuje se formiranje mreže turističkih sela koja će biti deo mreže turističkih destinacija. Zajedničke aktivnosti na izgradnji imidža u inostranstvu treba realizovati preko lokalne turističke organizacije uz podršku dijaspore iz Istočne Srbije ili Turističke organizacije Srbije i njenih predstavništava. Razviti brend turističkog sela Istočne Srbije i internacionalno ga promovirati nije lako. Ali, pod kapom internacionalne promocije Srbije kao turističke zemlje koja se realizuje preko CNN televizije olakšano će se graditi brend turističkog sela Istočne Srbije.

Postepeno ali agresivno forsiranje sajamskog marketinga podrazumeva aktivno prisustvo na sajmovima turizma, berzama banja, i manifestacijama drugih komplementarnih grana delatnosti u zemlji i inostranstvu. Strategijom kompletne ponude destinacije u kojoj je i ponuda seoskog turizma ili kompletne ponude specifičnih turističkih usluga i proizvoda moguće je sniziti troškove nastupa. Presentacije putem kataloga, prospekata i sličnih materijala treba da sadrže atraktivna sela, lokacije, objekte za odmor, rekreaciju i zabavu, lokacije i objekte koji su atraktivni za investiranje i pogodnosti koje pružaju kako bi privukli turiste ali i investitore. Presentacije u brošurama i katalozima turističkih agencija, turoperatera i drugih posrednika u zemlji i emitivnim zemljama, kao i brošurama i katalozima drugih predstavnika turističke industrije (udruženje banjskih i klimatskih mesta, udruženje ruralnog turizma...) podržavaće izgradnju ugleda turističkog sela. Saopštenja rezultata rada i dosadašnjih investicionih ulaganja treba iznositi na konferencijama za štampu, poslovnim skupovima, seminarima, sastancima udruženja, druženjima, u štampanim medijima, na radiju i televiziji, on-line itd. Na takvim manifestacijama korisno je da budu prisutni ili čak da govore turisti i investitori, jer «danas turista – sutra može biti investitor». O tome govori iskustvo Evropske banke za obnovu i razvoj koja je na svojoj godišnjoj skupštini u Sava centru 2005. upriličila posetiocima film na kojem su investitori govorili o njenim dostignućima. Dobra Internet presentacija na maternjem i najmanje engleskom jeziku treba da bude namenjena turistima i investitorima. Preporučuje se da bude deo Internet portala destinacije (opštine, regije, zemlje). U cilju privlačenja investicija korisno je oglasiti se pojedinačnim ili zajedničkim banerom. Nije preporučljivo kreirati sajt bez reklamne kampanje, jer analiza posećenosti sajtova pokazuje da oni imaju 5-6 posetilaca dnevno, dok sajtovi sa reklamnom kampanjom imaju 50-300 posetilaca dnevno. Kao

dodatak internet prezentaciji treba ponuditi elektronski katalog ili prospekt (samostalno ili preko turističke organizacije) ili svoje podatke proslediti u elektronsku bazu potencijalnih investicionih lokacija i objekata destinacije. O tome govori pozitivno iskustvo Agencije za strana ulaganja i promociju izvoza Republike Srbije. Agencija za promociju turističke ponude može da stimuliše razvoj seoskog turizma stavljanjem akcenta na komparativnu prednost seoskog turizma Istočne Srbije, njegov novi imdiž u kojem učestvuju dodatni vidovi posebnog turizma. Naročito treba pojačati promociju započetih ili planiranih projekata na razvoju seoskog turizma u što većem broju medija, intenzivirati internet ponudu objekata za lični odmor ili restauraciju u komercijalni objekat naročito dijaspori, promovisati udruženja ruralnog turizma prema turističkim agencijama koje nisu zainteresovane za ponudu seoskog turizma, niti raspolažu promocijskim materijalom. Aktivnosti odnosa s javnošću treba da budu usmerene na institucije, udruženja i klubove naših naroda u inostranstvu (Ministarstvo Dijaspore, Matica iseljenika Srbije), sportske, kulturne, umetničke organizacije i pojedince koji gostuju u svetu tj. emitivnim zemljama u kojima žive naši ljudi - potencijalni investitori.

Čistota duše i veliko srce naroda Istočne Srbije, te nacionalno i kulturno nasleđe i tradicionalno znanje neka budu povodac imidža seoskog turizma Istočne Srbije a njegov misija neka odiše sećanjem na ognjište i na miris majčinog hleba. Investicije u seoski turizam bi dovele do sprečavanja narušavanja prirodnog ambijenta, očuvanja duhovnosti, tradicionalne narodne arhitekture, etnografskih vrednosti, seoskog načina života i rada, srpskih običaja i folklora, i običaja i folklora naroda koji žive u Istočnoj Srbiji, prodaje poljoprivrednih proizvoda, predmeta domaće radinosti i starih zanata.

LITERATURA

- [1] Istraživanje rađeno za potrebe edukacionog seminara: Milanović-Golubović, V., «Marketing za privlačenje investicija», iz oblasti Turističkog marketinga i menadžmenta u okviru Projekta evropske agencije za rekonstrukciju pod nazivom «Program podrške opštinama Istočne Srbije» i podrške Ministarstva za državnu upravu i lokalnu samoupravu i Fakulteta za menadžment u Zaječaru, 08.04.2006.

PRISTUP UPRAVLJANJU OBNOVLJIVIM ENERGETSKIM RESURSIMA

ADMISSON RESTORED ENERGY RESOURCES MENAGEMENT

Mišel Atanasov

magistrant na Tehničkom fakultetu u Boru

IZVOD: Pitanje upravljanja i zaštite prirodnih resursa još čovečanstvo ne smatra kao urgentne probleme u odnosu na atomska, hidrogenska i raketna naoružanja. Rasipništvo u korišćenju mnogostruko produktivne zemlje, šuma, pašnjaka, vode, rude i energije, mnoge zemlje u svetu i dalje smatraju kao dar prirode. Kontinuirano se čine gubici ovih dobara, a da ljudski rod nije ni svestan niti je u mogućnosti da blagovremeno reaguje. Ovi gubici prirodnih resursa niti su teorijski niti imaginarni, već su toliko bliski i značajni za egzistenciju svih jedinki u biodiverzitetu, kao i za opstanak pojedinih nacionalnih država.

Ključne reči: Prirodni resursi, obnovljivi energetske resursi.

ABSTRACT: The question of eco-management and protection of natural resources humanity is not consider like a urgency problems connected of atomic, hydrogen and rocket-weapons. Squandering in serve productive land, woods, grasslands, water and energies, many countries to consider like gift of nature. Disappears nature resources who making continually, humanity is not feel conscious and that is not possibility to reaction. This loss nature resources is not a imaginary, but that very important to exist all units in biodiversity, just as to exist any national states.

Key words: Natural resources, restored energy resources.

UVOD

Svojom edukacijom i vaspitanjem civilizovani ljudi moraju stati svim vrstama populacije koje nekontrolisano dolaze na svet, jer ne bi onda ni sve generacije te vrste mogle sebi da obezbede životni prostor za održivi razvoj. Ekologija ističe uzajamne odnose svih populacija na Zemlji i njeni zastupnici uključuju saradnju i prilagođavanje koje vodi koordinaciji svih aktera u prirodi radi ostvarenja optimalnog razvoja.

Svakodnevnim usavršavanjem tehnologija i pojedinih energetske oprema, svakodnevno se istražuju mogućnosti obnovljivih energetske resursa, kao što su Sunčeva energija, energija vetra, vulkana, plime i oseke za proizvodnju neophodne električne energije. Bez obzira da li se električna energija dobija iz uglja, ulja, vode, biomase ili cepanjem atoma, elektroenergija, ako je namenjena u dobrotvorne svrhe, ostaje verni sluga čovečanstvu. Ipak, sama energija ne može izmeniti svet, ali naravno ona može stvoriti uslove za izgradnju boljeg - novog sveta.

NEOBNOVLJIVI ENERGETSKI RESURSI

Podaci koji se u ovom radu navode nisu novi. Svi su uzeti iz različitih izvora, ali svi skupa predstavljaju sadašnju sliku stanja energije kao i buduću predstavu koja će ih pratiti za bolje razumevanje pri korišćenju bilansa i budžeta energije. Najvažniji predstavnik fosilnih goriva je ugalj, nafta i prirodan gas.

Ukupna količina uglja koja leži ispod Zemljine površine je astronomski velika i iznosi oko **13.868 milijardi tona**. Do sada je izvađeno nešto više od **400 milijardi tona**. Zemlja ima ogromne agregatne količine uglja, ali je na žalost njegova raspodela veoma neravnomerno raspoređena. Oko 95% svetski poznatih zaliha uglja nalazi se na severnoj hemisferi Zemaljske kugle, iako je teško objasniti ovakvu njihovu pojavu.

Po zvaničnim podacima dokazane zalihe uglja po *World Resources 1990* su prikazane tabelom 1, a rezerve nafte i prirodnog gasa u tabeli 2.

Tabela 1: Dokazane zalihe uglja po (World Resources 1990)

	Kameni ugalj		Mrki ugalj	
	10 ⁹ t	%	10 ⁹ t	%
Svet	1.075,5	100	522,5	100
Evropa (bez bivšeg SSSR)	60,0	6	99,5	19
Azija (bez bivšeg SSSR)	674,3	63	131,0	25
Bivši SSSR	104,0	10	137,0	26
Severna Amerika	118,1	11	106,0	20
Južna Amerika	11,1	1	2,6	1
Afrika	62,6	6	0,3	-

Tabela 2: Dokazane rezerve (raspodela) nafte i prirodnog gasa u svetu 1991. godine

REGIONI	Nafta u 10 ⁹ t			Prirodni gas u 10 ¹² m ³		
	Dokazane	Potencijalne (ukupne)	%	Dokazane	Potencijalne (ukupne)	%
Svet	123,559	354	100	109,3	271	100
Evropa bez SSSR-a	6,178	18	5	15,30	38	14
Azija (Rusija i Kina)	29,654	85	24	33,34	83	30,5
Srednji istok	40,744	117	33	117,50	43	16
Severna Amerika	16,063	46	13	22,40	55	20,5
Južna Amerika	9,885	28	8	5,40	14	5
Afrika	16,063	46	13	10,90	27	10
Australija i Daleki istok	4,942	14	4	4,40	11	4

OBNOVLJIVI ENERGETSKI RESURSI

U stalno obnovljivu energiju spadaju četiri velika izvora energije kao što su: voda, vetar, biomasa, geotermalna i direktna Sunčeva energija. Sva tri vida energije zavise direktno od Sunčeve radijacije pretvorene u toplotu na Zemljinoj površini. Snaga vetra, Sunca i vode (plima i oseka) zavisi od njihovog položaja i vremena trajanja na Zemlji u odnosu na Sunce, dok vodena energija ima tu prednost što je koncentrisana u rekama i njihovoj moći koncentrisanja u akumulacionim jezerima radi optimalnog korišćenja. Zbog ovakvih prednosti snaga vode stvorila je uočljive prednosti nad energijom raznih drugih goriva, što samo predstavlja obećanje za dobijanje povećanja „stalne“ energije.

Energija Sunca je danas malo iskorišćavana, ali postoje regioni na Zemlji u kojima postrojenja za korišćenje Sunčeve energije postaju moguća, kao što je Afrika, Azija i Australija, gde je broj sunčanih dana veliki, a troškovi podizanja ovakvih potrebnih postrojenja su relativno skromni. Od ukupne energije Sunca koja iznosi oko $576.607,00 \times 10^{12}$ kWh/god, na Zemlju dospe **173000×10^{12} kWh/god**. Od toga :

- Zemlja apsorbuje **81310×10^{12} kWh/god**,
- Kopnu pripada **33400×10^{12} kWh/god**, a
- Okeanima i morima **47910×10^{12} kWh/god**.

Ukupna dostupna energija vetra iznosi oko **120×10^{12} kWh/god**, a energija plime oko **$0,10 \times 10^{12}$ kWh/god**.

Pod *biomasom*, kao specifičnim oblikom energije podrazumevaju se šume, šumsko rasitnje, poljoprivredni, životinjski, industrijski i gradski otpaci, koji se koriste bilo direktnim sagorevanjem i oslobađanjem toplote, bilo konverzijom u biogas. Biomasa predstavlja akumuliranu Sunčevu energiju kroz razno rastinje, od kojih najveći značaj za energetska korišćenje imaju šume. Prema procenama svetskih naučnika, odgovorajuća potrošnja energije u svetu iznosi **176×10^{12} kWh/god**, a godišnje u svetu nestaje čak od **1 do 1,5% svetskih šuma**. Ocenjuje se da biomasa danas predstavlja osnovni izvor energije za preko **2,5 milijardi stanovnika** Afrike i Azije, a njeno korišćenje u razvijenim zemljama iznosi oko 5% primarne konvencionalne energije. Da bi se zadržao trend korišćenja biomase kao buduće obnovljive energije potrebno je intenzivirati sadnju u nekim regionima i do deset puta. Povećanjem ovog trenda moguće je proizvodnjom jednogodišnjih poljoprivrednih proizvoda kao što su kukuruz, pšenica, krompir i dr, za proizvodnju elektroenergije.

Pod *geotermalnom energijom* podrazumeva se ekološka toplotna energija akumulirana u fluidima (voda i vodena para) stenskih masa u Zemljinoj kori. Budućim razvojem tehnike i tehnologije u cilju korišćenja ove vrste obnovljive energije, u pravcu dubinskih bušenja i rešavanja problema tzv. „*podzemnog kotla*“, u budućnosti će dobiti znatno veći značaj. Potencijali geotermalne energije su ogromni, zbog čega se ona tretira *kao obnovljiva*, mada je po svojoj suštini neobnovljiva. Kada bi se akumulirana toplota u Zemljinoj kori **smanjila za samo 0,1 °C**, omogućila bi toliku energiju da bi svet mogao da se snabdeva električnom energijom za **narednih 15000 godina**. Po najnovijim istraživanjima realizovana geotermička elektroenergija od **138×10^9 kWh/god** predstavlja 1275-i deo godišnje svetske potrošnje elektroenergije u 2000. godini (176000×10^9 kWh/god). Ovako skromni rezultati na polju iskorišćenja geotermalne energije u odnosu na njene moćne potencijale predstavljaju dobru garanciju za njeno buduće još uspešnije iskorišćenje i unapređenje njenog razvoja. U tabeli 3 dat je prikaz vrednosti kapaciteta ukupno obnovljive energije procenjenih najnovijim istraživanjima u 2000. godini.

Tabela 3: Zalihe ukupno obnovljive energije u 2000. godini
ZALIHE UKUPNO OBNOVLJIVE ENERGIJE U 2000. GODINI

Energija Sunca	25000 kWh/god.
Geotermalna energija	75000 kWh/god.
Energija vetra	120 kWh/god.
Energija reka	19 kWh/god.
Energija plime	0,1 kWh/god.
Energija biomase	200 kWh/god.
UKUPNO	100.399,1 kWh/god.

U dosadašnjem izlaganju istaknuti se konvencionalne i nekonvencionalne zalihe energije, s obzirom na način korišćenja, i neobnovljive i obnovljive izvore energije, s obzirom na prirodnu obnovljivost. U pogledu budućeg planiranja potreba za energijom, kao što postoji redovno planiranje koje podrazumeva neko kraće vreme planiranja, a koje je bazirano na već dosadašnja iskustva korišćenja prirodnih resursa, potrebno je da postoji i dugoročno planiranje razvoja potreba za energijom koje bi se zasnivao na određenim pretpostavkama. Stepenn tačnosti tih prognoza zavisio bi od stepena razvoja nauke i saznanja koja se mogu ostvariti. Zbog toga je neophodno predvideti alternativna rešenja. Za ovu vrstu prognoze energetske potreba čovečanstva u budućnosti, potrebne su i nove tehnologije, a rešavanje ovakvih problema zahtevalo bi i znatna finansijska ulaganja uz dugotrajan rad na istraživanju svih energetske potencijala sveta.

ZAKLJUČAK

Uprkos svemu čovekova intuicija, inventivnost i vizija nije se dovoljno razvila da bi omogućila prevlast nad snagama i darovima prirode i njene okoline. Dokle se god tkivo civilizacije tkalo od niti koje određuje čovek i onih ostalih niti koje su određene za njega, malo je verovatno da će prognoze čoveka za jednim korektnim odnosom stanovništva preme prirodi biti uskoro krunisani uspehom. Da li postoji optimalno rešenje za takvu vrstu planiranja?

Kada bi se uspostavila željena planetarna ravnoteža u eksploataciji hrane, vode, energije i ostalih resursa, kada bi svi ljudi na svetu postali humaniji i plemenitiji, i kada bi ljudi u čijim se rukama nalazi bogatstvo, moć i pravda bili manje sebični, možda bi se takva ravnoteža u budućnosti i mogla očekivati. Svetski društveni poredak je i dalje u zabludi da će njihov sadašnji teret moći da prenese na neku drugu generaciju ili drugi deo sveta koji se istražuje. Svaka tekuća stopa rasta stanovništva ili stopa povećanog životnog standarda, koja nije održiva, odobrava prekomerno trošenje resursa. Najns Naveč pita: „Šta je više u skladu sa hrišćanstvom: Ove godine sačuvati milion ljudi od smrti gladi, da bi kroz više stotina godina ostalo više miliona ljudi bez spasa, ili“

Ako bi Indiju, primera radi, prepustili njenoj sudbini, onda bi možda za narednih pet ili deset godina mnogo miliona manje ljudi izbeglo neizbežnu sudbinu gladi. Ovo navodi na razmišljanje koje su nam alternative. To je izgleda jedina sudbina čoveka – da može da predvidi samo ono što danas izgleda pravilno, a ne ono što je pravilno za budućnost.

„Čini mi se da pokušaj prirode da na ovoj Zemlji stvori misaono biće, nije uspeo“.

LITERATURA

1. Radević V. „Korišćenje neobnovljivih prirodnih resursa“; Pejović N.: „Planiranje predela u procesu korišćenja neobnovljivih prirodnih resursa sa stanovišta održivog razvoja“, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Posebna izdanja 30, Beograd, 1996.
2. Đajić N.: Energetski izvori i postrojenja, Univerzitet u Beogradu, RGF, Beograd, 1992.
3. Lambić M.: Energetika I, treće dopunjeno izdanje, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, 1996.
4. Đukanović M.: Ekološki izazov, Elit, Beograd, 1991.
5. Radovan V. Redžić: Prirodni resursi i životna sredina, Narodna biblioteka Srbije, Beograd, Niš, 2005.

PRIVATIZACIJA I ODRŽIVI RAZVOJ RTB BOR

PRIVATISATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RTB BOR

Slavka Zeković,

Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd, kralja Aleksandra 73/11,

e-mail: zeksbm@eunet.yu

IZVOD: U radu su razmatrani problemi privatizacije i mogućnosti održivog razvoja RTB Bor. Razvojni izgledi opterećeni su krupnim problemima, potenciranim tranzicionom depresijom. Prikazani su osnovni nalazi održivog razvoja rudarsko-topioničarskog basena Bor: da potencijali ne mogu biti racionalno iskorišćeni ako se nastavi sa sadašnjim trendom niskog nivoa korišćenja; neophodnosti ekološko-prostorne sanacije i prevencije ekoloških šteta, kao preduslova za novu razvojnu fazu. U perspektivama budućeg razvoja prostora postoji opasnost od potencijalno prekomernog i ekološki visoko-rizičnog korišćenja pojedinih resursa ukoliko se u strategiju razvoja i poslovanja restrukturiranog i privatizovanog preduzeća RTB „Bor“ ne budu inkorporirali elementi evropskih politika razvoja rudarstva, industrijske politike i održivog razvoja.

Ključne reči: održivi razvoj, privatizacija, životna sredina, restrukturiranje

ABSTRACT: In the paper are discussed problems of privatisation and sustainable development possibilities of RTB Bor (Copper Mine). Development perspectives are under the pressure of crucial problems, which are emphatic by transitional depression. There are shown key results of sustainable development of RTB Bor as follows: the resources can't be rational used if the trend of low level using continued; needs of environmental sanation and ecological damages prevention, as condition for the new developmental phases. In the perspectives of the future development of this area exists a danger from the excessive and ecologically highly risk using of resources if the elements of European policies of mining, industrial policy and sustainable development policy in development strategy of restructured and privatised company RTB „Bor“ are not incorporated.

Key words: sustainable development, privatisation, environment, restructuring

Uvodne napomene

Polazeći od toga da je zaštita životne sredine strateški cilj EU, zemlje potencijalni kandidati trebalo bi da, između ostalog, ispune određene zahteve među kojima je i usmeravanje pažnje socijalnim, regionalnim, environmentalnim i prostornim posledicama restrukturiranja rudnika, tj. njihove nove faze razvoja na održivim osnovama. Pogoršavanje uslova privređivanja u protekle dve decenije u RTB „Bor“, zastarevanje tehnologija, pad cene bakra na tržištu, nedostatak investicija u razvoj novih ležišta, spori proces restrukturiranja i privatizacije, uslovi su veliki pad proizvodnje, značajne gubitke i dugove, viškove zaposlenih, rast nezaposlenosti, pad standarda, pad vrednosti nekretnina, iseljenje 10.000 stanovnika opštine [1], uz probleme degradacije životne sredine.

Sporost procesa restrukturiranja i privatizacije preduzeća RTB „Bor“ predstavlja nesumnjivu slabost. To ima i dobru stranu jer je izbegnut brzoplet i nepripremljen ulazak u restrukturiranje koje ne bi dalo dobre rezultate. Spora privatizacija rezultat je tradicionalne vezanosti zaposlenih za RTB „Bor“, tj. svojevrnog

“kombinatskog' sindroma“. Kašnjenje procesa restrukturiranja i okončanja privatizacije kao i alternative razvoja koje nisu zasnovane na principima održivog razvoja, mogli bi da učvrste postojeći ekološki visokorizičan i socio-ekonomski neprihvatljiv trend razvoja (status quo).

Proces restrukturiranja i privatizacije RTB „Bor“

Proizvodna, finansijska i vlasnička konsolidacija RTB Bor zavisi od plana restrukturiranja i pripreme delova RTB-a za privatizaciju, kao i primene principa održivog razvoja u budućem poslovanju sistema. Planiranje oporavka i budućeg razvoja RTB Bor je predmet 2-3 studije i izveštaja Svetske banke. Svaka od navedenih procena je saglasna u pogledu pozitivnih razvojnih perspektiva RTB „Bor“ (uz izuzetak prvog izveštaja Svetske banke koji je bio izuzetno nepovoljan za RTB „Bor“, ali je kasnije bitno korigovan), procene količina ukupnih i eksploatacionih rezervi ruda bakra, fizičkog obima proizvodnje bakra u Topionici i rafinaciji i potrebe efikasne zaštite životne sredine.

U skladu sa Zakonom o privatizaciji [2], Vlada Srbije je usvojila Akcioni plan za restrukturiranje i privatizaciju RTB „Bor“ (2005) [3] i Strategiju privatizacije i restrukturiranja RTB „Bor“ marta 2006. [4]. Vlada RS je sa Svetskom bankom radila studiju o restrukturiranju i privatizaciji RTB „Bor“. Konačni Program restrukturiranja RTB Bor izradila je Agencija za privatizaciju, odnosno finansijski i pravni savetnik (CAIB, Deloitte). Program restrukturiranja sadrži i socijalni program i program zaštite životne sredine, a doneo ga je nadležni organ RTB „Bor“. Oktobra 2005. godine izabran je finansijski savetnik za restrukturiranje i privatizaciju RTB Bor, koga finansira Svetska banka (“CAIB” Corporate Finance, “Deloitte“, “Harisons”, IMC). Akcioni plan za restrukturiranje i privatizaciju RTB Bor tretira dve grupe preduzeća: (1) osnovne delatnosti (Rudnici bakra, Topionica i Rafinacija i holding RTB Bor); (2) tri zavisna preduzeća (Fabrika opreme i delova -FOD, Fabrika lak žice i „Jugotehna“ d.o.o. eksport-import, iz Beograda), za koje su ranije izabrani savetnici i Institut za bakar. Prema Prospektu RTB „Bor“ koji je objavila Agencija za privatizaciju jula 2005. godine, kupcima je ponudjeno 6 preduzeća i matično preduzeće RTB Grupa sa ukupno 8.949 zaposlenih. Na prodaju se nudi 34,3% od 70% društvenog kapitala. Opredeljenje Akcionog plana Vlade RS je da se ostatak RTB-a privatizuje kao celina. Generalno, dilema u izboru puta u privatizaciji velikih državnih i javnih preduzeća je, pored ekonomskog, i političkog karaktera [5]. Suština strategije privatizacije RTB Bor je prodaja imovine (ne i kapitala koga nema). Paralelno sa prodajom imovine, sa budućim vlasnicima trebalo bi da bude potpisan ugovor o prenosu rudarskih dozvola za eksploataciju, jer se rudno blago ne prodaje. Ugovor je uslovljen preuzimanjem određenog broja radnika, ispunjenjem Socijalnog programa i Investicionog programa. Novi vlasnici RTB „Bor“ trebalo bi da preuzmu imovinu i 4.693 radnika. To znači da od 6.935 radnika zaposlenih u tri bazna i matičnom preduzeću, prema Akcionom programu Vlade RS, odnosno Socijalnom programu, RTB „Bor“ treba da napusti oko 2.250 radnika [6]. Strategiju su predstavili sindikatima RTB „Bor“, poslovdstvu, rukovodstvu lokalne samouprave Bora i medijima predstavnici Agencije za privatizaciju i konzorcijuma savetnika CAIB i predstavnik Svetske banke. Strategijom o restrukturiranju RTB Bor predviđa se 2.750 radnika kao tehnoloških viškova, a za

dobrovoljni odlazak iz RTB Bor, uz otpremninu, prijavilo se 2.150 radnika. Vlada RS je donela odluku o isplati otpremnina prema Socijalnom programu za ove radnike [7], u visini od 250 EUR po godini radnog staža, tj. izdvojila iz budžetskih sredstava oko 14,5 mil.EUR koji će biti uplaćeni RTB Bor, odnosno radnicima koji dobrovoljno odlaze iz preduzeća [8] [9].

Iako je usvojenim Akcionim planom predviđen detaljan niz aktivnosti u procesu restrukturiranja i privatizacije RTB Bor, od ključne je važnosti uloga privatizacionog savetnika, odnosno strateški planovi budućih kupaca. Rešavanje spornih pitanja u poslovanju (potraživanja i obaveze) prethodi odlukama o strateškom partneru, prodaji imovine i društvenog kapitala i daljem poslovanju preduzeća. Na potraživanja preduzeća javnog sektora u državnom vlasništvu odnosi se značajan deo duga RTB „Bor”. Rešavanje pitanja dugova prema poveriocima RTB-a je ključno za privlačenje budućih partnera i uspešnu privatizaciju. Prema raspoloživim podacima [10], nivo duga prema državnim poveriocima iznosi 78% ukupnog duga, odnosno 31 milijardu dinara. Otpisom duga prema državnim poveriocima, ostatak duga prema komercijalnim poveriocima ne bi trebalo da predstavlja veći problem. Država je donela odluku o otpustu dugova RTB „Bor” u iznosu oko 500 miliona USD. Pored pitanja regulisanja duga, tokom perioda revitalizacije RTB Bor (2005-2010.godine), ostaje i problem poslovanja. Prema proceni RTB Bor, potrebno je oko 45 miliona USD za poboljšanje proizvodnje u tom periodu (do privatizacije), koje su tražili od Vlade RS. Ključni deo problema RTB Bor je zaštita životne sredine, posebno pitanje Topionice koja ima veoma staru tehnologiju. Svetska banka je spremna da finansira rešenje ekološkog problema, savetovalište za one koji ostanu bez posla i nova mala preduzeća.

Tender za prodaju RTB Bor raspisala je Agencija za privatizaciju RS avgusta 2006. (za Rudnik bakra „Bor” d.o.o. u restrukturiranju, Rudniku bakra „Majdanpek” d.o.o. u restrukturiranju i RTB Bor - Grupa „Topionica i Rafinacija bakra” d.o.o. u restrukturiranju), sa početnom cenom od 294 miliona USD. Decembra 2006.godine Agencija za privatizaciju RS je saopštila da je tenderska komisija za praćenje prodaje imovine i prenosa eksploatacionih prava RTB Bor proglasila za prvorangiranog ponudjača rumunsku kompaniju „Cuprom S.A.”, sa kupoprodajnom cenom od 400 miliona USD [11]. Drugorangirani ponudjač je konzorcijum „ORN Event Fund LP” i „East Point Holdings Limited” sa Kipra, sa kupoprodajnom cenom od 340,1 milion USD I trećerangirani ponudjač je „Amalco Ltd” sa Kipra, sa ponudom od 288 miliona USD. Konačna razvojna opredeljenja RTB „Bor”, otpis duga državnim i komercijalnim poveriocima, investicioni program u narednom periodu (struktura, obim i dinamika ulaganja), pitanja socijalnog programa i zaštite životne sredine, najvećim delom su u domenu ishoda privatizacije i odluke o budućem kupcu RTB „Bor”.

Za rudno polje „Crni vrh” aprila meseca 2005.godine Ministarstvo rudarstva i energetike RS je raspisalo tender za koncesije za istraživanje i eksploataciju bakra, zlata i drugih pratećih metala na području Čoka Kupjata, Čoka Kuruga i Tilva Njagra, u periodu od 25 godina. Prema proceni, površina ovih polja je oko 150 km². Na tender se prijavilo oko 20-ak svetskih i evropskih rudarskih korporacija. Na osnovu Zakona o koncesijama Vlada RS je izabrala kanadsku kompaniju „Dundee” Plemeniti Metali d.o.o. Ova kompanija će na području Crnog Vrhva obavljati geološka istraživanja i eksploataciju bakra, zlata i pratećih metala (platine, germanijuma, renijuma i dr.) u

periodu od 25 godina, tj. da je "Dundee" dobio istražna i eksploataciona prava na području od 150 km². [12]. Prema podacima Tehničkog fakulteta u Boru, na Čoka Kurugi je sadržaj zlata 8-10 g/t, što ukazuje na izuzetan profitni eksploatacioni potencijal ležišta. "Dundee" se obavezao da u 2006. godini uloži oko 15 miliona USD u geološka istraživanja. Takođe, predviđa se da "Dundee" otvori rudnik bakra i zlata ukupne vrednosti 500-800 miliona USD i zaposli oko 1000 radnika iz Bora i okoline.

U pogledu uslova Ugovora o koncesiji o visini koncesione naknade za eksploataciju i geološka istraživanja u javnosti se spekulise sa više vrednosti - od 1- 4% od prihoda ostvarenih eksploatacijom na Crnom Vrh u koncesionu naknadu za eksploataciju do 100-200 EUR/km² za naknadu za geološka istraživanja i 3% od ukupne koncesije koju bi koncesionar trebalo da plaća lokalnoj samoupravi Bora za erodiranje zemljišta, upotrebu putne mreže (u svetu ova naknada je i veća od 15%) [13] [14].

RTB „Bor“ je najveći proizvođač bakra na Balkanu, sa proizvodima koji se svrstavaju među najkvalitetnije u svetu. Topionica i rafinacija je složeni sistem koji prema instalisanim kapacitetima i proizvodnim mogućnostima spada u veće evropske proizvođače koncentrata bakra, katodnog bakra, zlata itd. Proizvodnja TIR-a se zasniva uglavnom na sopstvenim rudama RTB „Bor“, uz uvoz koncentrata za sopstvene potrebe ili uslužnu preradu [15]. Sa stanovišta zaštite životne sredine, navode se ocene prema kojima su domaći koncentri bakra mnogo čistiji u odnosu na uvozne. Takođe, smatra se da bi deficit domaćih koncentrata mogao potencijalno da dovede do toga da Bor postane "evropsko smetlište", odnosno preradivač najprljavijih koncentrata u Evropi (sa visokim sadržajem žive, arsena i dr.) [15].

Mogućnosti za održivi razvoj RTB „Bor“

Ukoliko bi se vadjanje rude i prerada bakra nastavili na sadašnji način, koji je ekološki-prostorno podstandardan u odnosu na evropsku praksu, to predstavlja rizik u daljem zagađivanju životne sredine i degradaciji prostora na borskom području. Ovakav trend razvoja ne bi bio zasnovan na principima održivosti. Održivi razvoj eksploatacije i prerade bakra, zahteva da budući vlasnik RTB „Bor“, kao i koncesionar strogo uvažava koncept održivosti. Pokazana je spremnost međunarodnih aktera da pomognu u rešavanju ekoloških problema Bora (Svetska banka, EAR i dr.). Аналогна спремност будућих инвеститора у комплексу бакра да прихвате високе еколошке и друге стандарде повећала би шансе RTB „Bor“ за ostvarenje održivog razvoja. "Teritorijalni kapital" već je trajno ugrožen izostajanjem ekološko-prostorne sanacije i rehabilitacije degradiranog prostora, [16] a biće još više ako se obim sanacije ne poveća u narednom periodu.

Zaključna ocena

Na osnovu analize dosadašnjeg razvoja, restrukturiranja i procesa privatizacije ocenjuje se da razvojni izgledi RTB Bor uključuju principe održivosti. Razvojni izgledi RTB „Bor“ opterećeni su krupnim problemima, potenciranim tranzicionom recesijom. Sa stanovišta budućeg održivog razvoja RTB „Bor“ od ključnog značaja je sanacija postojećih ekoloških problema i eliminisanje ili ublažavanje eventualnih uticaja novih proizvodnih programa na grad Bor, okolna i prekogranična područja. Procenjuje se da

neće biti moguć održivi razvoj rudarsko-topioničarskog basena ako se nastavi sa sadašnjim trendom niskog nivoa korišćenja; da je neophodna ekološko-prostorna sanacija i prevencija ekoloških šteta, kao preduslov za novu razvojnu fazu; da postoji opasnost od prekomernog i ekološki visoko-rizičnog korišćenja pojedinih resursa, ukoliko se u strategiju razvoja i poslovanja restrukturiranog i privatizovanog preduzeća RTB „Bor“ ne budu uključili elementi evropskih politika rudarstva i ekološke zaštite [17] [18] [19].

LITERATURA

- [2] “Umiranje Bora: na ivici velike rupe”, Vreme, br.749/2006.
- [3] Koncioni plan za restrukturiranje i privatizaciju RTB “Bor” (juni 2005.), Službeni glasnik RS
- [4] Zakon o privatizaciji, Službeni glasnik RS br.36/2001.
- [5] Strategija privatizacije RTB Bor, Vlada RS, 23.mart 2006.
- [6] „Vreme“ br.749/2006.
- [7] Saopštenje za javnost posloводства RTB Bor, 23.08.2006.
- [8] “Otpremnine od 250 EUR iz Socijalnog programa”, Danas, 24.oktobar 2006.
- [9] Program za rešavanje viška zaposlenih u basenskim preduzećima”, Kolektiv, list RTB Bor, 11.09.2006.
- [10] “Samo portiri dolaze na posao-ubrzana privatizacija propalih DP u Boru”, Glas javnosti, 09.09.2005.
- [11] Ekonomist magazin, br.272 8.avgust 2005.
- [12] “Cuprom S.A.” proglašen za kupca RTB Bor, Economy, 29.12.2006.
- [13] “Vlada donela konačnu odluku-Dundee na Crnom vrhu”, Informaciono-dokumentaciona, biblioteka služba, Tehnički fakultet u Boru, Univerzitet u Beogradu, 2005.godine
- [14] Revija B 92, br.523/2006.
- [15] “Koncesije”, Danas, 21.juni 2005.
- [16] Proizvodna i finansijska konsolidacija RTB Bor”, knjiga II “Projekcije proizvodnih i finansijskih performansi u funkciji dinamičke konsolidacije RTB-a”, Ekonomski fakultet, Beograd, 2002.godina
- [17] Zeković S..Strategija prostornog razvoja privrede opštine Bor, pilot- projekat NI projekta Održivi prostorni razvoj gradova Srbije, IAUS, Beograd, 2006.
- [18] Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention control, OJ L257, 10/10/1996.
- [19] European Commission (2003), Competitiveness, sustainable development and cohesion in Europe. From Lisbon to Gothenburg, European Union, Regional Policy, Brussels.
- [20] Fundamental Principles for the Mining Sector, Berlin Guidelines 1991, revised 1999., UNEP, Industry and Environment, Special issue 2000.

P1

**SOCIO – EKOLOŠKI MODEL ZDRAVLJA
U TEORIJI I PRAKSI**

*SOCIO – ECOLOGICAL HEALTH
MODEL IN THEORY AND PRACTICE*

NOVI PRISTUP ZDRAVSTVENIH USTANOVA U UNAPREĐENJU ZDRAVLJA STANOVNIŠTVA

THE NEW APPROACH OF HEALTH INSTITUTIONS WITH THE PURPOSE OF IMPROVING HEALTH CONDITIONS

Vesna Milanović-Golubović, Slavica Kostić-Nikolić, Aleksandar Đorđević

Megatrend univerzitet, Beograd

vgolubovic@megatrend-edu.net; skostic@megatrend-edu.net;

adjordjevic@megatrend-edu.net

IZVOD: U radu je predstavljen integrisani-multidisciplinarni pristup u unapređenju zdravlja stanovništva. On podrazumeva primenu marketinških istraživanja i strategija kojim se identifikuje i kreira tražnja za zdravstvenim uslugama preventivnog i obrazovnog karaktera i tehnoloških istraživanja koja omogućavaju razvoj zdravih proizvoda bez kojih je nemoguće ponuditi zdravstvene usluge, koje se razvijaju na dostignućima medicinskih istraživanja. Za potrebe istraživanja korišćeni su statistički, analitički i komparativni metod. Analizom uslova i pretpostavki za zdravlje, odnosa stanovništva prema zdravlju i kulture očuvanja zdravlja postavljen je multidisciplinarni pristup u očuvanju zdravlja koji se preporučuje zdravstvenim ustanovama za primenu. Time one neguju čoveka kao najdragocenijeg resursa u okolini.

Ključne reči: prevencija, obrazovanje, unapređenje zdravlja

ABSTRACT: In this study, the authors are pointing out the need of health institutions for implementation of integrated approach with the purpose of elevating the health level among people. This approach includes marketing research and strategies, which are used to identify and create the need for health services, both of educational and preventive nature. It also includes technological research, which enables development of healthy products as an inseparable part of health services, developed in medical research. For research purposes the authors were using statistical, analytical, and comparative methods. By analyzing conditions and some hypothesis about health, alongside with the analysis of the attitudes and cultural trends about health, the new, multidisciplinary approach, has been developed. This approach is advised to be adopted by health institutions, all in favor of nurturing human health as one of the most valuable resources out there.

Key words: Prevention, education, health improvement

1. UVOD

Uslovi i pretpostavke za zdravlje su: mir i sloboda življenja, stanovanje i ishrana, obrazovanje i zarada (primanja), stabilni ekosistem, održivi resursi i socijalna pravda. U našoj zemlji navedeni uslovi su skromni, a pojedini vrlo nezadovoljavajući. U njihovom obezbeđivanju ne učestvuje dovoljan broj subjekata i institucija, a ono, upravo, podrazumeva zajedničku akciju različitih sektora. Bez systemske podrške države i partnerske podrške velikog broja subjekata iz različitih privrednih i vanprivrednih sektora, zdravstveni sektor ne može obezbediti uslove i pretpostavke za zdravlje.

Podrška stanovništva, čija je uloga ključna u očuvanju sopstvenog zdravlja izostaje, jer u svesti našeg stanovništva još uvek vlada mišljenje da o njihovom zdravlju treba da vode računa zdravstveni radnici i zdravstvena služba [2].

Zdravstvena služba jeste jedan od učesnika u obezbeđivanju i sprovođenju zdravstvene zaštite, ali nije jedini. U tome u našoj zemlji učestvuju i građani, porodica, poslodavci, obrazovne i druge ustanove, humanitarne, verske, sportske i druge organizacije, udruženja, organizacija za zdravstveno osiguranje, kao i opštine, gradovi, autonomne pokrajine i Republika.

Specifičnost tržišta zdravstvenih usluga na kojem su ekonomski neravnopravni akteri na strani ponude i akteri na strani tražnje otežava tržišnu valorizaciju zdravstvenih usluga čiji je cilj unapređenje zdravlja stanovništva kada ih nudi državno zdravstvo. U tome je ključni razlog zbog kojeg zdravstvene ustanove u državnom sektoru u našoj zemlji otežano primenjuju marketinški pristup u ponudi zdravstvenih usluga širokog spektra.

Iako su ograničenja u primeni marketinškog pristupa u našem državnom zdravstvu evidentna, ne znači da je mogućnost njegove primene isključena. Uvođenje novih usluga preventivnog i obrazovnog karaktera sa ciljem unapređenja zdravlja stanovništva vesnik je razmišljanja baziranog na marketing poslovnoj filozofiji. Ponudu novih usluga i uspešnost zdravstvenih ustanova u novoj ulozi obezbeđuje savremeni – multidisciplinarni pristup u njihovom kreiranju i plasmanu koji zahteva integraciju znanja iz oblasti marketinga, tehnologije i medicine.

Uloga marketinga u unapređenju zdravlja stanovništva naše zemlje ogleda se kroz marketinška istraživanja koja su u funkciji identifikovanja i kreiranja tražnje za zdravstvenim uslugama preventivnog i obrazovnog karaktera i podizanja nivoa svesti stanovništva o uzrocima raznih savremenih oboljenja i njihovoj prevenciji. Tehnološka istraživanja su u funkciji razvoja zdravih proizvoda koji će omogućiti pružanje zdravstvenih usluga preventivnog i obrazovnog karaktera. Otkrivanje potreba za takvim proizvodima je zadatak marketinških istraživanja. Medicinska istraživanja su u funkciji razvoja novih usluga preventivnog i obrazovnog karaktera, ne zanemarijući ostale usluge. Kreiranje nastupa prema korisnicima zdravstvenih usluga u zavisnosti od psihološkog profila ličnosti korisnika i identifikovanih potreba i motiva za zdravstvenim uslugama preventivnog i obrazovnog karaktera zadatak je marketinga.

2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA DOBIJENIH REZULTATA

2.1. Uslovi za zdravlje – komparativna analiza uslova i diskusija

Istraživanja deset ključnih rizika po zdravlje stanovništva od strane Svetske zdravstvene organizacije su rezultirala podatkom da su hrana i piće dominantni u grupi rizika po zdravlje [6]. Više od polovine svetskog stanovništva pati od pothranjenosti, od koje 1 dete u svetu umre na 14 umrle dece. Najlošija situacija je kod dece u nižim razredima osnovne škole.

U nerazvijenim zemljama raste broj nedovoljno uhranjene dece i dece koja zaostaju u fizičkom razvoju. Pored neuhranjenosti, najveći rizik po zdravlje u ovim zemljama su nebezbedan seks i zagađenost zatvorenog prostora od sagorevanja đubreta i uglja u svrhe kuvanja, zatim zagađena voda i loša higijena. Alkohol i duvan kao faktori rizika su značajno prisutni u zemljama u razvoju. U razvijenim zemljama, visok životni

standard, obilje različitih vrsta ukusne i nezdrave hrane, brz životni tempo i slaba fizička aktivnost stanovništva narušavaju njihovo zdravlje. Razvijene zemlje su opterećene duvanom, drogom, alkoholom, i drugim porocima koji su značajan faktor rizika po zdravlje pojedinaca i grupa.

U Republici Srbiji oko 10 procenata devojčica i preko 15 procenata dečaka je gojazno; skoro petina dece školskog uzrasta. Oko 25 procenata od ukupnog broja dece je anemično, pri čemu prednjače deca predškolskog uzrasta. Najlošija situacija u tom pogledu je na teritoriji Vojvodine. Masna hrana i velike količine mesa u jelovniku tradicionalne vojvodanske kuhinje dominantni su činioci narušenog zdravlja stanovništva u ovom delu naše zemlje. U vezi s tim, bolesti krvotoka, koje su posledica loše ishrane učestvuju sa blizu 70 procenata u strukturi smrtnosti na početku 21. veka u našoj zemlji. Prema istraživanju koje je obavljeno u toku 2004. godine među odraslim Beograđanima, 42 procenta anketiranih je reklo da boluje od nekog hroničnog oboljenja.

Najznačajniji uzroci srčanih oboljenja su nasledni faktori, stres, pušenje i nepravilna ishrana, koji su posledice savremenog načina života [7].

Na osnovu izvršene analize uslova za zdravlje čiji su rezultati sistematizovani prema stepenu razvijenosti zemlje može se reći da: u nerazvijenim zemljama nepovoljni uslovi za zdravlje i nizak nivo životnog standarda ne omogućavaju stanovništvu da potpuno zadovolji čak ni osnovne potrebe; u meri u kojoj ih zadovoljava, stanovništvo ne koristi zdrave proizvode, niti to čini u zdravim uslovima za život; u razvijenim zemljama povoljni uslovi za zdravlje i visok životni standard podstiču rađanje novih potreba, tzv. stečenih potreba u čijem zadovoljenju značajno učestvuju nezdravi proizvodi, koji se troše kao posledica loših životnih navika; u našoj zemlji, nepovoljni uslovi za zdravlje i nepovoljan nivo životnog standarda onemogućavaju kvalitetno zadovoljenje osnovnih potreba, a želja za identifikacijom sa potrošačkim društvom Zapada čini da se na štetu zadovoljavanja osnovnih potreba zadovoljavaju više potrebe nekvalitetnim proizvodima i uslugama.

2.2. Kultura očuvanja zdravlja našeg stanovništva – analiza i diskusija

Pored niskog nivoa životnog standarda veliki problem našeg stanovništva je nedovoljna kultura ishrane koja se odnosi na neobrazovanje u tom pogledu, loše navike u ishrani i pogrešan odnos prema hrani koji se zasniva na velikoj upotrebi visokokalorične hrane. Iskustvo mediteranskih zemalja u načinu ishrane zasnovanom na biljnim uljima, ribi, povrću i voću pokazuje da kultura ishrane može da smanji procenat smrtnosti od kardio - cerebrovaskularnih oboljenja. Pored zadovoljenja osnovnih potreba za hranom pod premisom »život je jedan, zdravlje na usta ulazi«, hrana je postala osnova emocionalnog užitka, jer se posmatra kao lek u suzbijanju stresa i drugih loših emocija i stanja u kojima se pojedinci nalaze. Usled delovanja «snobovskog sindroma» i drugih faktora iz okoline, sve je više stanovnika u našoj zemlji, a naročito mlađe dobi koji u dovoljnoj meri ne zadovoljavaju osnovne potrebe, već ih preskaču da bi štedeli i bili platežno sposobni za zadovoljenje potreba višeg nivoa, čime dostižu željeni status u društvu. Istraživanja koja su obavljena u decembru mesecu 2006. anketiranjem 120 studenata prve godine studija Poslovne škole "Megatrend" potvrđuju napred navedeno.

Takav odnos prema zdravlju posledica je načina života i merila kojim mladi ljudi vrednuju svoj život i zdravlje, što je zabrinjavajuće, jer takav odnos kad-tad dovodi do psihičkog i fizičkog poremećaja zdravlja pojedinca.

Iako se očekuje da urbano, ekonomski moćnije i više obrazovano stanovništvo više vodi brigu o zdravlju, u našoj zemlji tako nije. Istraživanje je pokazalo da se u zavisnosti od ličnosti i vaspitanja stvara predstava o potrebi očuvanja zdravlja kroz prevenciju i obrazovanje [2],[3]. Nasuprot tome, nedovoljno obrazovani i informisani pojedinci, naročito iz ruralnih delova, ne ispoljavaju reakcije na postavljenu dijagnozu, predloženu terapiju ili prognozu, što odlaže akciju kojom bi se stimulisali na prevenciju i dalje obrazovanje [1].

Na osnovu izvršene analize kulture očuvanja zdravlja našeg stanovništva potvrđene su sledeće pretpostavke: naše stanovništvo je na niskom nivou zdravstvenog obrazovanja; obrazovna, savetodavna i informativna uloga zdravstvenih radnika često izostaje kao posledica neobrazovanosti zdravstvenog osoblja iz oblasti marketinga i menadžmenta koja pojačava njihovo nepovoljno sagledavanje značaja odnosa zdravstveni radnik-korisnik[4],[5]. Za uslugama prevencije i obrazovanja se ne ispoljava puna tražnja, jer pojedinci ili nisu svesni da postoje, ili ih ne prepoznaju; ako ih traže, obično ne zadovoljavaju svoje potrebe, jer nemaju informaciju gde i kako ih mogu zadovoljiti, ili je imaju, ali se stide da potrebe ispolje. Prema tome, marketinška znanja postaju osnova za stimulisanje tražnje za zdravstvenim uslugama prevencije i obrazovanja i uslov za kreiranje novih zahteva pojedinaca za njima.

ZAKLJUČAK

Ukoliko su uslovi za zdravlje u jednoj zemlji povoljniji, intenzitet potreba za zdravstvenim uslugama preventivnog i obrazovnog karaktera smanjuje se do određene - prelomne tačke, posle koje se povećava. U toj tački nalazi se potrošačko društvo, u kojem povoljni uslovi za zdravlje postaju osnova za njegovo ugrožavanje, jer se stiču potrebe koje se zadovoljavaju nezdravim proizvodima i uslugama. Sa druge strane, u nerazvijenim zemljama nezadovoljenje osnovnih podrazumeva nezadovoljenje i simboličkih i čulnih potreba, što ugrožava fizičko i psihičko zdravlje. Može se zaključiti da i poboljšanje i pogoršanje uslova za zdravlje u današnjim, savremenim uslovima podstiču rast potreba za zdravstvenim uslugama preventivnog i obrazovnog karaktera, s tim što su različite, jer potreba za njima može biti različita. Zadatak marketinga je da identifikuje potrebe, karakter potreba i motiva za zdravstvenim uslugama preventivnog i obrazovnog karaktera, a potom da stimuliše tražnju za njihovim zadovoljenjem koja će se manifestovati u ponudi onih usluga i proizvoda koji su rezultat marketinških, tehnoloških i medicinskih istraživanja, a u skladu su sa zahtevima održivog razvoja. Urgentne korake treba da preduzmu zdravstvene ustanove primarnog nivoa zaštite u našoj zemlji ka deci predškolskog i školskog uzrasta sa ciljem ponude usluga prevencije i obrazovanja u pogledu pravilne ishrane i zdravog načina života radi podizanja nivoa kulture očuvanja zdravlja.

Zdravstvene ustanove u našoj zemlji treba da kreiraju i primene specifične strategije razvoja odnosa sa korisnicima zdravstvenih usluga prema psihološkom profilu i tipu ponašanja kako bi ih adekvatno obrazovali o brizi za zdravlje i jačali svest o

nužnosti rangiranja potreba za zdravstvenim uslugama preventivnog i obrazovnog tipa u primarne potrebe. Stimulisanjem korišćenja ovakvih zdravstvenih usluga potisnuće se bol kao primarni motiv za zadovoljavanje potreba za zdravstvenim uslugama i strah kao najviše prisutna emocija pri njihovom korišćenju. Ovakvu ulogu marketinga ne mogu umanjiti nikakva sistemska rešenja, niti je bez njih ona nemoguća. U realizaciji strategije unapređenja zdravlja u cilju očuvanja čoveka kao najdragocenijeg resursa na značaju treba da dobiju zajednicki marketing državnog i privatnog sektora.

LITERATURA

- [1] Intervju obavljen sa sledećim licima: dr Goran Vučurević, kardiovaskularni hirurg – Institut za kardiovaskularne bolesti Dedinje, Beograd; dr Anđa Knežević, ginekolog-akušer i dr Nikola Sanković, ginekolog akušer - Ginekološko-akušerska klinika Narodni front, Beograd; dr Neven Jokić, hirurg, Onkološki institut Beograd.; dr Nebojša Paunković, endokrinolog i dr Jane Paunković, endokrinolog, privatna poliklinika, Zaječar.
- [2] Istraživanje obavljeno za potrebe edukacionog seminara – anketirano je po dvadeset ležećih pacijenata na Institutu za kardiovaskularne bolesti Dedinje, Beograd, Ginekološko-akušerskoj klinici Narodni front, Beograd i Onkološkom institutu, Beograd; Milanović-Golubović, V., «Marketing menadžment sa upravljanjem kvalitetom u zdravstvu», edukacioni seminar Menadžment u zdravstvu, Fakultet za menadžment u Zaječaru, Zaječar, 24.02.2006.
- [3] Istraživanje obavljeno za potrebe edukacionog seminara - Milanović-Golubović, V., »Marketing menadžment u zdravstvu«, edukacioni seminar Menadžment u zdravstvu, Fakultet za menadžment u Zaječaru, Zaječar, 15.04.2006.
- [4] Istraživanje obavljeno za potrebe edukacionog seminara - Milanović-Golubović, V., »Komunikacija uzrok - komunikacija rešenje«, edukacioni seminar Komunikacija sa pacijentima i korisnicima zdravstvenih usluga, Zdravstveni centar Zaječar i Fakultet za menadžment u Zaječaru, Zaječar, 15.04.2006 i 27.05.2006.
- [5] Istraživanje obavljeno za potrebe edukacionog seminara - Milanović-Golubović, V.,
- [6] »Interpersonalna komunikacija«, edukacioni seminar Komunikacija sa pacijentima i korisnicima zdravstvenih usluga, Zdravstveni centar Zaječar i Fakultet za menadžment u Zaječaru, Zaječar, 27.05.2006.
- [7] www.worldscientist.com
- [8] www.danas.co.yu

POPULACIJA NOVOG SADA U WHO MONIKA PROJEKTU U SVETLU STATISTIČKO EPIDEMIOLOŠKE EVALUACIJE

THE POPULATION OF NOVI SAD INCLUDED IN THE MONICA PROJECT: STATISTIC-EPIDEMIOLOGICAL EVALUATION

Zdravko Šolak¹, Olesja Nedić²

¹ Poslovna škola, Novi Sad,

² Dom zdravlja Novi Sad,
zdrsolak@yahoo.com
nedic-o@yahoo.com

IZVOD: Međunarodnim multicentričnim WHO MONICA projektom (monitoring trendova i determinanti kardiovaskularnih oboljenja) bio je obuhvaćen veći broj istraživačkih centara u svetu. U ovom osvrtu daje se sažet prikaz sadržaja statističkog obuhvata incidence kardiovaskularnih bolesti i periodičnih ocena nivoa rizičnih faktora na novosadskom području. Ukazano je i na njihovu upotrebu u konačnoj evaluaciji na međunarodnom planu. Posebno se istaknuta mogućnost primene novosadskog iskustva u drugim mestima u Srbiji.

Ključne reči: Monica, Novi Sad, evaluacija, statistika, epidemiologija

ABSTRACT: The international multi-centric WHO MONICA project (monitoring trends and determinants of cardiovascular diseases) involves a number of research centres worldwide. This report reviews to the detail the content of the statistical analysis of cardiovascular diseases incidence, and periodical assessments of diverse risk factors in the area of Novi Sad, describing their utilization in the definite international evaluation. It has also been pointed out the experience obtained in the Novi Sad area may be applied elsewhere in Serbia as well.

Key words: MONICA, Novi Sad, evaluation, statistics, epidemiology

UVOD

Međunarodni naučno istraživački projekt MONICA najveća je studija kardiovaskularnih oboljenja u svetu sprovedena u prošlom veku. To je istaknuto i u podnaslovu monografije (WHO, 2003) u kojoj su date glavne informacije o samom projektu uz prikaz osnovnih rezultata. Dom zdravlja Novi Sad bio je uključen u ovaj projekt kao kolaborativni centar od samog početka. Tokom višegodišnjih istraživanja i intenzivne saradnje koja je bila precizirana protokolom obavljana su planirana istraživanja uz posebno insistiranje na visokom kvalitetu prikupljenih statističkih podataka i merenja. Standardizovana praćenja pojava na kojima počiva deskripcija epidemioloških tokova omogućila su da se na kraju studije testiraju osnovne istraživačke hipoteze o povezanosti trendova kardiovaskularnih bolesti i posmatranih faktora rizika.

U vreme kada su u Novom Sadu počela istraživanja u okviru Monica projekta, početkom osamdesetih godina prošlog veka domaće jugoslovensko iskustvo u epidemiološkom istraživanju kardiovaskularnih oboljenja već je bilo pružilo dovoljno uverenja da je slika o njima nepotpuna ukoliko se posmatranje ograniči samo na mortalitetne podatke zvanične statistike. Pokretanje istraživanja u okviru WHO MONICA projekta imalo je puno opravdanje. Posle temeljnih priprema uvedeni su novi oblici

statističkog obuhvata oboljenja, akutnog infarkta miokarda i cerebrovaskularnog inzulata. Takođe su prema protokolu istraživanja sprovedene i predviđene periodične ocene nivoa rizičnih faktora.

Monitoring na novosadskom području

Glavne forme statističkog obuhvatanja kardiovaskularnih oboljenja na novosadskom području u MONICA projektu bili su tekuće registrovanje infarkta miokarda i cerebrovaskularnog inzulata i ocene nivoa riziko faktora na osnovu slučajnog uzorka stanovnika posmatranog područja:

- Registracija događaja infarkta miokarda i cerebrovaskularnog inzulata počela je 1983. godine. U evaluaciji su korišćeni podaci iz perioda 1984-1994. godine. Prikupljeni su takođe i podaci o koronarnoj nezi.
- Ocena nivoa faktora rizika (pušenje, holsterol, krvni pritisak, indeks telesne mase) obavljena je 1984. 1988. i 1994. godine
- Preuzeti su iz rutinske statistike podaci o populaciji (prema popisima iz 1981. i 1991. godine) kao i podaci mortalitetne statistike za odabranu listu uzroka smrti

Statistička posmatranja se nisu ograničila samo na obavezni set podataka koji je predviđao MONICA protokol. Tako je registar istovremeno bio i registar osoba i registar događaja. Obuhvatao je sve događaje, a ne samo one iz starosne grupe 35-64, što je bila obaveza prema protokolu. Organizacija statističkog posmatranja, obuhvat podataka i neki osnovni uporedni podaci navedeni su u ranije objavljanim radovima [Šolak i Planojević, (2001); Šolak (2003)]

Statistički obuhvat

Tokom višegodišnjeg istraživanja kolaborativni MONICA centri su obavezni set podata dostavljali centru za podatke u Helsinkiju. Sledila je kontrola kvaliteta i tek pošto bi se ustanovilo da su podaci korektno, prema protokolu prikupljeni, i da su zadovoljavajućeg kvaliteta, uključivani su u objedinjene baze podataka. Popis dokumenata, kao i način na koji se do njih može doći dat je u monografiji (Pedoe, ed. 2003, str. 148-156). Za javnu upotrebu data su i obaveštenja o publikovanim metodološkim materijalima, protokolu istraživanja, knjigama podataka, kontroli kvaliteta i člancima objavljenim u časopisima (www.ktl.fi/publications/monica).

U okviru velikog broja dokumenata koji su publikovani dostupni u elektronskoj formi treba posebno izdvojiti *knjige podataka*. Novosadski podaci nalaze se u svakoj od njih. Knjige podataka sadržane su i u pomenutoj monografiji na priloženom CD-ROM-u:

- MONICA Stroke Event Registration Data Book 1982-1995
<http://www.ktl.fi/publications/monica/strokedb/strokedb.htm>
- MONICA Coronary Event Registration Data Book 1980-1995
<http://www.ktl.fi/publications/monica/coredb/coredb.htm>,

- MONICA acute coronary care data book 1981-1995
[:http://www.ktl.fi/publications/monica/accdb/accdb.htm](http://www.ktl.fi/publications/monica/accdb/accdb.htm),
- MONICA population survey data book.
[:http://www.ktl.fi/publications/monica/surveydb/title.htm](http://www.ktl.fi/publications/monica/surveydb/title.htm)

Korisnicima podataka u elektronskoj formi su dostupni i rezultati analize kvaliteta i detaljna objašnjenja načina same kontrole. Ostavlja se istraživačima da prilikom korišćenja podataka vode računa o tome u kojoj meri kvalitet podataka može da utiče na rezultat analize i izvedene zaključke. U jednom od veoma citiranih članaka (Pedoe, 1999) navedene su i ocene statističkih podataka koji se odnose na registraciju događaja. Centri Novi Sad, Glazgov i Severna Švedska dobili su najviše ocene. Objavljivanje i podataka i analiza u naučnim časopisima ima veliki značaj. Objavljene studije u naučnim časopisima mogu da budu kritički vrednovane od strane drugih autora. Naučna javnost, kada su u pitanju istraživanja obavljena u okviru MONICA projekta, ima puni uvid kako u publikovane studije tako i u metode sakupljanja podataka i same baze podataka.

(Na novosadskom području je 2004. godine obavljeno istraživanje faktora rizika po MONICA protokolu i publikovana monografija (Jakovljević, *et al* ed.2005). To predstavlja nastavak dugogodišnjeg praćenja determinanti kardiovaskularnih oboljenja.)

Publikovanje rezultata analize

Rezultati analize u okviru MONICA projekta publikovani su u naučnim časopisima visokog međunarodnog ranga: *International Journal of Epidemiology*, *Journal of Human Hipertension*, *Circulation*, *Lancet*, *Stroke*, *American Journal of Public Health*, *World Health Statistics Quarterly*, *Statistics in medicine* pri čemu je u naslovu radova obično navođen izraz *WHO MONICA Project*. Kako je navedeno u Monografiji (WHO, 2003) do 2002. godine publikovano je 45 radova. Njihov popis, uz bibliografske podatke i sažetke koji su preuzeti iz samih radova, naveden je (WHO, 2003, str. 129-145). Posle objavljivanja ove Monografije publikovano je još radova. Njihov broj se do početka 2007. godine popeo na 64 (Njihova lista se ažurira i javno je dostupna (MONICA collaborative publikacions: <http://www.ktl.fi/publications/monica>). Ova lista ne sadrži radove koji su publikovali pojedini centri na osnovu svog materijala niti radove malog broja centara koji su obavljali istraživanja na osnovu objedinjenog materijala..

Prema objavljenim pravilima publikovanja u okviru projekta, uz imena onih koji su pripremili rad navodi se izraz „for the WHO MONICA Project“, a u aneksu se navode istraživački centri i imena svih istraživača koji su doprineli nastajanju rada ([Annex: Sites and key personnel](#)). Tako je moguće sagledati i učešće novosadskog tima koji je zastupljen u tridesetak studija objavljenih u časopisima. Ako se uzme u obzir i citiranost objavljenih studija vidi se da je saradnici novosadskog tima doprinosili izradi skoro svih visoko citiranih članaka urađenih u okviru MONICA projekta.

Ovde ćemo se osvrnuti na jedan pokazatelj koji je objavljen u MONICA Monografiji – skor rizičnih faktora i njegovu srednju vrednost. Ovaj pokazatelj uključio je krvni pritisak, pušenje holesterol i gojaznost merenu indeksom telesne mase. On je

odraz zastupljenosti ovih rizika u stanovništvu čija je starost u intervalu 35-64 godine. Za svaki od 38 centara u ovom istraživanju računat je srednji skor ovog indeksa na početku istraživanja i posle deset godina, za muškarce i za žene. Za Novi Sad bio je to period 1984-1994. godine. U većini centara zabeležen je signifikantan pad ovog skora, a samo u tri centra zabeležen je porast i kod muškaraca i kod žena. Kod žena najveći porast ovog skora imao je Novi Sad, a on je signifikantno porastao jop i u kanadskom i švajcarskom centru. Kod muškaraca najveći rast je bio u švajcarskom centru, a porastao je i u Novom Sadu i Peking. Na rang-listi 38 centara na kraju desetogodišnjeg istraživanja Novi Sad je (i za muškarce i za žene) bio na prvoj poziciji sa najvećim prosečnim skorom riziko faktora. Startna pozicija je bila znatno različita – Novi Sad je na listi za muškarce bio na dvadesetšestom, a kod žena na sedamnaestom mestu.

Na kraju treba istaći da je novosadsko učešće u međunarodnom multicentričnom projektu dobro dokumentovano, da pored ostalog, ima značaja i za domaća istraživanja kardiovaskularnih oboljenja, pre svega imajući u vidu epidemiološko-statističke metode istraživanja. Iskustva stečena u Novom Sadu mogla bi se preneti i na druga područja u Srbiji. Ne treba gubiti iz vida ni važnu mogućnost korišćenja prikupljenih podataka kada je u pitanju nastava medicinske statistike i epidemiologije budući da su podaci sadržani u knjigama (bazama) podataka lako dostupni i da su dati na javno korišćenje.

ZAKLJUČAK

Tokom višegodišnjeg učešća u međunarodnom projektu MONICA na novosadskom području obavljano je statističko obuhvatanje i praćenje kardiovaskularnih oboljenja. Ključni rezultati novosadskog istraživanja sadržani su u knjigama podataka koje je objavila Svetska zdravstvena organizacija. Oni su korišćeni u monografiji posvećenoj rezultatima MONICA projekta, kao i u velikom broju studija objavljenih u međunarodnim časopisima. Stečeno iskustvo u statističkom obuhvatu kardiovaskularnih oboljenja na novosadskom području može da bude od koristi pri njihovom istraživanju u drugim mestima, a takođe i u nastavi statistike i epidemiologije.

LITERATURA

1. Mähönen, M., Tolonen, H., and Kuulasmaa, K. for the WHO MONICA Project (M. Planojevic, D Jakovljevic, M Zikic, T Đapic, Z Šolak) (2000) MONICA Stroke Event Registration Data Book 1982-1995
www.ktl.fi/publications/monica/strokedb/strokedb.htm.
2. Mähönen, M., Tolonen, H., and Kuulasmaa, K. for the WHO MONICA Project (M Planojevic, D Jakovljevic, D Stojšic, T. Đapic, Z Šolak) (2000) MONICA Coronary Event Registration Data Book 1980-1995 (2000) www.ktl.fi/publications/monica.
3. Mähönen M, Cepaitis Z, Kuulasmaa K, for the WHO MONICA Project. MONICA acute coronary care data book 1981-1995. (2001). www.ktl.fi/publications/monica/acceb.
4. Šolak, Z (2003) Statističko istraživanje kardiovaskularnih oboljenja – primer WHO MONICA projekta, *Statistička revija*, br. 1-2, str. 52–59.

5. Šolak, Z. i Planojević, M. (2001) Statističko-informaciona osnova projekata u zdravstvu - iskustva JUG-NOS MONICA projekta, u: Popović, D. i Đurđev, B. urednici, *Zdravlje ljudi u Vojvodini*, Matica srpska i Univerzitet u Novom Sadu, str. 213–220.
6. Tolonen, H., Kuulasmaa, K. and Ruokokoski, E. for the WHO MONICA Project (M Planojevic, D Jakovljevic, P Terzic, Z Šolak) (2000) MONICA Population Survey Data Book <http://www.ktl.fi/publications/monica>
7. Tunstall-Pedoe, H., Kuulasmaa, K., Mähönen, M., Tolonen, H., Ruokoski, E., Amouyel, P. for the WHO MONICA Project, (Planojević, M., Jakovljević, Đ., Đapić, T., Šolak, Z., Stojšić, Đ., Žikić, M.) (1999) Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality - 10-year results from 37 WHO MONICA Project population, *Lancet*, Vol. 353, No 9134, May, 8. str. 1547–1557.
8. WHO (2003) *MONICA monograph and multimedia sourcebook, Worlds largest study of heart disease, stroke, risk factors, and population trends, 1979–2002*. Geneva [edited by Hugh Tunstall-Pedoe for the WHO MONICA Project (M. Planojević i Đ. Jakovljević, A. Svirčević, D. Stojšić, T. Đapić, M. Žikić, P. Terzić, Z. Šolak i V. Grujić)]
9. WHO MONICA Project. MONICA Manual. (1990): www.ktl.fi/publications/monica/manual, WHO MONICA Project, *MONICA Manual*. Revised ed. Geneva, Switzerland: Cardiovascular Diseases Unit, World Health Organization; 1990.
10. Jakovljević, Đ. i Planojević, M. Radovanović, N. Benc, D. Perović, V. ed. (2005) *Dvadeset godina MONICA projekta u Novom Sadu*, Institut za kardiovaskularne bolesti Sremska Kamenica i Dom zdravlja „Novi Sad“.

**ZDRAVLJE I POTENCIJALNO RIZIČNA POTROŠNJA - INOVACIJA
MIKROEKONOMSKIH MODELA PONAŠANJA POTROŠAČA**

*HEALTH AND POTENTIALLY RISK-BEARING CONSUPTION -INNOVATED
MICROECONOMIC MODELS OF CONSUMERS' BEHAVIOUR*

Zdravko Šolak¹, Olesja Nedić²

¹ Poslovna škola, Novi Sad,

² Dom zdravlja Novi Sad,

zdrsolak@yahoo.com

nedic-o@yahoo.com

IZVOD: U radu je ukazano na nedovoljnost pristupa koji potrošnju koja šteti zdravlju posmatra na osnovu jednog modela bilo da je reč o ekonomskom, medicinskom ili modelu učenja. Na primeru pušenja u novosadskoj populaciji pokazano je da je proporcija pušača ostala tokom dužeg perioda bez većih promena i pored pada dohotka i preventivnih mera zdravstvene službe. Ako se na pušenje gleda kao na ukorenjenu naviku koja se teško menja opravdano bi bilo u ekonomskim modelima potrošačevog ponašanja izdatak za pušenje smatrati »odbitnom stavkom« za koju se umanjuje potrošačev dohodak.

Ključne reči: štetna potrošnja, pušenje, zdravlje, ekonomski modeli

ABSTRACT: The report points out the deficiency of a one-model approach in evaluating the consumption harmful to health, regardless the model is economic, medical or the learning one. Taking the smoking habit in the Novi Sad population as an illustration, it has been shown the smoking population has not changed over a longer time period despite the fall in salaries and undertaken preventive health care measures. If smoking is regarded as a deeply-rooted habit, in economic models the smoking expenses are justifiably considered to be "a deduction item" which reduces a consumer's income.

Key words: addiction, smoking, health, economics model

UVOD

Objašnjanje štetne potrošnje (pušenje, alkohol) ima svoju medicinsku, psihološku i ekonomsku dimenziju. Pogotovo je ekonomistima teško da objasne zašto pojedinac troši deo dohotka na kupovinu i potrošnju materije koja mu nanosi štetu. Objasnjavanje potrošačevog ponašanja u mikroekonomskoj teoriji uključuje tri osnovna elementa: potrošačeve preferencije, dohodak kojim on raspolaže i cene proizvoda koje kupuje. Pri tom se pretpostavlja *racionalno* ponašanje: potrošač teži da za dohodak namenjen potrošnji nabavi količine dobara koje će mu omogućiti maksimalnu korist dok ih bude trošio. U mikroekonomskom modelu ponašanja potrošača sadržana je pretpostavka da potrošač ima korist od svih proizvoda na koje troši dohodak. Činjenica je, međutim, da ima potrošača koji nabavljaju i troše i neke proizvode koji im nanose štetu. Tipična takva potrošnja je pušenje, zatim, konzumiranje alkohola. Ukoliko se pretpostavi da potrošač nema puno saznanje o štetnosti pušenja, ekonometrijski model koji objašnjava njegovo ponašanje mogao bi da ignoriše činjenicu da potrošač od te potrošnje nema korist već štetu. U novije vreme informacije o štetnosti pušenja potrošači dobijaju s raznih strana.

Pretpostavka o neinformisanosti znatnog dela potrošača očigledno je nerealna. Postavlja se pitanje zadovoljavajuće deskripcije potrošačevog ponašanja u okolnostima u kojima on troši deo dohotka na način koji je u neskladu s njegovim dugoročnim interesom.

Pitanje štetne potrošnje, pre svega rasprostranjenost pušenja i alkoholizam postaje naročito značajno ako je proporcija pušača velika ili ako tokom vremena raste. Itenzivna istraživanja ekonomista, lekara i psihologa usmerena su na stvaranje modela koji bi poslužio kao osnova za koncipiranje uspešnog programa za suzbijanje štetne potrošnje.

Modeli ponašanja

Za objašnjenje štetne potrošnje razvijeni su posebni modeli ponašanja: *medicinski*, *ekonomski* i *model učenja* [Ward and Hudson (1999), str. 6–12]. Medicinski modeli usmeravaju se na zavisnost od štetne materije. Savetuje se odvikavanje i prekid s lošim navikama. To se često čini u sklopu drugih saveta koji se daju pacijentu bez obzira na razlog zbog kojeg se on obratio lekaru za pomoć. Preventivni programi zdravstvene službe namenjeni najširoj populaciji u svom sadržaju imaju i delove koji se odnose na štetnu potrošnju, a tokom sprovođenja programa nastoji se različitim merama smanjiti proporcija pušača, onih koji svakodnevno piju alkoholna pića, koji se neuravnoteženo hrane.

Posmatrajući pojedinca u njegovom okruženju moguće je otkriti brojne situacije u kojima on dolazi u kontakt sa štetnom materijom i pre nego postane njen potrošač. Prema modelu učenja [Friese, S. (1999), str. 12–17] potrošač može neko vreme da koristi štetnu materiju i bez stalne navike, a kada se navika formira i ustali on postaje zavisnik i potrošač, odnosno kupac. Novija psihološka istraživanja štetne potrošnje, naročito pušenja, dovode su u direktnu vezu sa zdravljem, odnosno potrošačevom percepcijom rizika kojem se izlaže ako u organizam redovno unosi štetnu materiju. Postavlja se pitanje: da li je pušač neopravdani optimist ako veruje da će bolesti koje češće pogađaju pušače, njega mimoići [Sutton (2002)]. Otvara se i pitanje: treba li rešenje problema tražiti na drugom mestu ako znatan deo pušača percipira visok rizik, želi da ostavi pušenje i pokušava ali ne uspeva u tome [Slovic et al. (2004), str. 10].

Ekonomski model i racionalno ponašanje

U novije vreme analiza potrošnje koja šteti potrošaču deo su discipline ekonomika zdravstvene zaštite. Pregled većeg broja empirijskih studija koje se bave štetnom potrošnjom dat je u knjizi Folland, Goodman and Stano (2001), str. 571–582. Među mikroekonomskim modelima štetne potrošnje posebnu pažnju privukao je model nobelovca Garija Bekera [Backer and Murphy (1988)]. Ovaj model ostajući dosledan pretpostavci racionalnog ponašanja ne pravi izuzetak ni kada je štetna potrošnja u pitanju. Naime, on se zasniva na činjenici da sadašnja potrošnja štetne materije donosi korisniku zadovoljstvo, a šteta u vidu ozbiljne narušenosti zdravlja nastupiće tek kasnije. Pojedinaac samerava sadašnje koristi i buduće štete. Buduća šteta od izlaganja štetnoj potrošnji u dužem periodu obuhvata ne samo troškove lečenja, smanjene mogućnosti da se na tržištu rada stigne do dobro plaćenog posla i atraktivne zarade već i socijalnu

izlaciju u nekim slučajevima (što može da zadesi alkoholičare, na primer). Mada pretpostavka racionalnog ponašanja izgleda paradoksalna kada je štetna potrošnja u pitanju, model je konzistentan. Primera radi, prema ovom modelu može se očekivati da će pad cena alkohola i njegova veća dostupnost, povećati potrošnju.

Posebnu pažnju u sagledavanju štetne potrošnje treba posvetiti njenim eksternim efektima. Naime, pojedinac, osim sam sebi, može da nanese štetu i drugim ljudima. Vožnja pod uticajem alkohola nosi rizik i za ostale učesnike u saobraćaju, a pušenje šteti i izloženim nepušačima. U zemljama u kojima se zdravstvena zaštita finansira većim delom iz kolektivnih izvora, kao što se to sada čini u Srbiji, postavlja se pitanje pravičnosti metoda mobilizacije resursa za te fondove ako se, bez obzira na to što lečenje oboljenja koja su posledica štetnih navika uvećava ukupne zdravstvene izdatke, ignorišu lične navike u potrošnji.

Celovit pogled na štetnu potrošnju morao bi da uzme u obzir i poslovnu aktivnost vezanu za proizvodnju i promet štetnih materija. Privatna korist (profit) poslovnih firmi može se držati pod kontrolom raznim merama. Umesno je, međutim, postaviti i pitanje: da li zabrani reklamiranja cigareta treba da prethodi zabrana reklamne kampanje oko povećanja setvenih površina pod duvanom.

Štetna potrošnja kao rizik u novosadskoj populaciji

Ispitivanje rasprostranjenosti navika koje štete zdravlju u novosadskoj populaciji tokom poslednjih tridesetak godina bilo je veoma intenzivno. Standardni set pitanja o pušenju bio je uključen u obavezni sadržaj istraživanja u multicentričnom WHO MONICA projektu koji je sproveden i u Novom Sadu. Podaci o pušenju dobijeni su u tri nezavisna slučajna uzorka stanovništva: 1984. 1988. i 1994. godine postala su sastavni deo baze podataka koju Svetska zdravstvena organizacija stavila na javno korišćenje (MONICA *Population Survey Data Book*, <http://www.ktl.fi/publications/monica>).

Tabela 1. Proporcija pušača u novosadskoj populaciji (u %)

starost		25–34			35–44			45–54			55–64		
godina		1984	1988	1994	1984	1988	1994	1984	1988	1994	1984	1988	1994
muškarci	redovno puše	70.3	60.3	63.2	57.9	57.9	59.7	45.6	44.5	46.7	36.1	38.4	34.6
	povremeno puše	2.1	3.4	2.2	1.5	2.4	0.5	1.0	1.5	3.3	2.4	1.6	3.7
žene	redovno puše	48.3	48.7	49.0	36.0	38.1	40.9	22.2	20.8	27.0	16.6	11.7	16.9
	povremeno puše	5.5	2.6	3.5	4.3	5.2	6.3	1.1	2.9	2.5	2.9	1.5	1.1

Izvor: MONICA Popul. Survey Data Book <http://www.ktl.fi/publications/monica/surveydb/smoking/table643>
[Section 6.4.3.](#), YUG-NOSa Table 6.4.3: Current cigarette smoking

Prema istom protokolu istraživanje je ponovljeno na slučajnom uzorku od 2850 stanovnika i 2004. godine (Planojević i Jakovljević, urednici, 2005). Da su dobili savet od lekara da ostave pušenje, odgovorilo je 2004. godine 28,8 % pušača obuhvaćenih ovim uzorkom. Podaci u tabeli 2 ukazuju na znatnu rasprostranjenost pušenja. Istovremeno, oni pokazuju da je ograničena mogućnost izolovanog oslonca na medicinski model štetne potrošnje, pogotovo ako se ima u vidu da je u Novom Sadu

tokom niza godina postojao interventni program CINDI u sklopu kojeg su preduzimate mere usmerene na smanjenje proporcije pušača u populaciji. Ranija istraživanja su pokazala znatnu rasprostranjenost pušenja i među samim lekarima Južne Bačke [Bugarski i saradnici, 1986].

Tabela 2. Udeo osoba koje puše i koje konzumiraju alkohol u stanovništvu Novog Sada, 2004. godina (u %)

	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74
puši redovno	48,6	45,4	44,8	36,5	18,4
puši povremeno	5,6	7,3	6,4	4,9	2,6
svakodnevno piju alkohlna pića	6,6	14,3	20,9	28,6	28,9

Izvor: (Planojević i Jakovljević, urednici, 2005, str. 101 i 115)

Podaci takođe upućuju na ograničenu vrednost jednostavnog ekonomskog modela budući da se proporcija pušača nije znatno menjala ni u periodu znatnog pada dohotka. Istraživanja u 2004. godini pokazala su da je prosek godina kada su počeli da puše bio je za muškarce 19, a za žene 22 godine. Takođe se zapaža da je kod muškaraca pogotovo, proporcija onih koji povremeno puše (prema protokolu istraživanja manje od cigarete dnevno u proseku) mala u poređenju sa proporcijom pušača. Novosadski podaci potvrđuju da u istraživanju štetne potrošnje, kada je u pitanju pušenje koje u populaciji uporno ostaje visoko zastupljeno, treba ispitati mogućnost primene modela učenja uz proveru novih ideja koje nudi psihološki pristup [Sutton (2002); Slovic *et al.* (2004)].

ZAKLJUČAK

Novosadski podaci o rasprostranjenosti navike pušenja u populaciji dovode u pitanje pretpostavku o racionalnom potrošačevom ponašanju u ekonomskom modelu koji izdatak za cigarete posmatra kao i bilo koji drugi izdatak u potrošačevom dohotku. Znatna pad dohotka u kriznim godinama morao se odraziti na potrošnju, a to se kod mnogih potrošača nije dogodilo čim je proporcija pušača ostala na visokom, skoro nepromenjenom, nivou.

Zbog toga bi u analizi lične potrošnje domaćinstava izdatak na duvan trebalo tretirati kao »odbitnu stavku«, kao iznos za koji se umanjuje njegova raspoloživa sredstva da bi se, pošto se takođe izuzmu »porezi, članarine i takse«, dobio dohodak o čijoj upotrebi racionalni potrošač donosi odluke. Pri tome izdatak koji on troši na duvan treba posmatrati kao prinudu kojoj on nema snage da se odupre iako bi u mnogim slučajevima to želeo.

LITERATURA

1. Backer, G. S. and Murphy, G. M. (1988) A theory of rationale addiction, Journal of political economy, Vol 96. str. 675–700.

2. Bugarski, V., Planojević, M., Mihajlović, D., Raič, Lj., Legetić, B., Vlajkov, M., Varga, J., Šolak, Z. i Živković, N. (1988) Da li je lekar pušač samo zdravstveni ili i etički nonsens? Zdravstvena zaštita, Vol. XXIII, br. 1, str.40–45.
3. Friese, S. (1999) Addictive buying, in: Earl, P. E. and Kemp, S. E., Consumer research and economic psychology, Elgar, Cheltenham. str. 12–17.
4. Folland, S., Goodman, A. C. and Stano, M. (2001) The economic of health and health care, 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey, deo 25: The health economics of bads, str. 571–582
5. Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., and MacGregor, D. G. (2004). Risk as analysis and risk as feelings: Some thoughts about affect, reason, risk, and rationality, Risk Analysis, Vol. 24, No. 2, str. 1–12.
6. Sutton, S (2002) Influencing optimism in smokers by giving information about the average smoker, Risk decision and policy, Vol. 7, str. 165–174.
7. Tolonen, H., Kuulasmaa, K. and Ruokokoski, E. for the WHO MONICA Project, (Planojević, M., Jakovljević, Đ., Terzić, P., Šolak, Z. (2000) MONICA Population Survey Data Book <http://www.ktl.fi/publications/monica>.
8. Ward, T. and Hudson, S. M. (1999) Theories of addiction, u: Earl, P. E. and Kemp, S. E. Consumer research and economic psychology, Elgar, Cheltenham, str. 6–12.
9. Molarius A, Kuulasmaa K, Evans A, McCrum E, Tolonen, H. for the WHO MONICA Project, (Planojević, M., Šolak, Z., Žikic, M.) (1999) Quality assessment of data on smoking behaviour in the WHO MONICA Project. <http://www.ktl.fi/publications/monica/smoking/qa30.htm>.

SMRTNOST STANOVNIŠTVA U OPŠTINAMA BORSKOG I ZAJEČARSKOG OKRUGA

THE MORTALITY IN POPULATION IN MUNICIPALITIES OF ZAJECAR AND BOR DISTRICT AREAS

Miodrag Todorović

Zavod za javno zdravlje „Timok“ Zaječar

e-mail: za_timok@ptt.yu

IZVOD: Smrtnost stanovništva borskog i zaječarskog okruga u 2006. godini karakteriše:

- izuzetno visoka stapa mortaliteta: zaječarski okrug 1.930 na 100.000 stanovnika (najveća stopa mortaliteta u Srbiji), borski okrug 1.486,6
- žene u većem broju umiru od muškaraca
- blizu 90 % umrlih je iz starosne grupe stanovnika 60 i više godina
- bolesti sistema krvotoka (infarkt mozga i infarkt srca i dr.) sa više od ½ umrlih i maligne bolesti (karcinomi: pluća i dušnika, kestenjače, zadnjeg creva, dojke i grlića materice i dr.) čine skoro ¾ broja umrlih
- uska povezanost broja imrlih i starosne strukture stanovništva (okrug Zaječar ima najstarije stanovništvo u Srbiji).

Ključne reči: smrtnost stanovništva, stopa mortaliteta, bolesti sistema krvotoka, maligne bolesti.

ABSTRACT: The mortality among people in Zajecar and Bor district areas is known for several characteristics:

- *extremely high mortality rate - in Zajecar district area the rate is 1930 per 100.000 people - and it is the highest rate in Serbia - in Bor district area the rate is 1486,6 per 100.000 people*
- *women die in greater number than men*
- *almost 90% of total number of the died are from older population (60 and more years)*
- *more than 50% of died people die from cardiovascular diseases (brain infarct and heart infarct) while the lung cancer, cancer of duodenum, breast cancer and cancer of cervix are responsible for death more than ¾ of total died people number*
- *there is very close relation between number of died people and population age structure (there is the oldest population in Zajecar district area).*

Key words: population mortality, mortality rate, cardiovascular diseases, malignant diseases.

1. UVOD

Smrtnost stanovništva je važna determinanta za ocenu zdravstvenog stanja a u isto vreme i negativna komponenta prirodnog priraštaja i brojčanog stanja populacije. Uslovljena je mnogobrojnim činiocima koji određuju njenu učestalost i visinu stope. Oni se mogu svrstati u dve grupe: 1. biološki (starosna, polna i dr. individualna obeležja) i 2. ekonomsko-socijalni činioci (dostignuti nivo ekonomskog razvoja, dostignuti nivo živornog standarda, nivo opšte i zdravstvene kulture, nivo obrazovanja, uslovi življenja i dr.).

Najčešći uzroci umiranja su bolesti sistema krvotoka (infarkt mozga, infarkt srca, oboljenje srčanog mišića, začepljenje krvnih sudova i dr.) koji u strukturi broja umrlih kod stanovništva borskog okruga čine 53,1 % a kod stanovništva zaječarskog okruga 62,7 %. Sledi smrtnost od malignih bolesti sa 17,7 kod stanovništva borskog odnosno sa 13,2 % kod stanovništva zaječarskog okruga. Kako se radi o uzrocima smrti koji su, u najvećoj meri, vezani za stil života i zdravstveno ponašanje pojedinca to se veliki broj smrtnih ishoda mogao izbeći: prevencijom i promocijom zdravlja u smislu vođenja kvalitetnog načina življenja, učestalom kontrolom zdravlja u cilju ranog otkrivanja bolesti i efikasnijim lečenjem obolelih.

2. CILJ RADA

Cilj rada je saznanje o broju umrlih: ko (pol i dobna grupa) i od čega umire (grupe i pojedinačna oboljenja kao uzrok smrti) u opštinama borskog i zaječarskog okruga.

3. MATERIJAL I METOD RADA

Korišćeni su statistički podaci iz pojedinačne prijave smrti. Retrospektivnom studijom uz primenu statističkih metoda: stopa, % strukture došlo se do diferencijalnog mortaliteta (pol i starost) i do razlika u zastupljenosti uzroka smrti.

4. REZULTATI RADA

Stanovništvo borskog okruga najviše umire od bolesti sistema krvotoka (53,1%), malignih tumora (17,7%), simptoma, znakova i patoloških nalaza (11,4%) i td. (tabela br.3). Žene u istom broju umiru kao i muškarci ali su im stope mortaliteta, zbog većeg broja žena u populaciji, manje: muškarci 1.518 na 100.000 muškaraca, žene 1.456,5 (tabela br.1). Najveći broj umrlih je iz starosne grupe 60+ godina koji čini 86,4 % umrlih, žene u većem broju od muškaraca. Umrle odojčadi je bilo 4 i to svi iz opštine Bor (stopa 8,1 na 1000 živorođenih). Umrle dece školskog uzrasta je bilo 5 (2 iz opštine Bor, 2 iz opštine Majdanpek i 1 iz opštine Negotin). Oboljenja srčanog mišića (I 42) sa 11,2%, infarkt srca (I 21 i I 21.9) sa 6,9%, nepoznat uzrok smrti (R 99) sa 4,9 %, starost (R 54) sa 4,8%, infarkt mozga (I 63.3 i I 63.4) sa 4,3% su najčešći uzroci smrti (tabela br.5). Od malignih bolesti, koje se kao uzrok smrti nalaze na drugom mestu u rangu, najčešći je rak dušnika i pluća C34 i C34.9 sa 65 imrlih, rak kestenjače (C61) sa 44 umrlih, rak zadnjeg creva (C20) sa 25 umrlih, rak dojke (C50) sa 19, rak grlića materice (C53.9) sa 13, rak želuca sa 13 umrlih i td. Opština Negotin se snažno diferencira po smrtnosti u odnosu na ostale opštine a to se povezuje sa nepovoljnom starosnom strukturom stanovništva (najstarije stanovništvo u borskom okrugu je u opštini Negotin, učešće starih od 60+ godina u ukupnoj populaciji je 33,6%).

Smrtnost stanovništva zaječarskog okruga karakteriše visoka stopa mortaliteta od 1930 na 100.000 stanovnika (tabela br.2), zapravo najveća stopa u Srbiji (najveća stopa smrtnosti od 2.056,7 je u opštini Knjaževac koja ima najstarije stanovništvo u Srbiji, učešće starih od 60+ godina u ukupnoj populaciji je preko 35%); umrle odojčadi 1 i to iz opštine Zaječar; umrle dece školskog uzrasta: 2 muškog pola (1 iz opštine Zaječar

i 1 iz opštine Knjaževac); izuzetno visoka zastupljenost bolesti sistema krvotoka kao uzrok smrti od 62,7% (tabela br.4); veći broj umrlih žena u odnosu na broj umrlih muškarca; izuzetno visoko učešće starosne grupe od 60 + godina u ukupnoj smrtnosti od 89,1% (tabela br.2). Najčešći uzrok smrti je infarkt mozga (I 63.3) sa 11,7%, infarkt srca (I21.9) sa 6,1%, drugi oblici ishemijske bolesti srca (I 25.8) sa 5,3% i dr. bolesti vezane za sistem krvotoka: difuzna ateroskleroza, povišeni krvni pritisak, oboljenje mišića srca i sl. (tabela br. 8). Maligne bolesti su na drugom mestu u strukturi uzroka smrti sa zastupljenošću od 13,2%. Najučestalije maligne bolesti kao uzrok smrti su: rak pluća i dušnika (40 umrlih), rak zadnjeg creva (25 umrlih), rak dojke (17 umrlih), rak kestenjače (15 umrlih) i dr.

ZAKLJUČAK

1. Stanovništvo okruga Zaječar sa stopom mortaliteta od 1930 na 100.000 stanovnika (opština Knjaževac 2056,7) zauzima prvo mesto u Srbiji.

2. Najveći broj umrlih iz oba okruga je iz starosne grupe 60+ godina, daleko manje iz grupe radnoaktivnog stanovništva (20-59 godina) i sporadične slučajeve kod male i školske dece.

3. Postoji jaka veza između starosti stanovništva i broja umrlih s obzirom na to da stanovništvo zaječararskog okruga je najstarije u Srbiji.

4. Vodeći uzroci smrti stanovništva oba okruga su bolesti sistema krvotoka (najučestaliji uzroci su infarkt mozga i infarkt srca) i maligni tumori (naučestaliji su rak pluća i dušnika, rak zadnjeg creva, rak prostate, rak dojke i rak grlića materice).

5. Dobijena saznanja o uzrocima smrti kod stanovništva borskog i zaječarskog okruga upućuju na to da je smrtnost stanovništva u najvećoj meri povezana sa stilom života, zdravstvenom kulturom, faktorima životne sredine ali i sa radom zdravstvenih službi.

6. Postoje ozbiljni razlozi za zabrinutost o veoma velikom broju umrlih od uzroka koji se mogu sprečiti pojačanom i sinhronizovanom aktivnošću zdravstvenih službi na prevenciji i promociju zdravlja u delu koji se odnosi na stil života pojedinca i na faktore rizika za nastanak bolesti srca i krvnih sudova i dr. nezaraznih bolesti. Ta aktivnost može imati veliki potencijal da poveća broj kvalitetnih godina života i spasi ljudske živote prerane smrti.

Tabela br.1 Broj umrlih i stopa mortaliteta stanovništva u opštinama okruga Bor prema polu u 2006. godini

OPŠTINA	MUŠKARCI		ŽENE		UKUPNO	
	Broj	Stopa	Broj	Stopa	Broj	Stopa
BOR	340	1259	363	1307	703	1283,3
KLADOVO	203	1812,5	182	1557,5	385	1682,3
MAJDANPEK	135	1170,6	104	895,1	239	1032,3
NEGOTIN	380	1903,8	410	1895,5	790	1899,5
OKRUG BOR	1058	1518	1059	1456,5	2117	1486,6

Napomena: Stopa mortaliteta izračunata je na 100.000 stanovnika

Tabela br.2 Broj umrlih i stopa mortaliteta stanovništva u opštinama okruga Zaječar prema polu u 2006. godini

OPŠTINA	MUŠKARCI		ŽENE		UKUPNO	
	Broj	Stopa	Broj	Stopa	Broj	Stopa
BOLJEVAC	114	1563,8	149	1943,9	263	1758,6
ZAJEČAR	613	1997,4	593	1809,9	1206	1900,6
KNJAŽEVAC	345	2034,3	374	2077,8	719	2056,7
OKRUG ZAJEČAR	1072	1951,2	1116	1910	2188	1930

Napomena: Stopa mortaliteta izračunata je na 100.000 stanovnika.

Tabela br.3 Vodećih pet grupa bolesti kao uzrok smrti u opštinama okruga Bor u 2006. godini.

GRUPA BOLESTI	BOR		KLADOVO		MAJDANPEK		NEGOTIN		OKRUG BOR	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
IX Bol. sist. Krvotoka	373	53,1	206	53,5	129	54	417	52,8	1125	53,1
II Maligne bolesti	155	22	68	17,7	45	18,8	106	13,4	374	17,7
XVIII Simptomi, znaci i patološki nalazi	41	5,8	26	6,7	21	8,8	154	19,5	242	11,4
X Bol.sistem. za disanje	25	3,6	33	8,6	14	5,9	17	2,1	89	4,2
VI Bol. nervnog sistem.	23	3,3	4	1	1	0,4	29	3,7	57	2,7
Ostale grupe	86	12,2	48	12,5	29	12,1	67	8,5	230	10,9
Ukupno	703	100	385	100	239	100	790	100	2117	100

Tabela br.4 Vodećih pet grupa bolesti kao uzrok smrti u opštinama okruga Zaječar u 2006. godini.

GRUPA BOLESTI	BOLJEVAC		ZAJEČAR		KNJAŽEVAC		OKRUG ZAJEČAR	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
IX Bolesti sistema krvotoka	186	70,7	717	59,4	469	65,2	1372	62,7
II Maligne bolesti	32	12,2	160	13,3	96	13,4	288	13,21
X Bolesti sistema za disanje	8	3	65	5,4	29	4	102	4,7
XIX Povrede i trovanja	9	3,4	52	4,3	24	3,4	85	3,9
IV Bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem	8	3,1	54	4,5	13	1,8	75	3,4
Ostale grupe	20	7,6	158	13,1	88	12,2	266	12,1
Ukupno	263	100	1206	100	719	100	2188	100

Tabela br.5 Vodeće dijagnoze kao uzrok smrti u opštinama borskog okruga 2006. godine

DIJAGNOZA	BOR		KLADOVO		MAJDANPEK		NEGOTIN		OKRUG BOR	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
I42 Oboljenja srčanog mišića	92	13,1	49	12,7	24	10	73	9,2	238	11,2
R99 Nepoznat uzrok smrti	9	1,3	5	1,3	12	5	78	9,9	104	4,9
R54 Starost	32	4,5	1	0,3	4	1,7	65	8,2	102	4,8
I21 Akutan infarkt srca	39	5,5	6	1,5	26	10,9	12	1,5	83	3,9
I21.9 Akutan infarkt srca, neoznačen	35	5	3	0,8	16	6,7	10	1,3	64	3
I63.4 Infarkt mozga zbog začeplj. arterija	49	7	0	0	0	0	0	0	49	2,3
C34 Zloćudni tumor dušnika i pluća	13	1,8	8	2,1	9	3,7	16	2	46	2,2
I63.3 Infarkt mozga zbog tromboze arterija	15	2,1	4	1	17	7,1	9	1,1	45	2,1

Tabela br.6 Vodeće dijagnoze kao uzrok smrti u opštinama zaječarskog okruga 2006. godine

DIJAGNOZA	BOLJEVAC		ZAJEČAR		KNJAŽEVAC		OKRUG ZAJEČAR	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
I63.3 Infar. mozga zbog tromboze arter.	21	8	190	15,7	45	6,2	256	11,7
I21.9 Akutni infarkt srca, neoznačen	14	5,3	98	8,1	22	3	134	6,1
I25.8 Dugi oblici ishemijske boles. srca	31	11,8	63	5,2	23	3,2	117	5,3
I70.9 Difuz. ateroskl.	20	7,6	45	3,7	18	2,5	83	3,8
I10 Poviš. krv. pritis.	4	1,5	5	0,4	84	11,7	84	3,8
I42.9 Obolj. miš. srca	3	1,1	36	3	35	4,8	74	3,4
I64 Apopleksija, moždana kap	5	1,9	47	3,9	8	1,1	47	2,2

**VANBOLNIČKI MORBITET STANOVNIŠTVA OKRUGA ZAJEČAR
U 2006. GODINI**

*OUTSIDE HOSPITAL MORBIDITY OF THE POPULATION FROM
ZAJECAR IN 2006*

Ankica Živković, Marina Vojnović, Olica Radovanović

Zavod za javno zdravlje "Timok" Zaječar

za_timok@ptt.yu

IZVOD: Vanbolnička zdravstvena zaštita je veoma značajan deo zdravstvenog sistema, od čije razvijenosti, efikasnosti i kvaliteta rada zavisi izvršenje viših delova zdravstvenog sistema (stacionarne zaštite).

Saznanje o zdravstvenom stanju stanovništva okruga Zaječar dobijeno na osnovu podataka zdravstvene statistike, mada nedovoljno za konačnu ocenu tog stanja, daje nam mogućnost globalne ocene.

Već duži niz godina bolesti respiratornog sistema prevladavaju u vanbolničkom morbiditetu dece i odraslih.

Ključne reči: Vanbolnički morbiditet, zdravstveno stanje.

ABSTRACT: Outside Hospital health protection is very important part of the health system, from its developness, efficiency and quality of work depends the execution of the higher parts of the health system (stationary protection).

Knowledge about the health state of the population from town Zajecar that is received based on the data from health statistics, although insufficient for the final grade of that state, gives us the possibility of the global grade.

Lots of years the diseases from the Respiratory system are overpowering in outside the hospital morbidity of kids and adults.

Keywords: Outside hospital morbidity, health state

UVOD

Zdravlje stanovništva je kompleksna i multikauzalna kategorija.

Za ocenu zdravstvenog stanja stanovništva veliki značaj imaju pokazatelji evidentiranog morbiditeta u službama vanbolničke zdravstvene zaštite (opšta medicina, medicina rada, zdravstvena zaštita školske dece, zdravstvena zaštita predškolske dece i zdravstvena zaštita žena).

U nastavku rada zdravstveno stanje stanovništva razmotriće se kroz vanbolnički morbiditet okruga Zaječar.

REZULTATI RADA

Tabela br.1 Obolelo stanovništvo od najčešćih grupa bolesti registrovanih u službama **opšte medicine** u domovima zdravlja zaječarskog okruga u 2006. godini

Grupa bolesti	DZ Zaječar		DZ Boljevac		DZ Knjaževac		Okrug Zaječar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
X Bol.sis. za disanje	37480	77,6	3732	20,3	2768	14,9	43980	51,6
IX Bol.sis. krvotoka	2370	4,9	4282	23,3	7276	39,2	13928	16,3
XIII Bol. mišićno koštanog sistema	1493	3,2	2100	11,5	1951	10,5	5544	6,6
XIV Bol. mokraćno pollnog sistema	1425	2,9	1186	6,5	942	5,1	3553	4,2
XIX Povrede, trovanja	933	1,9	1296	7,1	492	2,6	2721	3,2
I Zarazne, parazitarne bol.	541	1,1	216	1,2	182	1	943	1,1
V Duševni pore.i pore ponašanja	566	1,2	724	3,9	948	5,1	2238	2,6
XII Bol. kože i pot. tkiva	725	1,5	493	2,8	431	2,3	1649	1,9
XI Bol. sis. varenja	677	1,4	1182	6,4	807	4,3	2666	3,1
XVIII Simptomi,znaci i pato.lab.nalazi	234	0,5	679	3,7	311	1,7	1224	1,4
Ostale grupe	1863	3,8	2450	13,3	2468	13,3	6781	7,9
Ukupno	48307	100	18340	100	18580	100	85227	100

Tabela br.2 Obolelo stanovništvo od najčešćih grupa bolesti registrovanih u službama **medicine rada** u domovima zdravlja zaječarskog okruga u 2006. godini

Grupa bolesti	DZ Zaječar		DZ Boljevac		DZ Knjaževac		Okrug Zaječar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
X Bol. sis. za disanje	857	12,5	356	17,7	5123	27,7	6336	23,1
IX Bol. sis. krvotoka	361	5,3	367	18,24	2765	14,9	3493	12,8
V Duševni pore.i pore ponašanja	378	5,5	103	5,2	715	3,9	1196	4,4
XIII Bol. miš.košta.sis.	265	3,8	294	14,6	2876	15,6	3435	12,5
XIV Bol. mok. pol.sis.	225	3,3	140	6,9	1112	6	1477	5,4
XI Bol. sis. varenja	286	4,2	124	6,2	1097	5,9	1507	5,6
XIX Povrede, trovanja	252	3,7	147	7,3	893	4,8	1292	4,7
VI Bolesti nervnog sis.	174	2,5	68	3,4	599	3,2	841	3,1
VII Bol. oka i prip. oka	113	1,6	22	1,1	412	2,2	547	1,9
IV Bol. žlez.sa unu. luč.	148	2,2	42	2,1	311	1,7	501	1,8
Ostale grupe	3791	55,4	348	17,3	2600	14,1	6739	24,6
Ukupno	6850	100	2011	100	18503	100	27364	100

Tabela br.3 Obolelo stanovništvo od najčešćih grupa bolesti registrovanih u službama zdravstvene zaštite **školske dece** u domovima zdravlja zaječarskog okruga u 2006. godini

Grupa bolesti	DZ Zaječar		DZ Boljevac		DZ Knjaževac		Okrug Zaječar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
X Bol. sis. za disanje	16265	96,3	2117	59,6	7582	66,1	25964	81,3
XI Bol. sis. krvotoka	243	1,4	111	3,1	555	4,8	909	2,8
VIII Bol.uva	88	0,5	47	1,3	167	1,6	302	0,9
VII Bol. oka i prip. oka	52	0,3	60	1,8	179	1,6	291	0,9
XIV Bol. mok. pol.sis.	125	0,7	135	3,8	392	3,4	652	2,1
XIX Povrede, trovanja	54	0,3	233	6,6	698	6,1	985	3,1
IV Bol. žlez.sa unu. luč.	37	0,3	207	5,8	153	1,3	397	1,2
XII Bol. kože i pot. tkiva	0	0	119	3,3	450	3,9	569	1,8
Ostale grupe	34	0,2	522	14,7	1288	11,2	1844	5,8
Ukupno	16898	100	3551	100	11464	100	31913	100

Tabela br.4 Obolelo stanovništvo od najčešćih grupa bolesti registrovanih u službama zdravstvene zaštite **predškolske dece** u domovima zdravlja zaječarskog okruga u 2006. godini

Grupa bolesti	DZ Zaječar		DZ Boljevac		DZ Knjaževac		Okrug Zaječar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
X Bol. sis. za disanje	17690	96,8	1615	66,1	7725	72,8	27030	88,3
XII Bol. kože i pot. tkiva	158	0,9	80	3,3	424	4	662	2,2
XI Bol. sis. krvotoka	156	0,9	68	2,8	484	4,6	708	2,3
VII Bol. oka i prip. oka	59	0,3	51	2,1	201	1,9	311	1,1
VIII Bol.uva	121	0,7	75	3,1	257	2,4	453	1,5
XIV Bol. mok. pol.sis.	52	0,3	89	3,6	271	2,6	412	1,3
I Zarazne, parazitarne bol.	25	0,1	76	3,1	216	2	317	1
XIX Povrede, trovanja	13	0,07	130	5,3	267	2,5	727	2,4
Ostale grupe	9	0,05	258	10,6	759	7,2	1026	3,4
Ukupno	18283	100	2442	100	10604	100	30620	100

Tabela br. 5 Obolelo stanovništvo od najčešćih grupa bolesti registrovanih u službama zdravstvene zaštite žena u domovima zdravlja zaječarskog okruga u 2006. godini

Grupa bolesti	DZ Zaječar		DZ Boljevac		DZ Knjaževac		Okrug Zaječar	
	Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
XIV Bol. mok. pol.sis	5009	73,8	1035	62,3	2168	55,2	8212	66,4
II Tumori	369	5,4	67	4,1	167	4,3	603	4,9
I Zarazne, parazitarne bol.	347	5,1	58	3,5	79	2,1	484	3,9
XXI Fak.koji utiču na zdr. stanje	1051	15,5	463	27,9	1389	35,4	2903	23,5
XV Trudnoća,rad.babi.	10	0,2	21	1,2	57	1,4	88	0,7
Ostale grupe	0	0	18	1	68	1,6	86	0,6
Ukupno	6786	100	1662	100	3928	100	12376	100

ZAKLJUČAK

1. U vanbolničkom morbiditetu odraslih najveći broj evidentiranih oboljenja je iz grupe bolesti sistema za disanje (DZ Zaječar 37480 odnosno 77,6%, DZ Boljevac 3732 odnosno 20.3%, DZ Knjaževac 2768 odnosno 14.9%). Na drugom mestu po broju evidencije se nalaze oboljenja iz grupe bolesti sistema krvotoka (kardiovaskularna oboljenja).
2. U populaciji školske dece prevladavaju bolesti sistema za disanje (DZ Zaječar 16265 tj; 96.3%, DZ Boljevac 2117 tj; 59.6%, DZ Knjaževac 7582 tj; 66.1% Okrug Zaječar 25964 tj; 81.3%)
3. U službi predškolske dece je najviše evidentiranih oboljenja iz grupe bolesti sistema za disanje (okrug Zaječar 27030 tj;88,3%).
4. Za okrug Zaječar u službi zdravstvene zaštite žena (starijih od 15 godina) najveći broj evidentiranih oboljenja je iz grupe bolesti mokraćno polnog sistema (okrug Zaječar 8212 tj; 66,4%) ,a kao najčešća dijagnoza se javlja zapaljenje sluznice materice.

SOCIOEKONOMSKI ASPEKTI UPOTREBE DUVANA KOD ZDRAVSTVENIH RADNIKA I OPŠTE POPULACIJE

SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF TOBACCO SMOKING AMONG MEDICAL STAFF AND POPULATION IN WHOLE

Ankica Živković, Miodrag Kostić
Zavod za javno zdravlje "Timok" Zaječar
za_timok@ptt.yu

IZVOD: Duvan je u Evropu uvezen iz Amerike, kao i kukuruz, čokolada, krompir i mnoge druge biljke. Evropljani su u početku duvan koristili samo u medicinske svrhe i kao dekoraciju, ali je običaj pušenja duvana u Evropi ubrzo pratio samu biljku, odakle se raširio na sve delove sveta.

Imajući u vidu da je pušenje jedno od najistraživanijih faktora rizičnog ponašanja, nije bilo teško odrediti osnovne parametre istraživanja, a ipak ima oblasti gde je rađeno jako malo studija koje bi mogle da koriste za poređenje podataka, pre svega kod dela istraživanja koji se odnosi na pušenje zdravstvenih radnika u odnosu na opštu populaciju.

Rezultati dobijeni našim istraživanjem nam ukazuju na činjenicu da je prevalencija pušenja kod zdravstvenih radnika neznatno manja u odnosu na opštu populaciju.

Ključne reči: Prevalencija pušenja, zdravstveni radnici, socioekonomski problem

ABSTRACT: Tobacco was imported from America as well as corn, chocolate, potatoes and many other plants. In the first time, Europeans used the tobacco only in medical and decorating purposes, later they started smoking it and that habit spread all over the world very fast.

It was not so hard to determine some basic parameters in our research since smoking tobacco is one of most researched factor of risc behavior . On the other side, there are some themes in this field which did not study enough. One of them is the prevalence of smoking tobacco among medical staff.

We present in this paper the results of our research pointing out the fact of insignificantly smaller prevalence of smoking among medical staff in comparison to population in whole.

Key words: Prevalence of smoking, medical staff, socioeconomic problem.

UVOD

Pušenje duvana nije samo zdravstveni već i širi društveno socijalni i ekonomski problem. Posledice pušenja se snažno reflektuju na troškove zdravstvene zaštite (dijagnoza, lečenje, rehabilitacija) i na ekonomsku produktivnost društvene zajednice.

Skoro u svim zemljama kao i u našoj interesi nacionalne ekonomije se itekako kose sa interesima zdravstvene zaštite i drugih institucija koje su uključene u borbu protiv pušenja duvana. Jedan od glavnih razloga ovog dešavanja je pre svega što bi se izgubilo na proizvodnju i preradu duvana čime bi se stavio u pitanje egzistencijalni položaj zaposlenih u ovim delatnostima (The World Bank Group, 2005).

Zdravstveni radnici su ti koji treba da budu u prvim redovima u borbi protiv pušenja, jer mnogi ljudi smatraju lekare najverodostojnijim izvorom znanja i saveta vezano za zdravlje (WHO, 2005). Međutim, situacija je takva da i broj pušača među zdravstvenim radnicima je iz dana u dan sve veći.

Za razliku od razvijenih zemalja kod nas je pušenje veoma rasprostranjeno i kod zdravstvenih radnika.

Istraživanje koje je sprovedeno krajem 2005. godine u Zavodima za zaštitu zdravlja prevalencija pušenja kod lekara je 31%, a kod medicinskih sestri 48% (Denić Lj. 2006).

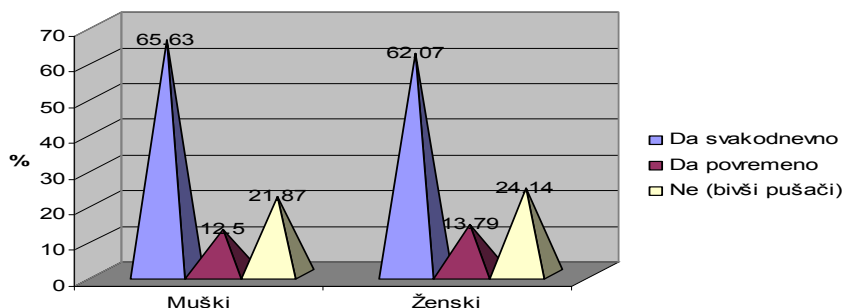
CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je da se prikažu socioekonomski aspekti upotrebe duvana, kroz sagledavanje odnosa zdravstvenih radnika prema pušenju duvana i onih koji nisu zdravstveni radnici.

Istraživanjem je obuhvaćeno 89 ispitanika starijih od 19 godina izabranih iz opšte populacije grada Zaječara, kao i 64 ispitanika iz populacije zdravstvenih radnika Zdravstvenog Centra u Zaječaru, što nam daje ukupan uzorak od 153 ispitanika.

U daljem tekstu je dat grafički prikaz samo nekih od rezultata istraživanja.

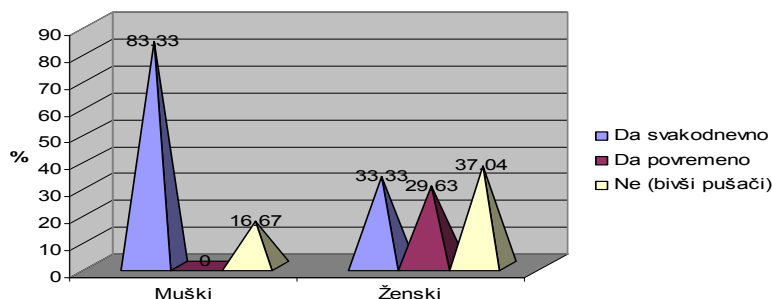
REZULTATI ISTRAŽIVANJA



Slika br.1 Učestalost pušenja po polu (opšta populacija)

Interpretacija

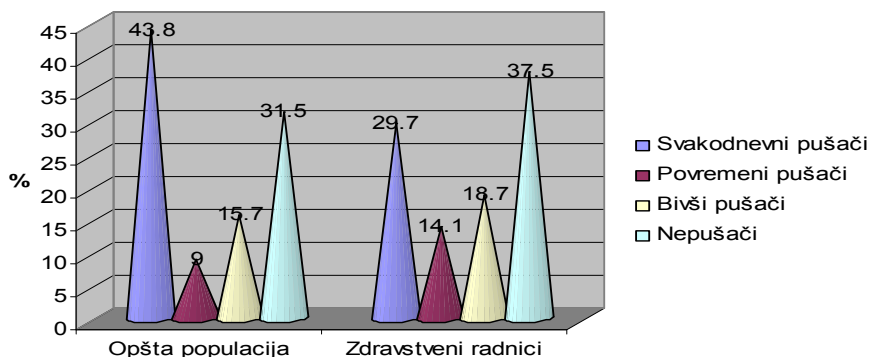
Analizirajući prevalenciju pušenja (slika br.1) po polu kod opšte populacije možemo uočiti da je broj pušača neznatno veći kod ispitanika muškog pola (sv+po=78,13%) nego kod ispitanika ženskog pola (sv+po=75,86%). Primenom statističkog testa ($\chi^2_e=0,046 < \chi^2_1(DF=1; 0,05)=3,841 \Rightarrow p > 0,05 \Rightarrow H_0$) utvrdili smo da razlika nije statistički značajna.



Slika br.2 Učestalost pušenja po polu (zdravstveni radnici)

Interpretacija

Što se tiče učestalosti pušenja po polu kod zdravstvenih radnika situacija je malo drugačija, broj svakodnevnih pušača kod muškaraca je 83,33%, povremenih nije bilo, a bivših 16,67%. Kod žena 33,33% je svakodnevnih pušača, povremenih 29,63%, a bivših pušača 37,04%. Ispitana razlika primenom Fišerovog testa tačne verovatnoće između polova je statistički značajna ($\chi^2_e = 0,36 < \chi^2_t (DF = 1 \text{ i } 0,05) = 0,03$ i $p < 0,05 \Rightarrow H_1$), čime dokazujemo da je veća učestalost pušeljca kod muškaraca (83,33%) zdravstvenih radnika, nego kod žena (33,33%) zdravstvenih radnika (Slika br.2).



Slika br.3 Pušački status opšte populacije i zdravstvenih radnika

Interpretacija

Analiziranjem pušačkog statusa između opšte populacije i zdravstvenih radnika (Grafikon br.3) u nešto većem procentu (43,8%) je učestalost svakodnevnih pušača kod opšte populacije, nego kod zdravstvenih radnika (29,7%) svakodnevnih pušača. Povremenih pušača je 9,0% kod opšte populacije, a nešto više (14,1%) povremenih pušača kod zdravstvenih radnika. Bivših pušača u opštoj populaciji je 15,7%, a kod zdravstvenih radnika 18,7%. Status nepušača kod opšte populacije ima 31,5% ispitanika,

a kod zdravstvenih radnika status nepušača ima 37.5% ispitanika. Ispitivanjem razlike između ove dve grupe ispitanika vezano za njihov pušački status ne postoji statistički značajna razlika ($\chi^2_e=3.423 < \chi^2_t=7,815$ (DF=3 i 0,05) $\Rightarrow p>0,05 =H_0$).

Iz ovoga proizilazi činjenica da je učestalost pušenja kod zdravstvenih radnika neznatno manja u odnosu na opštu populaciju.

ZAKLJUČAK

1. Prevalencija pušenja je veća kod ispitanika muškog pola nego kod ispitanika ženskog pola.
2. Ispitanici sa srednjom stručnom spremom više puše od ispitanika sa visokom stručnom spremom, barem kada je u pitanju opšta populacija. Kod zdravstvenih radnika smo došli do zaključka da ispitanici sa visokom stručnom spremom puše više od ispitanika sa srednjom stručnom spremom.
3. Što se tiče prevalencije pušenja između opšte populacije i zdravstvenih radnika, možemo da zaključimo da je prevalencija pušenja kod zdravstvenih radnika neznatno manja u odnosu na prevalenciju pušenja kod opšte populacije.
4. Domaćinstva čiji su troškovi ishrane veći od 70% imaju najveći broj pušača.
5. Posmatrajući pušački status u odnosu na prosečne mesečne prihode, možemo da zaključimo da pušački status ne determinišu prosečni mesečni prihodi, zapravo našim istraživanjem smo dobili podatak da pušači u većini slučajeva imaju veće mesečne prihode od nepušača.
6. Povećanje cene cigareta je od neznatnog uticaja na prestanak pušenja ispitanik obe grupe ispitanika.

LITERATURA

1. Kralj V. Hrabak-Zerjanić V. (2005) "Pušenje čimbenik rizika za zdravlje"
2. The World Bank Group., (2005) The costs and consequences of tobacco control, <http://www1.worldbank.org/tobacco/reports.htm>.
3. Denić Lj, (2006) "Zastupljenost pušenja u Institutima i Zavodima za zaštitu zdravlja", Stručna konferencija "Srbija protiv duvanskog dima"

P2

**SPEČAVANJE I SUZBIJANJE
MASOVNIH POREMEĆAJA ZDRAVLJA
SAVREMENI DOMETI**

*PREVENTION AND ERADICATION OF
MASIVE HEALTH DISORDES
THE LATEST DEVELOPMENTS*

**TRADICIONALNA NARODNA MEDICINA U FITOTERAPIJI
BOLESTI PRROSTATE**

*TRADITIONAL FOLK MEDICINE IN THE PHYTOTHERAPY
OF THE PROSTATE GLAND DISEASE*

Blagoje Bogdanović, dipl. inž. rud. u penziji - Zaječar

Živorad Jeremić, prof biologije u penziji. - Zaječar

Novica Randelović PMF – Odsek za biologiju sa ekologijom Niš

IZVOD: U članku je istaknuta primena pojedinih lekovitih biljaka kod lečenja bolesti prostate zasnovane na bazi tradicionalne narodne medicine, ali priznatih i primenjivanih u nekim klinikama i kao antikancerozni preparati biljnog porekla preporučivanih od strane istaknutih proučavalaca lekovitih biljaka. Prema izveštaju Svetske zdravstvene organizacije, od bolesti prostate boluje 50 do 70% muškaraca starijih od 60 godina, a više od 90% osamdeseto-godišnjaka. Takođe neki statistički podaci pokazuju da je rak prostate vrlo česta bolest, sa tendencijom da zauzme prvo mesto smrtnosti muškaraca.

Ključne reči: lekovite biljke, fitoterapija, bolesti prostate, akutni i hronični prostatitis, hipertrofija prostate, rak prostate.

ABSTRACT: In the article there has been emphasized the use of some medicinal herbs in treating prostate gland disease, which is based on the tradicional folk medicine. These herbs have been acknowledged and used in the clinical practice as anti-tumoral herbal medicines recommended by prominent researche workers on medicinal herbs. According to the report of the World Health Organisation 50 – 70 % of the male population above 60 years of age suffer from this disease, and 90% of them are eighty-year-old men. Some data show that this is a very frequent disease with tendency to become the main cause of mortality with men.

Key words: medicinal herbs, phytotherapy, prostate gland diseases, acute and chronik prostatitis, prostate hypertrophy, prostate cancer .

Narodna poslovice iz Srbije

“Bolesnik malo jede, ali mnogo troši”

A Serbian proverb

“A patient eats little but spends much ”

1. UVOD

U mlađim godinama prostata uglavnom oboleva od akutne i hronične upale, izazvane veneričnim bolestima. Do puberteta ova žlezda je mala, da bi od 25 do 35 godine dostigla maksimum razvoja, ostajući pri tom stanju sve do 40 - 50 godine, kada posle te starosti često dolazi do hipertrofije ili adenoma, što stvara poteškoće pri mokrenju i vršenju polnih aktivnosti. Kod muškaraca vodeće mesto zauzimaju bolesti prostate. Najčešće bolesti prostate su:

1. Upala prostate (akutni i hronični prostatitis),
2. poremećaji funkcija prostate:

- I. uvećana prostata dobroćudno uvećanje (adenom) prostate i benigna hiperplazija (BHP), i
- II. rak (karcinom) prostate – najčešće oboljevaju muškarci posle pete decenije.

Zajednički simptomi za sve ove bolesti su često mokrenje (naročito tokom noći), poteškoće u pražnjenju bešike, slabo mokrenje osećaj peckanja i pečenja, visoka temperatura, groznica pri mokrenju.

Prostatitis - zapaljenjske bolesti prostate (prostatitisi) manifestuju se kao akutni i hronični oblik. Prvi znaci oboljenja su učestalo i bolno mokrenje, posebno noću i u ranim jutarnjim satima - usled zapaljenja otečena prostata vrši pritisak na mokraćni kanal, otežava protok mokraće i izaziva osećaj peckanja, žarenja, bola. Akutno zapaljenje prostate nastaje kao bakterijsko zapaljenje prostate. Ako se akutno zapaljenje ne leči, onda ono prelazi u hronično.

Hipertofija - prostate je često oboljenje koje se javlja posle 50 godine starosti i predstavlja povećanje prostatne žlezde, a naročito njenog dela koji neposredno okružuje zadnji deo mokraćnog kanala. Hipertofija može da dovede do raka prostate.

Rak prostate je bolest starijeg životnog doba, javlja se najčešće u šestoj i sedmoj deceniji života. U ranijoj fazi rak zahvata samu prostatu, a tegobe su obično slabo izražene - nema bolova, koji bi ukazali na ovu bolest. U kasnijim fazama ova bolest zahvata svojim infiltriranjem - rastenjem okolne organe, kao mokraćnu bešiku i pravo crevo i daje metastaze u okolnim limfnim žlezdama i udaljenim organima (jetri, plućima, trbušnoj maramici itd.) a često i u kostima (kičmeni stub, krsna kost i bedrenjača, butnjača itd.). Po nekim statističkim podacima rak prostate je čest ali na žalost polako izbija na prvo mesto uzročnika smrti kod muške populacije. Rak prostate, za razliku od drugih malignih bolesti, vrlo sporo napreduje te mnogi muškarci koji ga imaju, umiru od drugih uzroka i ne znajući da ga imaju. Pojava raka prostate, je sve veća i nalazi se na trećem mestu među tumorima kod muškaraca. Nažalost sve češće ova bolest pogađa i osobe mlađe od 50 godina.

Faktori rizika da se oboli od ove zloćudne bolesti su:

spoljašnji uticaji kojima je svaki čovek svakodnevno i permanentno izložen: razna zračenja, hemikalije (duvan, kao i isparenja anilinskih boja i benzina, su rizici za rak prostate), virusi,

unutračnji uticaji: psiha, imunološki sistem, životno doba, nasleđe - geni (ako u porodici oboli jedan član (otac ili brat), rizik je oko 2 puta veći. Takođe, povećan rizik za rak prostate imaju sinovi čije su majke obolele od raka dojke), metabolizam i hormoni i stresne situacije,

uzajamno dejstvo zračenje-stres: (sve je više ljudi koji obolevaju u poslednje vreme od bolesti prostata), što se i smatra da je mnogo doprineo presedan NATO-bombardovanje i sve ono što nas je snašlo posle toga,

korišćenje velikih količina mesa, masti, odnosno hrana bogata masnoćama i proteinima životinjskog porekla,

profesija - radnici koji rade u topionicama i fabrikama baterija i filmova, kadmijum povećava rizik jer on izbacuje cink iz žlezde, ali bi se u rizičnu grupu mogli ubrojiti i zemljoradnici jer se smatra da su pesticidi, herbicidi i životinjski virusi kancerogeni.

2. TRADICIONALNA NARODNA MEDICINA U LEČENJU

BOLESTI PROSTATE LEKOVITIM BILJKAMA

Lečenje bolesti prostate veoma je efikasno primenom različitih terapijskih metoda lekovitim biljem u zavisnosti od stepena oboljenja. Lekovite biljke se primenjuju u obliku čajnih mešavina, ulja, vina, macerata, tinkture. Način primene i kombinacija terapije zavisi pre svega od vrste i odmaklosti bolesti. Vrlo često se čajna mešavina sastoji od po nekoliko desetina lekovitih biljaka, što iziskuje neophodnu pomoć stručnjaka, farmaceuta ili travara i lekara. Ali takođe vrlo često ove biljne terapije traju dosta dugo, po nekoliko desetina dana, meseci, pa i godina. Proučavanjem nekih protitumoralnih preparata u lečenju raka, neki kliničari su kod lečenja mieloidne leukemije, akutnih leukoza, raka pluća, u pojedinim slučajevima raka mlečnih žlezda, raka prostate i drugih zloćudnih tvorevina došli do saznanja da je dolazilo do tzv. "skrivenog recidiva", nastao zbog toga što preparata nije bilo u dovoljnoj količini. Prekinuto lečenje izaziva recidive, a pojedini autori su došli do zaključka **da produžavanje lečenja preparatima ne obezbeđuje pojavu recidiva**. U terapiji bolesti prostate među lekovitim biljkama vidno mesto zauzima biljka (*Chamaenorion angustifolia*, sin. *Epilobium angustifolium*) u našem narodu poznata kao sitnocvetna svilovina. Naučna istraživanja dokazuju da čaj ili kapsule od ove biljke povoljno deluju u lečenju komplikacija sa prostatom. U Nemačkoj i Austriji kao čaj kod benignog uvećanja prostate i smetnji u mokrenju, koristi se mala sitnocvetna mlečika (*Epilobium parviflorum*). Studije urađene na univerzitetu u Lozani pokazale su da *Epilobium parviflorum* sadrže materije koje zaustavljaju delovanje 5-alfa reduktaze, što je čini delotvornim za lečenje problema BHP. Mnoge biljke sadrže aktivne supstance koje pomažu u izlečenju bolesti prostate.

U tradicionalnoj narodnoj medicini kod lečenja za svaki vid oboljenja prostate (akutno i hronično zapaljenje prostate, oboljenja prostate i otežano mokrenje, uvećana prostata (hipertrofija) i rak) postoji veliki broj biljnih medikamenata koji služe kao dopunska terapij. Zbog ograničenog prostora ovde se neće navoditi lekovite biljke za svako oboljenje, već se navode sve lekovite biljke u spremanju čajnih mešavina:

angelika (*Angelica arangelika L.*), anis (*Pimpinella anisum L.*), bela topola (*Populus alba L.*), beli jasen (*Fraxinus excelsior L.*), beli slez (*Altheae officinalis L.*), beli hrast (*LJuerqus alba L.*), bokvica (*Plantago major L.*), bor (*Pinus silvestris*), borovnica (*Vaccinium myrtallus L.*), bosiljak (*Ocimum basilicum L.*), brđanka (*Arnica montana L.*), breza (*Betula alba L.*), broć (*Rubia tinctorum L.*), bršljan (*Hedera helix L.*), vidac (*Anagallis arvensis L.*), vinova loza (*Vitis vinifera L.*), vodena perunika (*Iris pseudacorus L.*), vodopija (*Cichorium inthybus L.*), vranilovka (*Origanum vulgare L.*), vrba (*Salix alba L.*), vresak (*Erica carnea L.*), gavez (*Simphytum officinale L.*), glog (*Crataegus oxyacantha L.*), gorocvet (*Adonis vernalis L.*), daninoć (*Viola tricolor L.*), dimnjača (*Fumaria officinalis*), dobričica (*Glechoma hederacea L.*), dunja (*Cydonia oblonga Mill.*), žalfija (*Savia officinalis L.*), žutilica (*Genista tinctoria L.*), zečja loboda (*Hieracium pilosella L.*), zečji trn (*Ononis spinosa L.*), zova (*Sambucus nigra L.*), zukva - sita (*Junceas L.*), ivanjsko cveće (*Galium verum*), iđirot (*corus calamus L.*), jagorčevina

(*Primula veris* L.), ljoskovac (*Physalis alkekengi* L.), kamilica (*Matricaria chamomilla* L.), kantarion (*Hypericum perforatum* L.), kim (*Carum carvi* L.), kičica (*Centaureum umbellatum* Gilib.), kleka (*Juniperus communis* L.), kokotac - žuta ždraljka (*Melilotus officinalis* Lam.), komorač (*Foeniculum vulgare* Mill.), konoplja (*Cannabis sativa* L.), kopitnjak (*Asarum europaeum* L.), kopriva (*Urtica dioica* L.), kostrika (*Rucus aculeatus* L.), krasuljak (*Bellis perennis* L.), kruška (*Pirus communis* L.), kukuruzna svila (*Maydis stigma*), kupina (*Rubus fruticosus* L.), lan (*Linum usitatissimum* L.), limun (*Citrus limonum* L.), lipa (*Tilia cordata* Miller), ljubičica (*Viola tricolor* L.), majkina dušica (*Thymus serpyllum* L.), majska ruža (*Rosa gallica* L.), malina (*Rubi idaei folium*), maslačak (*Taraxacum officinale* Web.), matičnjak (*Melissa officinalis* L.), mahune pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.), medveđe grožđe (*Arctostaphylos uva-ursi* L.), medunika (*Filipendula ulmaria* L.), mrkva (*Daucus carota* L.), nana (*Mentha piperita* L.), neven (*Calendula officinalis* L.), ovas (*Avena sativa* L.), odoljen (*Valeriana officinalis* L.), oman (*Inula Helenium* L.), pelin (*Artemisia absinthium*), peršun (*Petroselinum sativum* Hoffm.), peteljke od višanja (*Prunus cerasus* L.), petrovac (*Agrimonia eupatoria* L.), pirevina (*Graminis rhizoma*), plućnjak (*Pulmonaria officinalis* L.), podbel (*Tussilago farfara* L.), podubica (*Teucrium chamaedrys* L.), pomoćnica (*Solanum nigrum*), rastavić (*Eljuisetum arvense* L.), ruzmarin (*Rosmarinus officinalis* L.), rusa (*Chelidonium majus* L.), rusomača (*Capsella bursa pastoris* L.), rutvica (*Ruta graveolens* L.), sapunjača (*Sapomaria officinalis* L.), svilovina - vrbolika (*Epilobium angustifolium* L.), selen (*Levisticum officinale* Koch.), semenke bundeve (*Cucurbita pepo* L.), semenke lubenice (*Citrullus vulgaris*), sitnocvetna svilovina (*Epilobium parviflorum* L.), sitnica (*Herniaria glabra* L.), sladić (*Glycyrrhiza glabra* L.), srdačac (*Leonurus cardiaca* L.), srdobolja (*Potentilla tormentilla* Neck), srčenjak (*Potentilla tormentilla* Neck.), steža (*Potentilla anserina* L.), trandavilj (*Althaea rosea* Cav.), trešnjine peteljke (*Prunus avium* L.), troskot (*Polygonum aviculare* L.), hajdučka trava (*Achillea millefolium* L.), celer (*Apium graveolens* L.), crna ribizla (*Ribes nigrum* L.), crna topola (*Populus nigra* L.), crni luk (*Allium cepa* L.), čestoslavica (*Veronica officinalis* L.), čičak (*Arctium lappa* L.), šipak (*Rosa canina* L.), špargla (*Asparagus officinalis* L.). šumska jagoda (*Fragaria vesca* L.).

Za sve vreme lečenja bolesti *prostate* pri korišćenju lekovitog bilja, mora se držati dijeta, ne jesti: zasoljena, zapaprena, zakiseljena, zaljučena, i zamašćena jela, kao ni suhomesnate i konzervisane proizvode, turšija, divljač, slatkiši, sladoled, čokolada, voda sa hlorom i fluorom, hidrogenizirane masti, pušenje, alkoholna i gazirana pića. Pivo dovodi do podizanja nivoa prolaktina, hormona koji luči hipofiza. Bazne namirnice u tvrdj ljusti i zrnavlje preporučuje se za sve vrste raka. Takođe neophodni su i dodaci ishrani koji obuhvataju cink, polen, životinjske prostatne žlezde, alanin, glutaminsku kiselinu, glicin, vitamin C, Omega-3 masne kiseline i gamalinoleinska kiselina (**GLK**), koje se nalaze u ulju borača, crne ribizle i lanenom ulju, takođe imaju dobre efekte. Natrijum-benzoat + askorbinska kiselina (vitamin C) u industrijskim sokovima, stvaraju benzen - karcinogen - jedinjenje koje izaziva leukemiju i druge vrste raka krvi.

ZAKLJUČAK

Prema nekim statističkim podacima skoro svaki treći muškarac boluje od bolesti prostate. Bolest prostate se ogleda u lakšem i težem obliku. Od bolesti prostate boluje 50 – 70% muškaraca starijih od 60 godina, a više od 90% osamdesetogodišnjaka. Nažalost neki statistički podaci pokazuju da je rak prostate vrlo česta bolest, sa tendencijom da zauzme prvo mesto smrtnosti muškaraca. U savremenoj hemoterapiji bolesti prostate posebno mesto zauzimaju preparati biljnog porekla. Naučna saznanja, da lekovite biljke sadrže lekovite supstance koje umiruju i pomažu kod bolesti prostate doprinela su da fitoterapija postaje sve popularnija i pouzdanija, naravno tamo gde joj je mesto. Sa dobrim predznanjem i dalje će ljudi spravljati i upotrebljavati čajeve, tinkture i meleme, od lekovitih biljaka, s tim što će ih sakupljati sami ili kupovati u apoteci. Neki kliničari su došli do saznanja da je dolazilo do tzv. **"skrivenog recidiva"**, nastao zbog toga što preparata nije bilo u dovoljnoj količini ili je bilo prekinuto lečenje. Pojedini autori su došli do zaključka **da produžavanje lečenja preparatima ne obezbeđuje pojavu recidiva** a da lečenje lekovitim biljkama traje duže vreme, po nekoliko desetina dana, meseci pa i godina.

LITERATURA

1. Gostuški R.: "Lečenje lekovitim biljem", Narodna knjiga, Beograd, 1967., 714 str.
2. Mijatović J.: "Travar trave i melemi", Ecomm Beograd, 1972., 170 str
3. Soldatović M.: "Kako se lečiti lekovitim biljem", Nolit Beograd, 1982., 80 str
4. Gelenčer N.: "Prirodno lečenje biljem", NZZ Zagreb, 1982., 307 str.
5. Tucakov J.: "Lečenje biljem", Rad, Beograd, 1986., 717 str.
6. K. H. Hajdarov: "Lekovito bilje Tadžikistana", 1989., 72 str.
7. Pamukov P., Ahtardžiev H.: "Prirodna apteka", zemizdat Sofija, 1989., 327 str.
8. Brojs R.: "Rak, leukemija i druge prirodno neizlečive bolesti izlečive prirodnim putem" VII dopunjeno i prerađeno izdanje Beograd 1991., 209 str
9. Randelović N., Stamenković V., Jeremić Ž.: "Lekovito bilje timočke krajine" (Fitoterapija I), Zaječar, 1994., 100 str.
10. Randelović N., Stamenković V., Jeremić Ž.: "Lekovito bilje timočke krajine" (Fitoterapija II), Zaječar, 1995., 139 str.
11. Stamenković V.: "Neškodljive lekovite biljke", "Solaris", Leskovac, 1995., 131 str.
12. "Istočna narodna medicina – lečenje bolesti raka", "Bisi", Beograd, 1992., 38 str.
13. Perčić Stojana.: "Lečenje lekovitim biljem", "Simbor", Bor, 1997., 231 str.
14. "Enciklopedija narodnih metoda lečenja", "Familet", Beograd, 1999., 312 str.
15. Bogdanović B.: "Lekovito bilje – lečenje", materijal Zaječar, 2000., 797 str.
16. Bogdanović B., Jeremić Ž., Randelović N.: "Fitoterapija kod lečenja malignih bolesti", "8 Simpozijum o flori jugoistočne Srbije i susednih regiona", Niš 2005.
17. Bogdanović B., Jeremić Ž., Randelović N.: "Tradicionalna narodna medicina u fitoterapiji raka", "Ekoist 05", Borsko Jezero 2005.
18. Bogdanović B., Jeremić Ž., Randelović N.: "Tradicionalna narodna medicina u fitoterapiji stresa", "Ekoist 06", Borsko Jezero 2006.
19. Časopis "Zaštita rada".

DOES THE CIGARETTE SMOKING INFLUENCE THE PERINATAL OUTCOME?

IMA LI DUVAN UTICAJA NA PERINATALNI ISHOD?

Elizabeta Zisovska¹, Ljiljana Lazarevska², Zivkovik J¹, Spasova L¹

¹Clinic for Gynaecology and Obstetrics, Skopje, Macedonia, "Vodnjanska" street 17, Skopje, Republic of Macedonia

² Institution for Health Protection, Skopje, Macedonia
zisovska@yahoo.com

ABSTRACT: Cigarette smoking, active or passive, is related to adverse perinatal outcome, and affects breastfeeding. It increases risks of spontaneous abortions, preterm delivery, low birthweight, malformations, placenta previa, abruption. **The aim** of our study was to evaluate whether cigarette smoking has influence to perinatal outcome. **Material:** newborns and their mothers admitted to Gynecology&Obstetric Clinic, Skopje, Macedonia. **Methods:** epidemiological, clinical, statistical. Our **results** showed high influence of the cigarette smoking to some indicators of perinatal outcome (prematurity, low birthweight, Apgar scores). These finding derive **conclusion** that cigarette smoking is the most frequent and completely preventable risk factor for the adverse neonatal outcome.

Key words: newborn, cigarette smoke, outcome, prematurity

IZVOD: Konzumiranje duvana, bilo aktivno ili pasivno, povezano je sa lošim perinatalnim ishodom, i ima uticaja na dojenje. Povećava rizik od spontanih abortusa, prevremenog rađanja, male težine novorođenčeta, malformacija, placentu previju i abrupciju. Cilj naše studije bio je da evaluiramo da li konzumiranje duvana ima uticaja na perinatalni ishod. Materijal: novorođenčad i njihove majke primljene na Ginekološko-akušerskoj Klinici, Skoplje, Makedonija. Metode: epidemiološke, kliničke, statističke. Naši rezultati su pokazali jak uticaj konzumiranja duvana na neke indikatore perinatalnog ishoda (prematurnost, niska porođajna težina, Apgar skor). Ovi nalazi izvlače zaključak da konzumiranje duvana je najveći i potpuno preventivni rizik faktor za loš neonatalni ishod.

Ključne reči: novorođenče, konzumiranje duvana, ishod, prematurnost

Smoking and eating are behavioral variables that only secondarily produce harmful physical effects. There is evidence that cigarette smoking is related to some adverse perinatal outcome, but not just active smoking plays a role. This problem has at least three branches related to the deleterious effect to the fetus and newborn:

1. direct cigarette smoking during pregnancy;
2. effect of the environmental cigarette smoke (second-hand, passive smoking);
3. effect of smoking while breastfeeding.

The nicotine from the cigarettes reduces blood flow from the uterus to the placenta, cuts down the flow of blood to the baby and injures baby's brain. Every cigarette a pregnant woman takes increases the level of carbon monoxide in her bloodstream, which replaces oxygen in her blood, so the amount of available oxygen through the umbilical cord is reduced (6). Maternal exposure to cigarette smoke is associated with a doubled risk of persistent pulmonary hypertension of the newborn (PPHN), in which infants starve for oxygen. In a Californian study was reported that 27.3 percent of the mothers of children with PPHN had smoked during pregnancy,

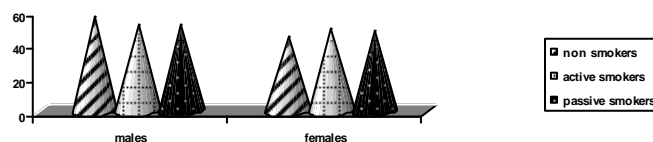
compared to 14 percent of the mothers of normal controls. Also maternal smoking significantly increases the risks of spontaneous abortions, preterm delivery or low birth weight baby(4), fetal malformations: cleft lip, palate, missing fingers or toes (5), optic nerve hypoplasia and visual impairment, placental abruption, placenta previa. Maternal cigarette smoking during pregnancy increases the risk of neurodevelopment impairment during later childhood, because the nicotine will cause the developing brain to grow millions of extra acetylcholine receptors in the cortex, striatum, and cerebellum regions which will unnaturally regulate the pre-birth flow of more than 200 neurochemicals within the unborn mind and body, including dopamine, serotonin and adrenaline. It was recently demonstrated that a marker of fetal hypoxia, the absolute number of circulating nucleated red blood cells (NRBC's), measured at birth, is increased in infants of smoking mothers, but significantly increased erythropoietin was not found (2).

Also, parents should avoid exposing their baby, born or unborn, to second-hand smoke by keeping the living room smoke-free for the pregnant or breastfeeding mother and her baby. Breathing second-hand or "side-stream" smoke poses health risks. Researchers have documented the health hazards to children when one or both parents smoke. In one study (Colley and Corkhill 1974) researchers monitored the respiratory health of 2,205 babies and found a significant correlation between parents' smoking habits and the incidence of pneumonia, bronchitis, and SIDS during their babies' first year of life. Over 600 medical reports have been published linking passive smoking to diseases. The breathing in of tobacco smoke by non-smokers can lead to harmful health effects in the unborn child, and middle ear infections and bronchitis, pneumonia, asthma and other chest conditions in children. It is also linked to sudden infant death syndrome (SIDS)(3). Passive smoke, which is emitted from the burning end of the cigarette, contains higher concentrations of chemicals than the main stream smoke. Upon inhalation, these chemicals pass from the smoke into the bloodstream and chemically bind to proteins and the genetic material of cells, DNA, forming adducts. But, there is no direct method to measure these adducts at levels of chemical exposure equivalent to second-hand smoke (6). Exposure to second-hand smoke during pregnancy increases the risk of low birth weight (20%), miscarriage, premature birth, 1 in 5 pregnant non-smokers exposed at home produces 2000 LBW babies each year in UK. The level of poisons found in an unborn baby whose mother smokes is over 100 times greater than the level of poisons found in a young baby exposed to passive smoking! It is also harmful if a father smokes around a mother and may increase the risk of a baby being born with a lower birth weight (4). Exposure of children to environmental tobacco smoke (ETS) increases the risk of having night cough and respiratory infections, especially during the first 2 years of life. Long-term breastfeeding may have a protective effect on ETS-increased risk of lower respiratory tract illness. One study of older children reports that ETS combined with allergy increased the risk of acute respiratory tract infections above that due to ETS alone (3). The number of new episodes and duration of otitis media with effusion in young children is positively correlated with ETS exposure. Especially infants with lower birth weights had a high risk of recurrent otitis media during the first year of life when the mother was a heavy smoker. Passive smoking has been reported as a risk factor in meningococcal disease and tuberculosis in young children (6). Second-hand smoke influences the breastfeeding as well.

Active smoking reduces milk supply, reduces milk quality, less likely to breastfeed, breastfeeds for a shorter time, because cigarette smoking affects prolactin, the hormone involved in establishment and maintenance of breastfeeding. Exposure to second-hand smoke also appears to compromise breastfeeding

If a mother smokes cigarettes, her baby can still enjoy the benefits of breastfeeding. But the more cigarettes a mother smokes, the greater the health risks for both her and her baby-whether is breastfed or bottle-fed. If the mother smokes fewer than twenty cigarettes a day, the risks to her baby from the nicotine in her milk are small. Heavy smoking can reduce a mother's milk supply and causes symptoms such as nausea, vomiting, abdominal cramps, and diarrhea. The half-life of nicotine is ninety-five minutes. For this reason, a mother should avoid smoking just before and certainly during a feeding (1). Maternal smoking has been linked to early weaning, lowered milk production, and inhibition of the milk ejection ("let-down") reflex. Smoking also lowers prolactin levels in the blood. One study (Hopkinson et al 1992) clearly suggests that cigarette smoking significantly reduces breast milk production at two weeks postpartum from 514 milliliters per day in non-smokers to 406 milliliters per day in smoking mothers(1). Mothers who smoke also have slightly higher metabolic rates and may be leaner than non-smoking mothers, therefore, caloric stores for lactation may be low and the mother may need to eat more. Smoking has been linked to fussiness. In one study, 40% of babies breastfed by smokers were rated as colicky (two to three hours of "excessive" crying) as compared with 26% of babies breastfed by nonsmokers(Matheson and Rivrud 1989).

Because of all these facts, **the aim** of our study was to evaluate whether maternal active or passive smoking has any influence to the perinatal and short-term outcome of the newborn. **Material:** anamnestic data of the pregnant and delivered women admitted to the Clinic for gynecology and Obstetrics in Skopje, Macedonia. **Methods:** epidemiological, clinical, biochemical, statistical. The newborns were grouped in three groups: control group of newborns of the mothers that don't smoke and didn't have smokers in their surrounding during the pregnancy. The second group consisted of newborns born by the mothers who smoke more than 20 cigarettes per day, and didn't even try to quit smoking during the pregnancy, and the third group consisted of newborns born by the mothers that don't smoke, but in their close surrounding there are smokers (they were exposed intensively to the smoke). The outcomes measured were: anamnestic data-obstetric history of miscarriages, stillbirths, previous premature delivery, perinatal history (placenta previa, abruption of the placenta, premature rupture of the membranes, gestational age at delivery (assessed by Dubowitz score), assessment of the growth, respiratory, neurological and hematological status. **Results:** in the study 432 newborns were included, divided in the three above mentioned groups: 150 babies successively born whose mothers didn't ever smoke or had smokers in their closer surrounding in the first group, 143 newborns in the second, and 139 in the third. Excluded were the newborns of the mothers who declared that they smoke less than 20 cigarettes or smoke occasionally. The sex distribution among the newborns is presented on the Graph 1, and it shows no difference between the groups.



Graph 1. Sex distribution of the included newborns

On the Table 1 are presented obstetric data of the previous pregnancies. The data show statistical significance in the difference between the examined groups (second and third) and the control group of newborns. The difference has higher statistical significance between the first and the second group.

Table 1: Obstetric history (obstetric data) of the mothers

Parameters	Non smokers	Active smokers	Passive smokers	Statistical significance*
miscarriages	8 (5,3%)	12(8,4%)	19(13,6%)	p<0,05*
Stillbirths	11(7,3%)	12(8,4%)	14(10,1%)	
Previous premature delivery	3(2%)	6(4,2%)	5(3,6%)	p<0,05*

On the Table 2 are presented the data about the current pregnancy, and there is obvious statistically significant difference between the occurrence of placenta previa, placental abruption and premature rupture of the membranes(PROM) at least 24 hours prior to the delivery in the group of mothers who either actively smoke cigarettes, or live in an environment where others are smoking cigarettes (there is high level of exposure on cigarette smoke). It doesn't mean that the cigarette smoke is the only factor for these conditions, but there is great probability that it has additional negative influence to this adverse effect.

Table 2: The main indicators of the current pregnancy

Parameter	Control group Non smokers	Mothers active smokers	Mothers exposed to cigarette smoke	Statistical significance
Placenta previa	2(1,3%)	3(2,1%)	2(1,4%)	
Placental abruption	3(2 %)	7(4,9%)	6(4,3%)	p<0,05*
PROM	24(16%)	43(30%)	45(32,4%)	p<0,05*
Anemia in pregnancy	48(32%)	69(48,2%)	73(52,5%)	p<0,05*

Some perinatal outcomes of the newborns were reviewed and compared between the groups. The results are presented on the Table 3. There can be seen that the greatest statistical significance of the difference exists for the main birth weight, symmetric intrauterine growth restriction (probably because the women smoke from the very beginning of the pregnancy), respiratory distress (RD), Apgar score in the 5-th minute

after the delivery and elevated number of NRBC as markers of chronic intrauterine hypoxia. The incidence of congenital anomalies was not investigated because of uncertainty of the causal factors for their occurrence, and because of the same, Early neonatal mortality rates were not compared.

Table 3: The indicators of perinatal outcome of the newborns

Parameters	Controls Non smokers	Mothers active smokers	Mothers passive smokers	statistical significance*
Mean BW(grams)	3058±148	2232±123	2554±98	p<0,01*
No/% prematures	18 (12%)	32 (22,4%)	20 (14,4%)	p<0,05*
Number/% SGA	10 (6,7%)	30 (21%)	28 (20,1%)	p<0,05*
Premature+SGA	6 (4%)	26 (18,2%)	16 (11,5%)	p<0,05*
Symmetric SGA	1 (0,7%)	16 (11,2%)	11 (7,9%)	p<0,01*
Apgar score<6	11 (7,4%)	21 (14,7%)	18 (12,9%)	p<0,01*
RD	9 (6%)	18 (12,6%)	12 (8,6%)	P<0,05*
Elevated NRBC	4 (2,7%)	21 (14,7%)	18 (12,9%)	p<0,05*

Discussion and conclusion: According to literature data, maternal smoking increases the risks of spontaneous abortion, for miscarriages 25% and for stillbirth 40%, for preterm delivery twice, especially for low birth weight baby three times, and the same increase of the risk for premature rupture of the membranes, placental abruption and placenta previa. The majority of literature data confirms the strong relationship between the cigarette smoke and the adverse perinatal outcome of the newborns. There are uncertainties for the passive smoking, but some data show correlation between the perinatal hypoxia and exposure to cigarette smoke in the environment. The results of our study are in concordance with the findings of other investigators, although for the effects of second-hand smoking are not so strong. All of the researchers agree that the cigarette smoke is just a factor plus which makes the pregnancy unsafe for the growth and development of the fetus, and the close surrounding is also an environment that worsens the short term and long term outcome, so it is worth to potentiate that there're a lot of reasons not to smoke during pregnancy and breastfeeding, and the smoking is the most frequent, and completely preventable risk factor for the adverse perinatal outcome of the newborns.

LITERATURE

1. Amir L. Maternal smoking and reduced duration of breastfeeding; a review of possible mechanisms. *Early Hum Dev* 2001; 64 (1): 45-67
2. Dollberg S at al. Effect of Passive smoking in Pregnancy on Neonatal Nucleated Red Blood Cells. *Paediatrics*, 2000, Vol 106, No 3, p.34
3. Klonoff-Cohen M: Passive smoking, inflammatory markers and childhood asthma. Research Project, 2003
4. Luciano M at al: The influence of maternal passive and light active smoking on intrauterine growth of the newborn. *EJCN*, 1998, Vol 52, No 10, 760-763
5. McCool JM. Smoking During Pregnancy Raises Risk Newborn Has Webbed Or Missing Fingers Or Toes. <http://www.chop.edu/>.
6. Woolberight LA. The effects of maternal smoking on infant health. *Population research and Policy Review*, 1994, Vol 13, No3, 327-339

AIR POLLUTION AND THE BIRTH WEIGHT - ARE THEY CORRELATED?

AEROZAGANJENJE I TEŽINA NOVOROĐENČADI - DA LI SU U KORELACIJI?

Elizabeta Zisovska¹, Ljiljana Lazarevska², Jagoda Arsenova¹

¹Clinic for Gynaecology and Obstetrics, Skopje, Macedonia, Vodnjanska street, 3-6/ Skopje, Republic of Macedonia

²Institution for health Protection, Skopje, Macedonia
zisovska@yahoo.com

ABSTRACT: Air pollution has harmful effects to fetuses. Pregnant women have to be protected from a dirty air environment and smoking. The birthweight is a determinant of neonatal well being, and recently published studies potentiated air pollution as a potential factor for low birthweight, and that was investigated in our study. The results showed more Small-for-gestational age babies in the central city district (highly polluted) compared to the eastern rural area, and because we excluded majority of the associated risk factors for this condition, maternal exposure to air pollution during the pregnancy may contribute to lesser weight gain in the fetus.

Key words: newborn, air pollution, birth weight, pregnancy

IZVOD: Aerozagđenje ima štetni uticaj na fetus. Zato je potrebna zaštita od aeroxagađenja i od pušenja za vreme trudnoće. Težina novorođenčeta je jedna determinanta neonatalnog blagostanja, i nedavno publikovane studije potenciraju uticaj aeroxagađenja na malu težinu novorođenčeta, što je bilo predmet naše studije. Rezultati su pokazali da u centralnoj regiji glavnog grada, gde je aeroxagađenost velika, veći je broj novorođenčadi rođeno sa malom težinom upoređujući sa težinom novorođenčadi iz istočne ruralne sredine. Zbog toga što smo isključili asociirane poznate faktore za ovo stanje, možemo smatrati da izlaganje aeroxagađenju za vreme trudnoće može uticati na malu težinu ploda.

Ključne reči: novorođenče, težina novorođenčeta, aeroxagađenje, trudnoća

What is air pollution? First of all, the word "Air" means the air we breathe every 3 seconds. There are two different types of air pollution, outdoor air pollution and indoor air pollution. These two types of air pollution also have their own different sources. There are many sources of outdoor air pollution that create a lot of smog in the air environment. One of the sources is a machine that produces a lot of smoke into the air and creates smog in big cities. There are many urban sources of air pollution that machines produce, such as vehicles and factories. About the second type of air pollution, indoor air pollution, many people spend longer time indoors than most of the time outside the house. We work, study, eat, drink and sleep in enclosed environments where air circulation may be restricted. For these reasons, some experts feel that more people suffer from the effects of indoor air pollution than outdoor pollution. The causes of indoor air pollution is from tobacco smoke, cooking and heating appliances, and vapors from building materials, paints, furniture, etc.

Air pollution could cause many harmful effects to humans and to the nature. Air pollution can affect human health in two terms: short-term and long-term. There are

differences between these two terms; short-term effects are only minor effects on human health like irritation to the nose, eyes and throat and also give headaches. Long-term effects can cause major disease to human, such as lung cancer, skin cancer, heart problem, damage to the brain and also mutation to the babies. That requires highlighting the need to protect pregnant women and especially her children as a sensitive subset of the population. It means that pregnant women should take care of their health by staying away from a dirty air environment and not to smoke while pregnant. Otherwise the fetus will get infected with the environmental toxins. A link between air pollution and infant health has long been suspected, although the exact biological mechanisms through which it occurs are not known. We also know little about what levels of these pollutants are sufficient to affect infant health or about the extent that infants are protected from the negative effects of pollution while they are in the womb. Many studies have demonstrated links between very severe pollution episodes and increased mortality of infants and others. Babies in the womb are more susceptible than their mothers to DNA damage from air pollution, despite the added protection that the placenta is thought to provide in filtering out toxins. In a study of newborns and their mothers in New York City, scientists found that developing babies had accumulated a relatively high number of genetic mutations, and they linked the mutations to emissions from vehicles and other sources of urban pollution. The newborns also had more toxins in their bodies from secondhand smoke than their mothers, who were all nonsmokers. For years, scientists have suspected that a developing fetus may be more susceptible to environmental toxins than an adult. But the new research is among a handful of large studies that have analyzed the genetic effects of this exposure. It is not known what the health effects of this DNA damage, if any, are for newborns. While epidemiological studies have documented correlations between pollution and poor infant outcomes, it is possible that these correlations reflect some omitted characteristics (such as differences in socio-economic status or pollution of ground water) that are correlated with both air pollution and infant health outcomes. This finding raises concern about fetal susceptibility and underscores the importance of reducing air pollution. Neonatal health may be analyzed from different perspectives. One of these is birth weight, which is an important factor in the determination of neonatal morbidity and mortality and post-neonatal mortality, thus being of great importance for public health. Hence, the World Health Organization (WHO) considers low birth weight as the most important single factor in infant survival. More recently, several studies have been published indicating air pollution as a potential determinant for low birth weight (1).

Objective: Air pollution has been investigated as a potential determinant for low birth weight. The **aim** of the present study was to study the possible influence of air pollution on birth weight.

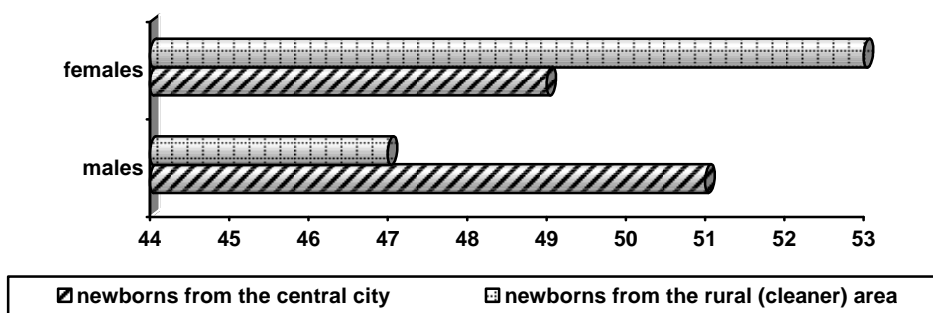
Methods: We analyzed all deliveries in the country between 2000 and 2004. Afterwards, we extracted those occurred at the Clinic for Gynecology and Obstetrics in Skopje, the capital of Macedonia. Only births occurring in the most central districts of the city were analyzed. In the second group were included women living, working and delivered in the eastern part of the country, presented as the cleanest area for living. In the study were included newborns from three small maternity hospitals from this part of the country. We estimated the prevalence of low birth weight according to newborn,

mother, and delivery characteristics. The following inclusion criteria were observed: term birth (gestational age 37-41 weeks); single birth (not twin birth); being born in a hospital, and birth weight between 2,000 and 5,000 g. Birth weight was restricted to these values in order to exclude children of more extreme birth weights, who are likely to come from high-risk pregnancies, where the contribution of air pollution to birth weight would be less important. We considered as low birth weight children born weighing less than 2,500 g and with gestational age between 37 and 41 weeks, that is, small-for-gestational-age (SGA) term babies. Maternal smoking and malnutrition may also influence birth weight, so we excluded newborns born by mothers who smoked, had smokers in their closer surrounding, or were malnourished (low Body Mass Index).

Results: first group counted 6745 newborns, and 854 weighted less than 2500 g. In the second group there were 4785 newborns, and 428 had birth weight less than 2500 g. There was slightly higher number of LGA babies among those born in the rural area (Table 1). There was not sex difference between the groups (Graph 1).

Table 1: Distribution of SGA babies in the study

groups	Total number	Babies with BW<2500 g (Number/%)	Babies with BW>5000 g (Number/%)
Newborns born in the central city area	6745	854 (12,66%)	38 (0,56%)
Newborns born in rural area	4785	428 (8,9%)	32 (0,67%)



Graph 1: Sex difference between the groups

Regarding maternal characteristics, we found greater prevalence of the SGA babies among younger (< 20 years) and older (> 35 years) mothers (Table 2). There was statistically significant difference between the two groups, in all age groups.

Table 2. Age characteristics of the mothers in the study

groups	Newborns born in the central city area	Newborns born in rural area
Total No mothers younger than 20 years	235	134
SGA babies in young mothers	46 (19,6%)	17 (12,7%)
Total No mothers older than 35 years	324	142
SGA babies in young mothers	75 (21,3%)	14 (9,85%)
Total number of mothers between 20-35 years	6186	4509
SGA babies of mothers at age 20-35	452 (7,31%)	312 (6,9%)

Discussion: as can be seen from the results, we found much more SGA babies in the central city district, and because were excluded majority of the associated risk factors for this condition, the incidence of low birth weight newborns could be linked to the high level of air pollution in this area. The age characteristics of the included mothers can suggest that the influence of the air pollution is greater to both vulnerable groups of mothers-younger than 20 and older than 35 years. Probably the middle age group of mothers was not so influenced of the air pollution.

Conclusion: Our results reinforce the notion that maternal exposure to air pollution during the pregnancy may contribute to lesser weight gain in the fetus, and the influence is greater to the more vulnerable group of mothers-younger than 20 and older than 35 years.

LITERATURE

1. Perera, F.P. *et al.* Biomarkers in maternal and newborn blood indicate heightened fetal susceptibility to DNA damage. *Environmental Health Perspectives* **112**, 1133-1136 (July 2004)

('epidemija' postoji: i bez jednog obolelog ili/i umrlog)

*MASS MANIFESTATION OF THE NATURAL SYSTEM OF THE DISEASE
(the epidemic exists: even without the single one sick or/and dead)*

Goran Ćukić

Dom zdravlja Berane

epid.dz.berane@cg.yu

IZVOD: "Teorija vodi do novih podataka, slučajni podaci ne vode ni do teorije ni do novih podataka." (Maksvel) Interdisciplinarnoj vezi statistike i epidemiologije se pridao poseban značaj pa se to smatralo bitnim korakom po naučnost epidemiologije. Danas ova veza "sabija mišljenje". Epidemiologija je u čorsokaku jednosmernosti – "papagajisanje" i sl. su joj nove odlike. Neželjene posledice nastaju radi nerealnih očekivanja korisnika pristupa. Bavljenje suštinom 'epidemijskog procesa' treba da odrazi fenomen: očuva pojavu masovne manifestacije prirodnog sistema bolesti i ponudi za to naučno (epidemiološki) održivo objašnjenje. Autor zaključuje da je potrebna modifikacija statističkog algoritma zahtevima viševalentne logike povodom nastanka većeg broja izlaza u sistemu: B, b, Z, neB, z... Modelom – zasnovanim na sistematskom pristupu sadržaja događaja podižemo eksplanatornu moć nematematičkog odraza epidemije.

ABSTRACT: "The theory leads to the new data, random data don't lead neither to the theory nor to the new data" (Maxwell). The very special importance was given to the interdisciplinary connection between statistic and epidemiology, and so that meant to be very important step for the scientific view of epidemiology. Nowadays this connection "presses opinion". Epidemiology in the dead end of one way direction – "parrotting" and similar are its new characteristics. Reluctant results appear due to unreal expectations of the approach users. Dealing with the essence of 'epidemic process' should reflect the phenomena: preserve appearance of mass manifestation of natural system of the disease and to offer for that scientific (epidemic) sustainable explanation. The author concludes that modification of statistic algorithm is needed by requests of multivalent logics and regards the origin of bigger number of outlets in the system: B, b, Z, neB, z... By the model – based on systematic approach of the content of event we raise the explanatory capacity of non mathematics reflection of epidemic.

UVOD

Uže profesionalno želimo kod pojave epidemije da: 'odrazimo fenomen' ('očuvamo pojavu') – epidemiju, 'epidemijski proces'. Sve se to radi sa ciljem iznalaženja mera njenog sprečavanja i suzbijanja. Predmetan je znači: a) patološki aspekt preventive – odraz epidemije, da se upozna mehanizam nastanka masovnog obolevanja ('identifikacija uzroka poremećaja zdravlja... uočavanje postojanja uzročne povezanosti između pojedinih činilaca i ispitivanog problema...'); b) medicinski aspekt preventive – radi sprovođenja mera sprečavanja i suzbijanja. [1 (strana) s. 2]

U fizici su odavno primetili dvostruki ishod, da 'a) hipoteze fizički održive ne uspevaju da očuvaju pojavu; b) druge dobro očuvaju pojavu, ali dolaze u sukob sa principima nauke o prirodi'. [2 s. 38]

Prihvaćeno je da nije neophodno za očuvanje pojave znati uzrok njenog nastanka. Njutn nije tragao za uzrokom koji 'gura' planete oko Sunca, nego je išao za formalnim uzrocima koji povezuju matematičke trajektorije – linije putanja.' [2 s. 69] Teorija materije u 19 v. je svakom od hemijskih elemenata držala da su poslednji nivo analize: svojstva što su mu dodeljena u Stvaranju. Unutar ovih granica postojala je sloboda da se proučava, ali nije bilo nikakvih mogućnosti da se proučava zašto. Npr. Na pitanje zašto natrijeva para treba da emituje zračenje pre u žutom delu spektra nego negde drugde, jedini raspoloživi način odgovaranja na ovo pitanje je bio da se kaže – sasvim doslovno – 'Sam Bog zna'. [3]

Smatramo da je moguće: a) očuvati pojavu i naći naučano (epidemiološki) održive hipoteze; isto tako b) očuvati pojavu i ne naći epidemiološki održive hipoteze.

a) Cilj nam je upoznati epidemiji sadržaj (strukturu i funkciju); način: formiranja, zastupanja i verifikacije sistema. Epidemijski proces je 'javljanje, održavanje i nestajanje bolesti u humanoj populaciji.' [1 s.7]

Kako do istinitosti? To rešava epistemologija tako što: 'verovanje priloženim argumentima postaje saznanje'. Ako se nije verovalo, put je: navesti nove argumente; uz strpljenje i upornost; pokazati uverenost u ispravnost... Inače, «eksplanatorni projekat je sklad između tvrdnje o tome u šta osoba veruje, a potom shvata kao deo koherentnog objašnjenja onoga što ta osoba čini» [3].

b) Ističe se da su 'za epidemiološko izučavanje tri discipline od izuzetnog značaja' – pored, kliničke medicine i patologije; posebno se naglašava 'veza epidemiologije i statistike'. [4] U epidemiologiji postoji podudarnost između odrednica 'statistička varijabla' i elemenata naznačenih definicijom deskriptivne epidemiologije '...karakteristika kakve su: uzrast, pol, rasa, zanimanje i društveni sloj' [5]. No, ta povezanost se sve češće dovodi u pitanje; uočava se: "papagajisanje", ponovljivost itd. Primenljivo je zato: «Kako danas da prihvatimo da jedan metod bude toliko bitniji od ostalih kada već na prepoznatljiv način «sabija» vitalnost mišljenja i dobrovoljno ulazi u ćorsokak jednosmernosti. Izlaz iz tog tunela tražimo, ali ga još uvek ne nalazimo». [6 s. 265]

METOD

Paradigma: dvovalentna postavka kontagionističke teorije. 'Paradigma je teorija prema kojoj se sve 'ravna'; vladajuća teorija u nekoj oblasti nauke.' [7 s. 263] Aktuelnim statističkim pristupom populaciju čine dve grupe: a) bolesni, b); dok su preostali 'zdravi'. Tako, se izračunavaju zdravstveno-statistički pokazatelji npr. Mb, I, P... ili Mbr.

«Rizik obolevanja (Mbr) se dobija iz odnosa broja slučajeva oboljenja (O) ili obolelih lica (OL) i broja stanovnika izloženih dotičnoj infekciji, tj. riziku. Konstanta kojom se množi ovaj odnos je najčešće 100. (Mbr = O (OL) x 100 / eksponirani)» [8]

REZULTATI I DISKUSIJA

1. Primer dat u prvom redu Tabele br. 1, zasnovan je na postojanju dve valence; prvu čine: bolesni; a drugu – preostali: zdravi iz populacije.

Objašnjenje valenci po kontagionističkoj teroiji je 'jednostavno':

- 'bolesni' – nastaju jer su izloženi kontagiumu.
- 'zdravi' – ostaju zdravi jer nisu izloženi kontagiumu (Z); nazvani su otuda i: 'zdravi neizloženi'.

Sledimo: $Mb = 18 \times 100 / 194 = 9,28$. (Tabele br. 1, prvi red) Primitimo: da je ovo 'poseban slučaj', kada populaciju čine: a) pored bolesnih (9,28%), b) prazan skup 'zdravih izloženih' (0%); dok su svi ostali c) zdravi neizloženi (Z) (90,72%), tj. $(9,28+0+90,72=100)$.

Ipak uspešnost u posebnom slučaju, se generalizuje zaključkom:

«Ako razlika u frekvenciji bolesti dve populacije zavisi od razlika između tih populacija u odnosu na neki specifični faktor, onda će u svakoj od tih populacija, ovaj faktor biti češći kod ljudi koji imaju bolest nego kod onih koji je nemaju». [4 s. 30]

Kako u primeru situacija za rešavanje odgovara paradigmi (dvovalentnoj logičkoj postavci), prikazanom nema ni prigovora. Sve je u skladu sa ponuđenom kontagionističkom teorijom. Primerima ranije pojave masovnih moria (kuge, kolere, velikih boginja itd.), nastaje veliki broj: bolesnih, komplikacija, umrlih... Sve se odvijalo po krajnostima crno-belo (zdrav-bolestan), pa je moglo da se predstavi 'dvovalentnim' statističkim modelima (algoritmovima): mortaliteta, morbiditeta, incidence itd. Bilo bi, uostalom neumesno – naći zamerku nečem što je uspešno i adekvatno. [9]

1.1.1.1.1. Tabela broj 1							
ZAVISNOST IZLOŽENOSTI OD PRISUSTVA VIŠE VALENCI							
Redni broj	Populacija pod rizikom (crvene i ostale boje kugle)	Izloženi kontagiumu					
		Zdravi izloženi* (neB, z...) (prvobitno crvene kugle)		Bolesni (B, b) morbiditet - Mb crvene kugle		Ukupna proporcija izloženih B, b, neB, z...	
		Broj	Procenat	Broj	Mb	Broj	Procenat
1	194	0	0	18	9,28	18	9,28
2	194	1	0,52	18	9,28	19	9,80
3	194	2	1,03	18	9,28	20	10,31
4	194	19	9,80	18	9,28	37	19,08
5	194	31	15,97	18	9,28	49	25,25
6	194	115	59,28	18	9,28	133	68,56
7	194	176	90,72	18	9,28	194	100,00
8	194	194	100	0	0	194	100,00

Napomena: *UP – ulazni poremećaj daje zdrave izložene (neB)
 neB₁ - usled termičke obrade kontagiuma (UP₁)
 neB₂ - usled vakcinacije (UP₂); itd.

Sa izvedenom / datom generalizacijom se ne slažemo! Statistika zasnovana na dvovalentnoj kontagionističkoj teoriji se – nekritički preporučuje i primenjuje... u

praksi; u nastavi, redovnoj i posle diplomskoj; bez obzira na zapažanje, ali ne i objašnjenje fenomena: 'ledenog brega', pojave velikog broja asimptomatskih oblika pored neznatnog klinički manifestnih [1 s. 49].

2. Zapažanje postojanja 'zdravih izloženih'

'Masovna manifestacija prirodnog sistema bolesti (epidemija)' (PSB) ima veći broj učesnika, to nisu samo prethodno prikazani: zdravi (Z) i bolesni (B, b). (Tabela br. 1)

U patološkom aspektu preventive, objašnjava se u 'prirodnom toku prenosne bolesti' Leavell-a i Clark-a dijalektika nastanka: bolesnih (B, b); pa je to – (nepoželjna) 'tautologija' [7] ($T=T$), jer se polazi od bolesnih i nalazi objašnjenje za njih.

Vidi da nisu jedina posledica epidemije: bolesni. (Tabela br. 1)

Znači, epidemija ima više izlaza:

a) «izložene»: i. bolesne (B, b) i ii. zdrave (neB, z itd.), i

b) «neizložene» (uniformni: Z).

Paradigma ne daje objašnjenje za sve izlaze 'Masovne manifestacije prirodnog sistema bolesti' (PSB). Kako među ovim izlazima ima pored 'upoznatih': Z, U, B, b i: neB, z... – 'tautologija nije tautologija' ($T \neq T$) [7 s. 251]; jer nedostaje objašnjenje za: neB, z... Tek postignuto uspešno razrešavanje nepoznatog za: neB, z... daće ovog puta – obrt, poželjnu tautologiju ($T=T$)! [7]

Time u podgrupi "zdravih" postoje – pored zdravih neizloženih (Z); i zdravi izloženi (neB, z itd.). Nastaje otuda nova potreba da "zdrave" treba podvojiti na podgrupe! Pandan je homonimija, da: "Atomi" Demokrita, 'atomi' Daltona i 'atomi' moderne fizike i hemije predstavljaju sasvim različite vrste čestica". [10 s. 328]

Zdravi neizloženi (Z): Z – nastaju usled neizloženosti kontagiumu (v_1 – valenca 1); *Bolesni (B, b)*, nastaju usled izloženosti kontagiumu: B – bolesni manifestno (v_2); b – bolesni nemanifestno (v_2')... *Zdravi izloženi (neB, z...)* nastaju usled posebne izloženosti kontagiumu 'ulaznom poremećaju' (UP) sprečeno obolevanje: UP_1 – termička obrada kontagiuma (neB₁) - (v_3); UP_2 – vakcinacija npr. atenuisanim kontagiumom (neB₂) - (v_4); UP_3 – ne jede meso (z_1) - (v_5); UP_4 – ne jede kupovno meso (z_2) - (v_6) itd. [11]

3. Objašnjenje postojanja 'zdravih izloženih', argumentovanje njihovog nastajanja

Efikasnom termičkom obradom botulinuma, UP - 'kuzalitet je dvostruko proveren':

a) kontagium izaziva bolest. On je etiološki faktor.

b) konzumiranje botulinuma termički obrađene namirnice (UP) ne izaziva obolevanje. Postupak (namerno ili slučajno primenjen) ne dozvoljava nastanak bolesnih.

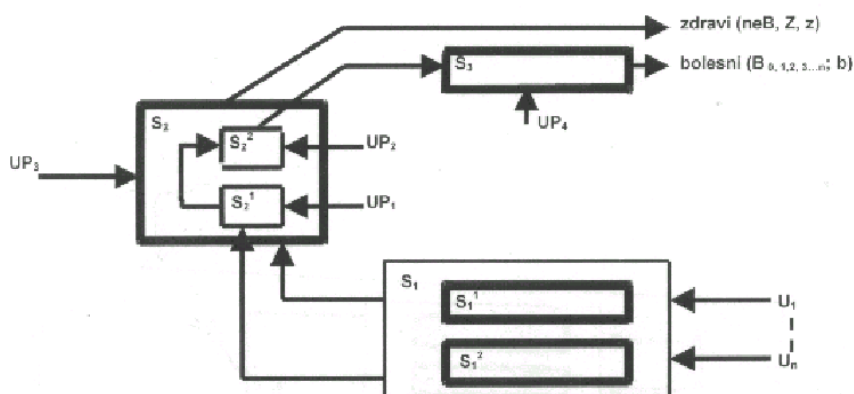
Filozof je u pravu kada je ustanovio da 'za svako takvo odstupanje od pravila mi nalazimo posle odgovarajućeg istraživanja i uzrok... a time je kuzalitet dvostruko potvrđen' [12] – jer da nije bio termički izmenjen botulinum, konzument bi oboleo ! [9, 13, 11, 14]

Zaklonjen je 'paravanom' proces nastanka izlaza PSB. U njemu se stvaraju: B, b, neB, z, Z ili umri od te bolesti.

Nastajanje 'zdravih izloženih' pod uticajem UP je grafički predstavljeno. Svaki $UP_{1, 2, 3, \dots, n}$ ima svoje objašnjenje u šematskom prikazu (Slika br. 1) [11]. Uvereni smo

da: "Intelektualni sadržaj, neke prirodne nauke ne leži ni u njenoj sopstvenoj direktnoj "empirijskoj istinitosti" niti u "empirijskoj istinitosti" njenih logičkih posledica." Naš napor je bio u onom što se zove 'eksplanatorna moć', '...a ova moć se meri delokrugom, opsegom i tačnošću njenih tehnika predstavljanja...' [3 s. 155] Prikazana je originalna tehnika predstavljanja (interpretacije događanja, informacija javno iznošenje rezultata istraživanja) – ne upotrebljavana u medicini, ali poznata naučnoj organizaciji rada: hijerarhijskoj teoriji sistema i opštoj teoriji sistema. Prvi put je upotrebljena u prikazivanju epidemijskog procesa, 'prirodnog događaja': masovne manifestacije PSB. Tekstom u radu je prikazana dijalektika nastanka svakog izlaza masovne manifestacije PSB: B, b, neB, z, Z... (Slika br. 1)

Dato je pet primera. Prisustvo nove valence je – realnost, činjenica! [14, 11]



Slika broj 1, Blok dijagram sistema: Skup povezanih događaja u nastanku bolesti (S) – "složeni događaj" (S₁₋₃); "Prirodni sistem bolesti S₁₋₃" (S)

S₁ – deo "sveta": S₁¹ – prirodni/veštački (pod)sistem čoveka – ljudi; S₁² – prirodni (pod)sistem nastanka botulinuma

S₂ – prirodni podsistem prilepčivosti: S₂¹ – podsistem konzistentnosti; S₂² – podsistem koherentnosti

S₃ - prirodni (pod)sistem obolevanja čoveka

UP₁₋₃ – ulazni poremećaji S₂; UP₄ – ulazni poremećaji S₃ (npr. lečenje B); U – ulazi;

B – bolesnik; Z – zdrav; (cifra) 0 – prazan skup

«...Ni jedan predlog... nije upravljen ni jedino na zadovoljenje ukusa ili predrasuda odnosnog naučnika. Svaki od njih je, pre, upravljen na isti opšti i objektivni zadatak, sugerisanja kako se naše intelektualno razumevanje Prirode može najbolje usavršiti.» [3]

Ranije izneti primeri su ilustracija postojanja: 'zdravih izloženih' (neB, z itd.) i dr. Kako među datim primerima ima i onih iz rutinske prakse, jasno je da nisu izvorno

naši i da ih prvi ne zapažamo – ali mi im pridajem drugačiji značaj, ocenom da nisu u skladu sa paradigmom.

Paradigma, u postojećim statističkim algoritmovima za Mb, I, P..., oslanja se na: 'bolesne', a unificira zdrave (izložene i neizložene) kao da su svi: zdravi neizloženi !

Otuda je morbiditet 9,28%, kako u redu 1 (Tabela br. 1); tako i kod promjenljivog broja zdravih izloženih u redovima 2-7 (bilo da ih je: 1, 2, 19... ili 176) (Tabela br. 1).

Otuda smo ustvrdili da je primenom paradigme moguće da komparacijom Mt dve populacije i sl.:

apsolutnost veze statističke značajnosti i nezavisnih i povezanih događaja kao mogućnosti treba dovesti u pitanje; jer postojanje statističke značajnosti može da ne ukaže na uzrok; odnosno, nepostojanje ove može da uputi na stvarnu lokaciju kontagiuma! [14, 9]

Primenom paradigme ne uzima se u obzir da je kontagium moguće 'dvostruko dokazati', npr. njegovu lociranost, putem – svih izloženih: a) bolesnih (B, b), i b) zdravih izloženih (neB, z...).

4. Ispravno uključivanje u novi algoritam (pod)grupe 'zdravih izloženih'

4.1. Kako istraživače vodi paradigma: statistika, bazirana na kontagionističkoj teoriji? Na proveru je i Maksvel-ovo zapažanje kojim se smatra da "teorija vodi do novih podataka, slučajni podaci ne vode ni do teorije ni do novih podataka". [15 s. 329]

Sadržina predmetna patološkom aspektu epidemiologije – statistiku ne interesuje, njoj nije bitan mehanizam nastanka B, b, neB, z, Z, umrlih. Nju zadovoljava minimiziranje napora kojim će da se opsluži algoritam: 'serviraju' varjable, npr. za Mb kvantitativni podaci: a) populacije i b) bolesnih.

4.2. Kako algoritam za Mt, I, P... ne može da uključi novu valencu – potreban je novi algoritam, za novu: trovalentnu logičku postavku izračunavanja proporcije.

Usledio je naš napor da se iskoriste 'zdravi izloženi': NeB, z itd. (nova valenca, jedna ili više njih) u svrhu otkrivanja etiologije. Predlaže se modifikovanje dosadašnjeg algoritma. Uzimanjem u obzir da je kontagium moguće 'dvostruko dokazati' naš 'novoformirani princip je: izloženost kontagiumu bolje pretstavljaju svi izloženi zajedno, nego bilo koja njihova podgrupa alternativno. [14, 9, 16, 17]

'Zdravi izloženi' se mogu upotrebiti poput B, b. – ukazuju na prisustvo kontagiuma:

«U svakoj od poređenih populacija faktor će biti češći kod ljudi koji imaju izloženost nego kod onih koji nemaju takvu izloženost kontagiumu». (Tabela br. 1, redovi 2-8)

ZAKLJUČAK

Polazeći od značaja statistike za epidemiologiju kod razrešavanja uzročnosti pristupe delimo na: 1. matematičke (dejstvo sistema i sredine bez razmatranja unutrašnjih procesa koji se odvijaju u sistemu – bez interesa pronalaženja naučno održive hipoteze) i 2. nematematičke (kada se događanja u sistemu između ulaza i izlaza, upoznaju razmatranjem procesa – pronalaženjem naučno održive hipoteze). Tu je i 3. kombinovani pristup, kao treća mogućnost.

Značaj naše inovacije je u primenljivosti kod današnje drukčije pojavnosti bolesti: kod bolesti sa niskim morbiditetom, npr. $Mb=0,2\%$. Treba pridati značaj dvojici bolesnika, ali isto bar toliko i 'zdravim izloženim', dobijenim diferenciranjem 'zdravih'. Izazovno je i ništa manje nužno doznati koliko je nB , z među preostalih 998. Jasno je da ne moraju baš svih 998 biti zdravi neizloženi (Z), kako to tvrdi kritikovana paradigma... 'ZDRAVI IZLOŽENI' su od posebnog značaja – njima se treba okrenuti pridavanjem značaja !

LITERATURA

1. Radovanović Z, i sar. Opšta epidemiologija. Beograd: Nauka; 2001.
2. Stokić Z. Njutr-Dijemova epistemologija. Beograd: Zadužbina Andrejević; 1998.
3. Tulmin S. Ljudski razum. Nikšić: Jasen; 2002.
4. Mac Mahon B, Pugh T, Ipsen J. Epidemiološke metode. Beograd: Naučna knjiga; 1971.
5. Radovanović Z. Savremena epidemiologija. Beograd; 2003.
6. Cucić, D., Slika Dorijana Greja u kristalnoj kugli, Flogiston, Beograd, 2002, 11, 7:261-71
7. Savić M, Cvetković V, Cekić N. Filozofija. Beograd; 2004.
8. Dačić M. Zdravstvena statistika i biomedicinska informatika. Beograd; 2004
9. Čukić G. Terenska epidemiologija Snow-ovih naslednika ("Primer" ustanovljavanja uzročnosti bez umrlih i/ili bolesnih), Zbornik radova, XXVII Sabor ljekara sjeverne Crne Gore i jugozapane Srbije, Berane, 2004:186-94
10. Nejgel E. Struktura nauke. Beograd: Nolit; 1974.
11. Čukić G, Šabotić R. Prirodni sistem bolesti i rašomon. Praxis Medica 2005; 33 (1-2):33-8.
12. Kosanović I. Dijalektički materijalizam. Sarajevo; 1956.
13. Čukić G. Dvostruko provereni kauzalitet, Zbornik radova, Ekološka istina 2002, Donji Milanovac, 2002: 474-80.
14. Čukić G. Dvovalentna i viševalentna logika u epidemiologiji. U: Zbornik radova Eko ist '06, Ekološka istina 2006; Sokobanja; 2006. s. 501-5.
15. Đorđević R., Bunheova filosofija fizike, U: Đorđević R. (2004) Uvod u filosofiju fizike, Jasen, Beograd s. 319-30.
16. Čukić G. Argument kontagionističke teorije, Zbornik radova Eko ist '04, Ekološka istina, Bor, 2004:519-23
17. Čukić G. Veštački sistem zdravlja, Zbornik rezimea, IX Kongres prevnetivne medicine Jugoslavije, Tara, 2001:87- 9.

INFRA RED DIJAGNOSTIKA I ICT U MEDICINI – SPREČAVANJE I SUZBIJANJE MASOVNIH POREMEĆAJA ZDRAVLJA

INFRA RED DIAGNOSTICS AND ICT IN MEDICINE – PREVENTION AND ERADICATION OF MASSIVE HEALTH DISORDERS

**Zvonko Damnjanović¹, Zoran Stević² Goran Bogdanović³,
Vidoje Radosavljević³ Zoran Stojković⁴**

¹Kompjuter centar Bor, ²Tehnički fakultet Bor, ³Zdravstveni centar Bor,

⁴Megatrend Zaječar

zdamnjanovic@tf.bor.ac.yu

IZVOD: Infracrvena termografija je neinvazivna metoda za praćenje temperaturnih promena objekta, u ovom slučaju ljudskog tela. Ovom metodom se ne dodiruje telo niti se izlaže bilo kojoj vrsti radijacije, tako da je potpuno bezopasna. Infra crvena termalna slika daje pouzdan i opravdan rezultat a sama tehnika uspostavlja nove standarde. U medicinskoj primeni ovi standardi su zasnovani na osnovnim zakonima fizike o toploti i zračenju kao i fiziologiji ljudskog tela. Ovaj rad opisuje uslove primene i setovanje parametara. Činjenica je da su termogrami prihvaćeni već duže vreme kao medicinski nalaz, ali njihova primena novim tehnikama u novim bolestima traži nova istraživanja.

Polazeći od činjenice da nam infra crvena kamera daje IR slike u relnom vremenu, njena primena je značajna na otkrivanju obolelih osoba na na mestima masovnog okupljanja ljudi, kao što su autobuske i železničke stanice, aerodromi, robne kuće, tržni centri, stadioni i sportske hale.

Ranim izdvajanjem obolelih lica moguće je sprečiti širenje infekcije gripa i sličnih viremija, poput SARS-a i ptičjeg gripa.

Ključne reči: Prevencija, Infra crvena slika, standardi, termoregulacija, toplotno zračenje

ABSTRACT: Thermography is a non invasive test. This means that it sends nothing into your body. In fact, there is no contact with the body of any kind, no radiation and the procedure is painless. Infra red imaging can only produce reliable and valid results if the technique follows established standards. In medical applications these standards are based on the physics of heat radiation and the physiology of thermoregulation of the human body. This paper describes the requirements for the location and setting up the equipment. A list of references is given to support each part of the recommended procedure. Despite the fact that thermal imaging has been available for many years, there are still some applications of this technique which require more research.

Starting from fact that infrared camera gives us IR images in real time, it's application is usefull for finding sick persones on the places with many people as bus and railway stationes, airports, hipermarkets, business centres, stadions and sport objects.

With early separation of infected persons it is possible to stop expansion of grippe infection and similar infectiones, such as SARS and grippe of birds.

Key words: Prevention, Infra red imaging, standards, thermoregulation, heat radiation

1. UVOD

Još kada je otkriven toplomer, znalo se da svako oboljenje menja temperaturu tela ili obolelog organa. Na bazi toga, napravljena je i ova specijalna kamera koja registruje promenu i do stotinke stepena u nekom organu tela. Ona registruje infracrveno zračenje tela, koje se menja pri promeni temperature, a kao rezultat patoloških procesa u organizmu ili oboljenja. Posle kompjuterske obrade, na ekranu se pojavljuje toplotni "portret" čoveka sa zonama povećane ili smanjene temperature koja je od značaja za

dijagnozu. Na taj način moguća je dijagnostika i rano otkrivanje bolesti za koje postoje standardne metode praćenja, ali takodje i bolesti koje se pojavljuju u novije vreme gde termovizija igra vodeću ulogu.

Mnoge daleko-istočne zemlje poput Malezije, Hon Konga, Koreje, Singapura Tajvana kao i Australija uvele su obaveznu termovizijsku kontrolu putnika na aerodromima kao prevenciju od mnogih infektivnih i virusnih oboljenja.

Prednost termovizije nad klasičnim aparatima za dijagnostiku su:

- **Bezopasna metoda:** nema zračenja ili drugog štetnog delovanja jer registruje samo infracrveno zračenje tela;

- **Dijagnostikuje bolest u začetku**, kada još nema organskih promena, kao i funkcionalne promene organa, što klasični uređjaji ne mogu;

- **Testira sve funkcije i sisteme tela** i daje kompletnu sliku o zdravstvenom stanju celog organizma;

- **Otkriva veliki broj raznih oboljenja**, i to u najranijoj fazi;

- **Ne zahteva posebne pripreme za snimanje;**

- **Pacijent na ekranu sam vidi** svoje oboljenje, a dobija sve snimke, tzv. termograme na kraju snimanja.

Termovizija je naučna disciplina koja se bavi merenjem temperature objekata bez direktnog kontakta sa objektom (bez posredovanja drugih tela) korišćenjem termovizijske opreme. U ovom procesu se pomoću specijalne kamere dobija infracrvena (infrared) slika na kojoj se vidi termalna energija koju emituje slikani objekat. Najvažniji deo opreme je termovizijska kamera pomoću koje se snima temperaturna mapa objekta odnosno temperaturna raspodela površine objekata. Slike koje se ovim procesom dobijaju nazivaju se termogrami.

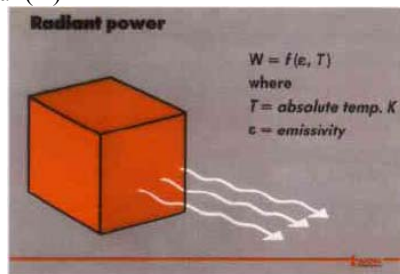
Za razliku od prenosa kondukcijom i konvekcijom, koji se ponašaju linearno u odnosu na razliku temperatura, prenos toplote zračenjem zavisi od trećeg stepena razlike temperatura. Energija koja se izrači sa neke površine srazmerna je četvrtom stepenu apsolutne temperature te površine. Da bi se temperatura na daljinu uopšte mogla meriti, potrebna je neka informacija o toj temperaturi. Ova informacija je sadržana u fizičkom zakonu prema kojem sva tela emituju energiju :

$$W = f(\varepsilon, T)$$

gde je :

ε = koeficijent sposobnosti emitovanja i zavisi od hemijskog sastava materijala

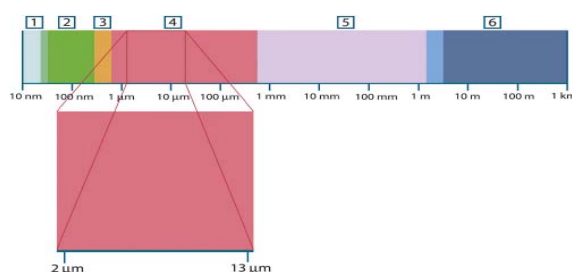
T = temperatura u (K)



Slika 1. Zračenje tela

Termičko zračenje je, kao i svetlost, fotonski fenomen koji se javlja u elektromagnetnom spektru. Dok vidljiva svetlost zauzima deo spektra od $0,4\mu\text{m}$ do $0,75\mu\text{m}$, infra crveni spektar se prostire od $0,75\mu\text{m}$ do $1000\mu\text{m}$. Za merenja je interesantan deo do $20\mu\text{m}$.

Na putu od tela koje zrači, do tela koje prima toplotu (do kamere), u realnim uslovima, nalazi se vazduh. Deo toplote će biti apsorbovan. Za kraća rastojanja apsorpcija se može zanemariti ali kod većih rastojanja, preko 10m, apsorpcija može biti izvor greške. Međutim, u zavisnosti od talasne dužine, apsorpcija se menja pa usled toga postoje dva „prozora“ u kojima je apsorpcija zanemarljiva. Prvi je u intervalu od 3 do $5\mu\text{m}$ a drugi od 8 do $14\mu\text{m}$. Većina infracrvenih detektora koristi drugi „prozor“. (slika 2).



Slika 2. Slika elektromagnetnog zračenja
1: X-ray; 2: UV; 3: Visible; 4: IR; 5: Microwaves; 6: Radiowaves.

Postojanje drugih prepreka kao što su stakla ili kvarc izaziva potrebu da se pri kalibrisanju kamere uzmu u obzir spektralne osobine materijala od kojih je prepreka. [1, 2]

2. OPREMA I SOFTVER ZA TERMOVIZIJU

PC računari postali su okosnica savremenog zdravstvenog sistema, izrada digitalnih slika omogućava nam da se na jednostavan način komunicira putem računarske mreže.

Termovizijska kamera postala je pouzdan i efikasan alat pri otkrivanju različitih infekcija i temperaturnih promena na ljudskom organizmu.

Takođe, velika prednost ovakvog merenja temperature je i u tome što se na jednom termogramu prikazuje temperaturna raspodelu cele snimljene površine, a ona može biti veoma velika.

Softver za termoviziju

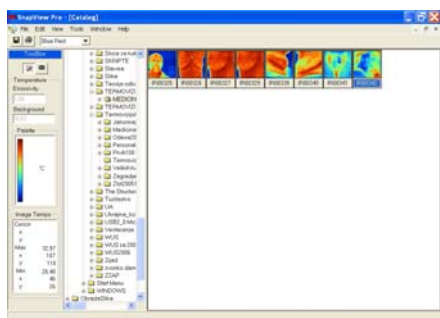
Posle snimanja slika termovizijskom kamerom, one se prebacuju na PC računar. Na računaru je potrebno instalirati adekvatan softver koji omogućava ovaj postupak. U principu, softverski paket za termovizijsku kameru omogućava sledeće funkcije:

- prenos termograma sa termovizijske kamere na PC računar

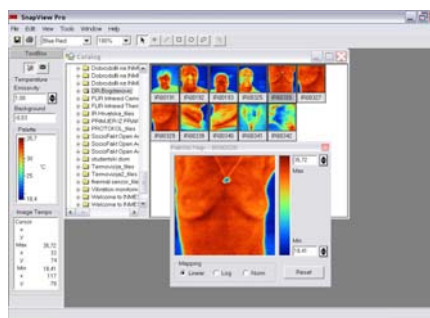
- obradu termograma
- organizovanje termograma po direktorijumima
- potpuna analiza termograma
- pravljenje izveštaja za odabrani termogram

Ovde je korišćen softverski paket SnapViewPro Version 2.1. Na slici 3 je prikazano razvojno okruženje ovog softverskog paketa sa njegovim osnovnim help opisom. [3]

Svaku od prikazanih slika (termograma) u katalogu je moguće uvećati i u zavisnosti od pozicije miša na termogramu u Image Temps-u se prikazuje temperatura u toj tački i prikazana je minimalna i maksimalna temperatura na celom termogramu. Veza između boje na termogramu i temperature je prikazana u prozoru Palette softverskog paketa SnapViewPro, kao što je prikazano na slici 4.



Slika 3 Osnovni meni



Slika 4. Palette -SnapViewPro

Korišćenjem opcije Tool -> Isotherm na ekranu se prikazuje prozor IsoTherm – Substation gde pomeranjem klizača na ovom ekranu dobijamo temperaturne izoterme

Izborom opcije Tool -> Palette Map na ekranu se prikazuje prozor Palette Map – Substation gde je moguće podešavati minimalnu i maksimalnu temperaturu termograma. Ovakvom analizom se dobija termogram zadatog temperaturnog opsega.

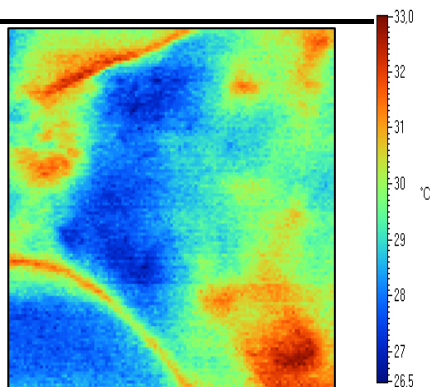
Izborom opcije Tool -> AlarmZonesConfiguration dobijamo prozor gde se podešava temperatura za određene tačke, linije ili oblasti na termogramu. Kada kamera detektuje dostizanje ili prekoračenje tog ograničenja ona generiše jedan izlazni signal ili alarmnu poruku koja se pojavljuje na displeju.

3. PRIMENA

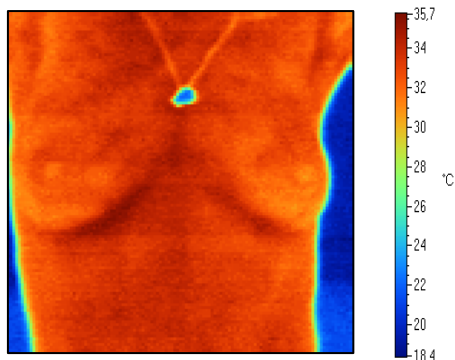
Postupkom termovizije pomoću digitalne ultracrvene termovizijske kamere napravljeni su termogrami u dijagnostici pacijenata Zdravstvenog centra u Boru.

Po uzimanju termograma kasnije se pristupilo laboratorijskom radu. Na PC računaru na kome je instaliran softverski paket SnapViewPro Version 2.1. priključuje se digitalna IR termovizijska kamera.

Pomoću ovog softverskog paketa vrši se prebacivanje termograma sa termovizijske kamere na PC računar. Dalja analiza termograma se vrši pomoću



softverskog paketa. U daljem tekstu prikazani su izveštaji koje daje SnapViewPro Version 2.1.



Info:

Image Path	F:\TERMOVIZIJA\DR.BOGDANOVIC\IR00326.ISI
Image Date/Time	12. februar 2006 15:43:30
Report Date/Time	20. februar 2006 21:31:27
Temp Unit	Celsius
User	Dr. Bogdanović Gora
Location	Zdravstveni centar Bor
Target	Dojke

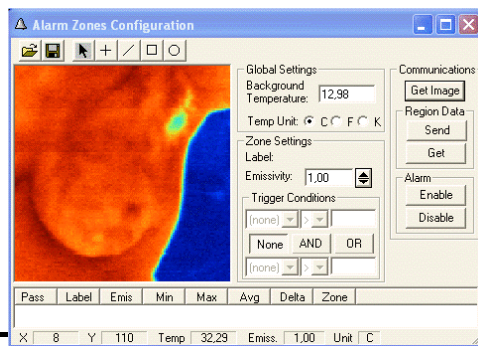
Image Path	F:\TERMOVIZIJA\DR.BOGDANOVIC\IR00326.ISI
Image Date/Time	12. februar 2006 15:43:30
Report Date/Time	20. februar 2006 21:31:27
Temp Unit	Celsius
User	Dr. Radosavljević Vidoje
Location	Zdravstveni centar Bor
Target	Prostata I bubreg

Slika 4. Izveštaj - IR 00326 (Dojke)

Slika 5. Izveštaj - IR

00340

Pošto nam infra crvena kamera daje IR slike u relnom vremenu, moguće je definisati temperaturne repere (Slika 6) za aktiviranje različitih alarma, (temperatura $t > 37$ C) ova primena je značajna na otkrivanju obolelih osoba na mestima masovnog okupljanja ljudi.



Slika 6 – Konfigurisanje alarma

ZAKLJUČAK

Visoka termovizijska tehnologija donela je sa sobom nove mogućnosti i nove izazove. Pomoću digitalne infracrvene termovizijske kamere Woehler IK 21 i softverskog paketa SnapViewPro Version 2.1. izvršeno je snimanje temperaturne mape (termograma) i njihova analiza u Zdravstvenom centru Bor u Boru

Ovde je predstavljena samo jedna od mogućih primena procesa termovizije i termovizijske kamere, kao i softverskog paketa u dijagnostici ranog otkrivanja i praćenje malignih promena na dojci, prostati i bubregu.

Formiranjem baze modela – termomapa kod zdravih pacijenata, različitim stepenima oboljenja i njihovo upoređenje sa pacijentima koji se povremeno javljaju pruža mogućnost izrade softvera za simulaciju razvoja i praćenje bolesti u različitom starosnom dobu.

Kod pacijenata koji su dijagnosticirani tradicionalnim metodama termografija je poslužila za potvrdu dijagnoze.

Ovo istraživanje je pokazalo da se tom metodom može inicirati polazna dijagnoza kao preduslov za ostale stručne pretrage.

Polazeći od činjenice da nam infra crvena kamera daje IR slike u relnom vremenu, njena primena je značajna na otkrivanju obolelih osoba na mestima masovnog okupljanja ljudi, kao što su autobuske i železničke stanice, aerodromi, robne kuće, tržni centri, stadioni i sportske hale.

Ranim izdvajanjem obolelih lica moguće je sprečiti širenje infekcije gripa i sličnih viremija, poput SARS-a i ptičjeg gripa.

Mogućnosti primene ove metode uz pomoć navedene opreme i softvera su neograničene i protežu se i kroz različita mesta primene. [4-8].

LITERATURA

1. Z.Damnjanović. Računarske komunikacije: Novi modul sa autorizacijom korisnika, *Magistarski rad, Tehnički fakultet Bor, 2006*
2. www.infratec.de/thermographie
3. HelpTopics: SnapViewPro 2.1.
4. www.infraredmechanical.com
5. www.flirthermography.com/about
6. www.infraredsolutions.com
7. www.InfraTec.co.uk
8. www.flir.com

P3

NAUČNI PODMLADAK

SCIENTIFIC YOUTH

REZULTATI HIDROEKOLOŠKIH ISPITIVANJA CRNOG TIMOKA 2006. GODINE

RESULTS OF HYDROECOLOGICAL INVESTIGATIONS ON THE CRNI TIMOK RIVER IN THE YEAR 2006

Nemanja Čičkovasti¹, Sanja Apostolov², Ivona Pacić²

¹Gimnazija Bora Stanković Bor, DMI Bor

²Ekonomsko-trgovinska škola Bor, ²DMI Bor

mibor@ptt.yu

IZVOD: Početkom avgusta 2006. u okviru hidroekološkog kampa u Šarbanovcu, vršena su hidroekološka ispitivanja Crnog Timoka. Uzorkovanje je radi hemijskih i mikrobioloških analiza obavljeno na ukupno 14 lokaliteta, od toga 12 na Crnom Timoku i 2 na pritokama. Cilj rada bio je da se utvrdi kvalitet vode na osnovu odgovarajućih parametara. Utvrđeno je da je kvalitet vode na lokalitetima koji su u blizini naselja lošiji zbog ulivanja otpadnih voda. Najveće zagađenje primećeno je u srednjem toku i pored većih naselja što je i očekivano jer je tu antropogeni uticaj najveći. Tačka T7, vrelo, po dobijenim rezultatima ima vodu I-II kategorije, ostale tačke su po svim hemijskim i mikrobiološkim parametrima II kategorije. Najopterećeniji su lokaliteti B7, T3, Z, T5, T6, T10 i T11.

Ključne reči: Crni Timok, hidroekološka ispitivanja, antropogeni uticaj, kvalitet, opterećenost

ABSTRACT: In the period of time from 1. and 2 August 2006., within the activities of the hydro-ecological camp sited in the village of Sarbanovac, the hydro-ecological investigations of the Crni Timok river were carried out. Sampling was done on 14 sites total, out of which 12 on the Crni Timok river and 2 on the sites of its tributaries. Chemical and microbiological analyses were done. The aim of the investigation was to establish facts, on the basis of the beforementioned parameters, of the quality of the water. It was found out that quality of the water on the sites near the settlements was worse because of emptying liquid wastes in the river. The greatest water pollution was recorded in the central part of the water course and near larger settlements, what could have been expected, because anthropogenic influence is the greatest there. According to the obtained results, the water of the first category was found on the site T7, the well, while all the other sites, according to their chemical and microbiological parameters, have the water II category. The sites B7, T3, Z, T5, T6, T10 and T11 are loaded most.

Key words: the Crni Timok river, hydro-ecological investigations, anthropogenic influence, quality, load.

1. UVOD

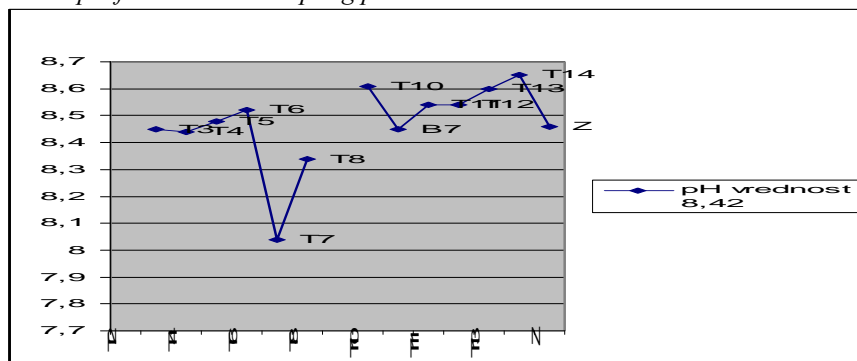
U cilju povećanja količine dostupne pijaće vode započete su aktivnosti na izgradnji veštačke akumulacije »Bogovina« za vodosnabdevanje Timočkog regiona. Ova akumulacija gradi se u gornjem delu toka Crnog Timoka. Kako ovakvi zahvati neminovno dovode do promena osnovnih ekoloških faktora u ovom vodotoku, utičući time na njegovu biocenozu, neophodno je pratiti ove promene. Aktiviranjem već izgrađenih rečnih bunara, a pogotovo kada bude izgrađena i otpočne punjenje akumulacije vodom, deo toka nizvodno od nje biće lišen velike količine vode.

Počevši od izvora koji se nalazi u samom naseljenom mestu Krivi vir, Crni Timok je neprekidnoduž celog toka izložen antropogenom uticaju. Već na 200-300 m od izvora primećeni su izlivi komunalnih voda. To zagađenje se nastavlja već na sledećoj markiranoj tački (T₈), u Lukovu gde je odliv otpadnih voda veliki. Kao i u svim selima i ovde je prisutna praksa bacanja otpadaka organskog i neorganskog porekla i uginule stoke u reku, Najopterećenija pritoka je Brestovačka reka, koja ne samo što donosi otpadne vode iz naselja kroz koja protiče, već se uz nju nalaze i poljoprivredni objekti i obradive površine sa kojih spiranjem opasne materije dospevaju u Crni Timok. Iz navedenih razloga već desetak godina Društvo mladih istraživača Bor uz pomoć JKP Vodovod Bor, JVP »Bogovina« Bor i Zavoda za zaštitu zdravlja Timok Zaječar prati kvalitet vode Crnog Timoka duž celog toka. Lokaliteta na kojima se nalaze tačke uzorkovanja su sledeći: T7 – Krivovirsko vrelo, T8 – most kod sela Lukovo, T9 – ušće radovanske reke, R – radovanska reka, T1 – Bogovinski most, T3 – ušće Zlotske reke, Z – Zlotska reka, T4 – Crni Timok kod sela Šarbanovac – Selište, T5 – Crni Timok kod tunela na magistralnom putu Paraćin – Zaječar, T6 – Crni Timok ispod ušća Brestovačke reke, B7 – Brestovačka reka, T10 – Crni Timok ispod RH centra »Gamzigradska banja«, T11 – most ispred sela Zvezdan, T12 – Crni Timok kod fabrike FMT –Zvezdan, i T14 – Crni Timok posle proticanja kroz Zaječar ispred spajanja sa Belim Timokom.

2. REZULTATI I DISKUSIJA

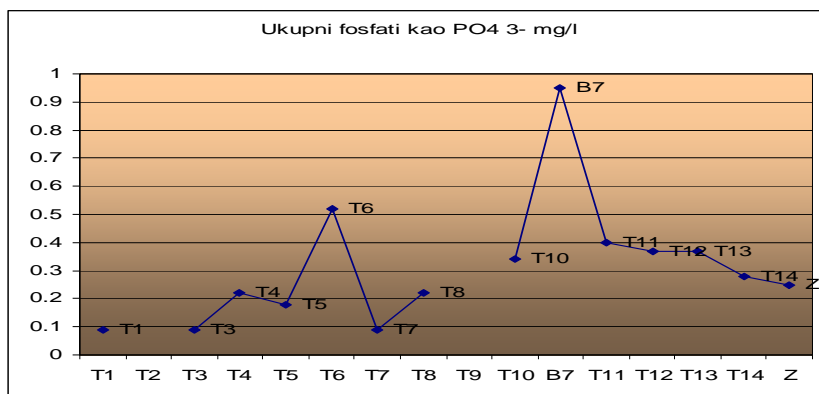
Tabela 1. – pH nalaz na tačkama uzorkovanja

Table 1. – pH found on the sampling points



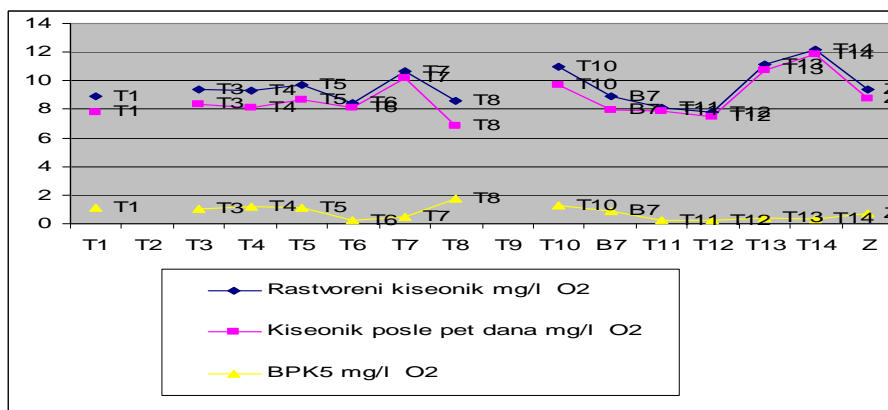
pH vrednost na istraživanim lokalitetima ukazuje na slabo baznu reakciju. Kretala se u opsegu 7,45-8,28 na Crnom Timoku pa se po ovom kriterijumu ova reka svrstava u vode III i IV klase (Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće, Službeni list SFRJ 6/78).

Table 2. – PO₄ na tačkama uzorkovanja
 Table 2. – PO₄ at the sampling points



Sadržaj fosfata je veoma važan jer su to najmanje zastupljene biogene soli pa se javljaju kao limitirajući faktor u fitoprodukciji. Koncentracija se kreće od nekoliko stotih ili desetih delova. Veće koncentracije od ovih mogu biti dokaz zagađenja organskim materijama. Podaci za lokalitet B7 Brestovačka reka nam govore da se radi o najzagađenijoj pritoci Crnog Timoka.

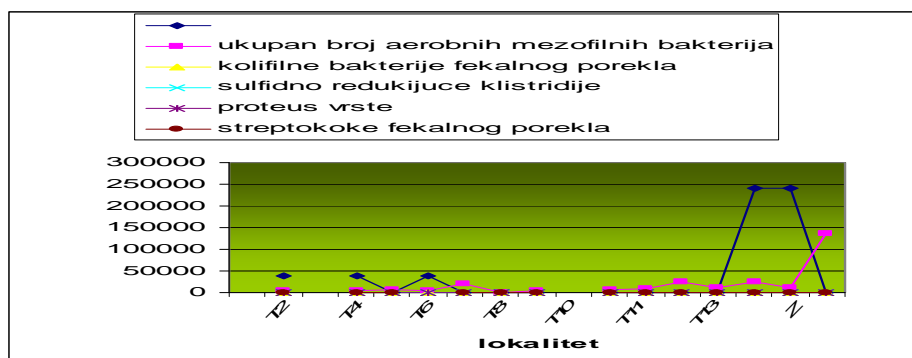
Tabela 3.- Vrednosti za BPK5 na lokalitetima
 Table 3. – BPK found on the sampling points



Vrednosti za BPK5 na svim lokalitetima svrstava ove u drugu klasu voda.

Na osnovu hemijskih analiza, možemo zaključiti da je primećeno povećanje koncentracije fosfata, sulfata, hlorida i organskih materija. Uzrok tome je opadanje vodostaja u letnjem periodu i sve veće iskorišćavanje poljoprivrednih površina koje se nalaze pored same reke. Najveće zagađenje primećeno je u srednjem toku i pored većih naselja što je i očekivano jer je tu antropogeni uticaj najveći.

Tabela 4. – Bakteriološki nalaz na tačkama uzorkovanja
Table 4. – Bacterial found on the sampling points



Što se tiče mikrobioloških parametara na svim tačkama (osim T7, T8, T5 i T10), MPN prelazi 24000. Prema MPN-u, voda je II kategorije izuzev navedenih lokaliteta, gde je voda I kategorije. Sve tačke, sem navedenih, nalaze se pored obradivih površina i naseljenih mesta, kamp mesta, te je uzrok ovalike zastupljenosti koliformnih bakterija po litru vode spiranje fekalnih voda iz septičkih jama koje se nalaze neposredno ili u bližoj okolini reke, ili fekalnih materija iz poljoprivrednih stočnih objekata. Uzrok ovakvog bakteriološkog stanja su kiše koje su u periodu juna 2006. godine, potpomogle spiranje fekalnih materija (kao i variranje vodostaja) i na taj način poremetile stanje u reci kao i nizak vodostaj i mala količina protoka za to doba godine (tabela 4.).

Na svim tačkama (osim T7, T9, T11 i T14), pronađena je *E.coli* dok je na tačkama T7, T9, T1, T5 i T12 pronađen *Enterobacter*. Na tačkama T6, T11, T13, T14 i B7 pronađen *Citrobacter*. Na tački T8 pronađen je *Enterococcus faecalis*.

3. MERE PREDOSTROŽNOSTI I ZAŠTITE

- Potrebno je izgraditi kanalizacionu mrežu i postrojenja za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda u naseljima kroz koje protiče Crni Timok i pritoke
- Izgraditi sanitarne deponije radi skladištenja čvstog otpada u naseljima duž Crnog Timoka
- Sankcionisati praksu bacanja otpada u reku kao i upotrebu deterdženata za pranje u reci
- Raditi na očuvanju priobalnog vegetacijskog pojasa kao poslednjeg branika reke od okolnih naselja i poljoprivrednih površina tj. voda koje odatle spiraju i donose zagađujuće materije
- Jačanje ekološke svesti stanovništva o egzistencijalnom značaju vode uopšte, pa time i vodotokova u saradnji sa samim mesnim zajednicama, školama, nevladinim organizacijama i medijima, koji će stalno upućivati da se što racionalnije koristi voda, ne remeteći prirodnu ravnotežu.

ZAKLJUČAK

▪Na osnovu hemijskih parametara na svim lokalitetima voda je II klase, kao i prema ostatku isparenja koji ukazuje na prisustvo veće količine rastvorenih ili suspendovanih materija neorganskog i organskog porekla (što odgovara II klasi voda)

▪Velike koncentracije sulfata i fosfata na lokalitetima B7, T6 i T14 ukazuju na zagađenje organskim materijama, što potvrđuju visoke vrednosti utroška KMnO (III i IV klasa). Lošiji kvalitet vode na ovim lokalitetima potvrđuju i mikrobiološke analize.

▪Prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla na svim lokalitetima upozorava na negativan uticaj komunalnih otpadnih voda duž čitavog toka Crnog Timoka.

▪Prisustvo sulfiredukujućih klostridija ukazuje da korišćenje vode sa lokaliteta na kojima su one nađene može biti izvor bolesti obzirom na patogenost ovih bakterija

LITERATURA

1. Apostolov, Sanja., 2001; »Hidroekološka ispitivanja Brestovačke reke, II prilog, Zbornik radova "Ekološka istina"
2. Bobić, M., 2000; "Prilog poznavanju zooplanktona i mikroperifitona srednjeg i donjeg dela sliva Crnog Timoka-Istočna Srbija,YU", Zbornik radova "Ekološka istina" str. 432-437., Sokobanja
3. Voznaja, N.F., 1973; "Hemija vode i mikrobiologija« (prevod), Savezni centar za zaštitu i obrazovanje u rudarstvu i industriji, Tuzla
4. Jakovljević, M., Pantović, M., 1991; "Hemija zemljišta i voda", Poljoprivredni fakultet Zemun, Naučna knjiga, Beograd
5. Karakašević, B.,1989; "Mikrobiologija i parazitologija", str.983-994 "Medicinska knjiga", Beograd-Zagreb
6. Knežević-Vukčević, J. i Simić, D., 1997; "Metode u mikrobiologiji-praktikum", Biološki fakultet Beograd
7. Karakašević, B. 1967; "Priručnik standardnih metoda za mikrobiološki rutinski rad" I, II str.1457-1489 "Medicinska knjiga", Beograd-Zagreb
8. Miloradov, M.,1997;"Metodologija za izradu integralnog katastra zagađivača životne sredine" str. 346-347
9. Nikolić, S., Apostolov, Sanja., 2000; "Hidroekološka ispitivanja srednjeg toka Crnog Timoka", Zbornik radova "Ekološka istina", str.353., Sokobanja.

ČVRST OTPAD

SOLID WASTE

Jelena Bogdanović, Marija S. Pejčić

Fakultet zaštite na radu, Niš

nenaa026@ptt.com

marija_p_ni@yahoo.com

IZVOD: Problem sadašnjice predstavlja velika količina stvorenog otpada, sakupljanje, transportovanje i krajnje zbrinjavanje otpada (uništavanje smeća). Ovaj problem je naročito izražen u urbanim sredinama. Problem deponovanja čvrstog komunalnog otpada izrazito je multidisciplinarnan. Rešenje problema otpada ogleda se u brizi svih nas. Potrebno je pobuditi ekološku svest u ljudima, informisati ih o problemu, pokrenuti konkretne akcije, koje bi uključile sve grupacije. U zapadnim zemljama briga o otpadu počinje još u samom domaćinstvu. Ogleda se u razvrstavanju otpadaka.

Ključne reči: čvrst otpad, urbana sredina, komunalni otpad, ekološka svest, razvrstavanje otpada.

ABSTRACT: Nowadays problem is definitely great volume of generated waste, then waste collection, transportation and finally – putting away (garbage destroying). This problem is particularly present in urban environments. Problem of compact solid communal waste dumping is extremely multidisciplinary. Solution for waste problem is concern of all of us. Ecological conscience need to be invoked, people need to be informed about the problem, specific action to be initiated which would involve every single group. In western countries, waste concern starts in household with a waste rearrangement.

Key words: solid waste, urban environment, communal waste, ecological conscience, classification of waste.

UVOD

Ovim radom biće opisan problem sa kojim se čovečanstvo danas susreće. Taj problem ogleda se u otpadu, čija količina svakodnevno raste. Sastav otpada je sve raznovrsniji. Posledica se ogleda u intenzivnom zagađenju životne sredine. Kao uzroci intenzivnog zagađenja životne sredine mogu se navesti:

- a) povećan broj stanovnika
- b) razvoj industrije i tehnologije
- c) socijalne promene.

ČVRST OTPAD

Čvrstim otpadnim materijama smatraju se sve otpadne materije u čvrstom stanju, koje nastaju kao rezultat čovekovih i životinjskih aktivnosti, koje se odbacuju kao nekorisne, i nepoželjne [3].

Čvrsti opasni otpaci predstavljaju velike zagađivače zemljišta, vode i vazduha, što zbog svoje količine tako i zbog drugih karakteristika.

Otpadne materije pri neadekvatnom deponovanju predstavljaju uzrok brojnim neželjenim pojavama. Neke od njih su:

- zagađivanje površinskih i podzemnih voda;
- zagađivanje okolnog zemljišta;
- pojava požara;
- širenje bolesti;
- širenje neprijatnih mirisa u okolini.

Problem deponovanja čvrstog komunalnog otpada izrazilo je multidisciplinarnan.

Kao rešenja ovoj problematici navode se:

- organizovanje pravilnog prikupljanja i transporta opasnih otpadaka;
- odabir lokacije za deponovanje;
- kontrolisani način deponovanja.

Svaki od navedenih načina ima zadatak brigu o zaštiti životne sredine od zagađenja.

2. IZVORI ZAGAĐIVANJA ČVRSTIM OTPACIMA

Kao izvori zagađivanja čvrstim otpacima navode se: domaćinstva (urbani otpaci), industrija, rudarstvo, poljoprivreda, prehrambena industrija, trgovina...

3. KOLIČINA OTPADA

Porast količine otpada proporcionalan je stepenu razvijenosti. U razvijenim zemljama dnevna količina otpada je 1.5 kg čvrstih (komunalnih) otpadaka po stanovniku i mnogostruko veća količina industrijskih, poljoprivrednih i drugih otpadaka. Uzrok povećanja količine čvrstih otpadaka u urbanim sredinama nije samo povećanje broja stanovnika u gradovima, već i povećanje količine otpada iz kategorije ambalaže, prvenstveno onih za jednokratnu upotrebu. Masa smeća u našim gradovima iznosi od 0.4 do 1.5 kg/dan, prosečno 0.6 kgdan/st. Urbani otpaci, otpaci iz domocinstva predstavljaju 60% otpadaka u velikim gradovima.[2]

4. STRUKTURA ČVRSTIH OTPADAKA

Struktura čvrstih otpadaka menjala se kroz istoriju, kao odraz načina života i tehnologije. U strukturi čvrstih otpadaka zastupljene su mnogobrojne komponente. Najčešće je to papir svih vrsta, uključujući i ambalažu (više od 50%), staklo, limenke i drugi metalni otpaci, olupine automobila i autogume, ostaci hrane, tekstil, poljoprivredni i industrijski otpaci. Smeša čvrstih otpadaka, potencijalno gledano, u svom sastavu može sadržati bilo koju čvrstu supstancu. Na deponijama, kao rezultat razgradnje čvrstih otpadaka, javljaju se tečnosti i gasovi, koji predstavljaju međuprodukte i krajnje produkte razgradnje čvrstih otpadaka. Stvaranje čvrstih otpadaka u urbanim sredinama proističe kao posledica životnih aktivnosti. Otpad stvoren u urbanim sredinama je heterogenog sastava. Homogen sastav otpada potiče iz: poljoprivredne proizvodnje, industrije, rudarstva...

4.1. Koje vrste otpada nas okružuju?

Ambalaža

Savremeno čovečanstvo prati stalno povećanje količine ambalaže. Savremeni potrošači postavljaju zahtevne kriterijume u pogledu pakovanja proizvoda. Karakteristike savremene ambalaže ogledaju se u stalnom povećanju količine i vrste sirovina za njihovu izradu. Ambalaža može biti izrađena od različitog materijala. Najčešći material koji se koristi: papir, staklo, plastične materije, limenke, metalne folije. Sve veća količina ambalaže proističe iz proizvodnje malih pakovanja za jednokratnu upotrebu. Pojava novih, istovremeno i otpornih materijala našla je primenu u izradi vrlo otporne ambalaže. Većina tih materijala vrlo teško se razgrađuju, naročito biološkim procesima. Današnje aktivnosti usmerene su na dobijanju mase za ambalažu (ekološka masa) koje su razgradljive delovanjem spoljašnjih faktora ili biološkim procesima (mikroorganizmi). Pokušaji su i u pronalaženju sirovina, koje bi zamenile naftne derivate, podležne biološkoj razgradnji.

Limene konzerve

Široku primenu limene konzerve nasle su u prehrambenoj ambalaži. Struktura današnjih limenki je drugačija. Ranije aluminijumske konzerve bile su obložene tankim slojem kalaja. Zbog toksičnosti kalaja, danas aluminijumske konzerve obložene su zaštitnim slojem, koji se teško razlaže. U nekim zemljama oko 25% aluminijuma koristi se u izradi konzervi [2].

Papir

Papir je najzastupljeniji čvrst otpad. Potiče iz raznih izvora, kao npr. stare knjige, novine, papirni otpaci, ambalažni papir. Ambalažni papir (karton) oblaže se tankim folijama plastike ili metala, kako bi postao otporan na razlaganje, kao i nepodesan za reciklažu. [2].



Slika 1.

Slika 1,2: Akcija sakupljanja starog papira, kao sekundarne sirovine O.S. "Vuk Karadžić" u Smilovcu (opština Ražanj)



Slika 2.

Staklo

Velika upotreba staklene ambalaže potiče iz razloga jevtinih sirovina. Staklo je material koji se teško razlaže, tj. ne raspada se. Iz tog razloga ovi otpaci se

nagomilavaju. Danas istraživanja teku u pravcu pronalaska samoraspadajućeg ili rastvorljivog stakla. Uvodi se obaveza vraćanja staklene ambalaže i dalje reciklaže. Usitnjeno staklo služi kao podloga u izgradnji puteva ili kao dodatak veziva za beton.

Olupine automobile

Civilizaciju prati stalno povećanje broja automobila. Srazmerno povećanju broja automobila povećava se i broj njihovih olupina. Troškovi transporta ovakvog tipa otpada (kabasti otpaci) su visoki. U postupku reciklaže troškovi separacije, gvožđa i čelika ostalih delova, su visoki. Kao rešenje ovog problema postiže se posebnim postupcima smanjivanjem volumena mekih delova, presovanjem, pa zatim topljenjem.

Automobilske gume

U poslednjih 20 godina broj automobila je udvostručen, a samim tim i broj guma. Sagorevanjem u atmosferu oslobađaju se emisije vrlo štetnih gasova. Drugi vid sanacije guma je topljenje starih guma pri visokom pritisku i temperaturi od 500°C. Pri ovom postupku dobijaju se ulja i prirodan gas.

Opasan otpad

Pod ovom vrstom otpada po Bazelskoj konvenciji o kontroli prekograničnog kretanja (UNEP, 1989) ubrajaju se: metalni karbonili, berilijum i berilijumova jedinjenja, jedinjenja šestovalentnog hroma, jedinjenja bakra, cinka, arsena i sam arsen, selen, kadmijum, antimonijum, živa, talijum, olovo i njegova jedinjenja, neorganska jedinjenja flora, neorganski cijanidi, kiseli rastvori, fenoli, estri, halogenizovani organski rastvori, itd.[2] Karakteristike opasnog otpada: eksplozivnost, zapaljivost, samozapaljivost, otpornost, korozivnost, toksičnost i ekotoksičnost.

Opasni otpad ne sme biti odlagan na isti način i zajedno sa otpacima iz svakodnevnog života.

Zahteva poseban tretman transporta, kao i sanacije otpadaka. Izdvaja se i deklariše u odnosu na komunalni i industrijski otpad.

5. METODE TRETIRANJA ČVRSTOG OTPADA

Problem deponovanja čvrstog komunalnog otpada izrazito je multidisciplinaran.

Kao rešenja ovoj problematici navode se: organizovanje pravilnog prikupljanja i transporta opasnih otpadaka; odabir lokacije za deponovanje; kontrolisani način deponovanja.

Pod tretmanom čvrstog otpada podrazumeva se konačna faza procesa sanitarnog čišćenja teritorije na kojoj se otpad stvara, kao i njegovo konačno zbrinjavanje. Prema karakteru zbrinjavanja otpada razlikujemo: metod deponovanja na smetlište, metod deponovanja na sanitarne deponije, termičke metode tretmana, fizičko – mehaničke metode (reciklaža), biohemijske metode i hemijske metode. [1] Najznačajniji i najčešće primenjivani metodi sanacije čvrstih otpadaka su: razgradnja organskih otpadaka u deponijama; spaljivanje i reciklaža.

ZAKLJUČAK

Ovim radom mogu predstaviti problem otpada. Ukazati na to da:

- količina otpada iz dana u dan raste;
- čvrsti otpaci, pored toga sto zauzimaju sve veći prostor, predstavljaju i velikog zagađivača životne sredine (zagađuju zemljište, vodu, vazduh);
- razlaganjem organskih materija odaju se neprijatni miris u okolinu;
- gasoviti produkti raspadanja odlaze u atmosferu, ostatak spiraju kiše, koje zajedno sa površinskim vodama odlaze u rečne tokove ili poniru u zemlju, pri čemu zagađuju izvorišta vode;
- deponije smeća predstavljaju leglo insekata, glodara, drugih životinja
- posledica postojanja nesanitarnih deponija (smetlišta) ogleda se u širenju zaraza, sto može dovesti do epidemija.

Prezentovanjem ovog rada nastojim da uključim što više ljudi u preuzimanju prvih koraka rešavanja problema otpada. Svačiji doprinos je podjednako vredan.

LITERATURA

- [1] N. Živković, Sistemi i uređaji za prečišćavanje industrijskih otpadnih materija, Univerzitet u Nišu, Fakultet Zaštite na radu, Niš, 2006
- [2] M. Jablanović, P. Jakšić, K.Kosanović, Uvod u ekotoksikologiju, Univerzitet u Prištini, Prirodno – matematički fakultet, Kosovska Mitrovica, 2003.
- [3] M. Stanisavljević, Zaštita Voda, Univerzitet u Nišu, Fakultet Zaštite na radu, Niš, 2002.

MEDICINSKI OTPAD

MEDICAL WASTE

Marija S. Pejčić, Jelena Bogdanović

Fakultet zaštite na radu, Niš

marija_p_ni@yahoo.com

nena026@ptt.yu

IZVOD: U ovom radu biće posvećena pažnja medicinskom otpadu (klasifikacija medicinskog otpada, rukovanje, skladištenje, procesi kojima se može tretirati medicinski otpad, itd.), zbog toga što su zdravstveno bezbedno sakupljanje, odlaganje i sanacija medicinskog otpada imperativ današnjeg vremena. Pojava AIDS-a i drugih teških zaraznih oboljenja u epidemijskim razmerama skrenula je pažnju i na medicinski otpad.

Ključne reči: Medicinski otpad, klasifikacija medicinskog otpada, rukovanje otpadom, skladištenje, tretman medicinskog otpada.

ABSTRACT: In this working paper attention would be paid to medical waste (classification of medical waste, waste management, storage, processes for medical waste treatment, etc.), due to health-safety collecting, to putting aside and sanitation of medical waste are modern time necessity. AIDS appearance and other hard contagious diseases in epidemic proportion paid attention to medical waste as well.

Key words: Medical waste, classification of medical waste, waste management, storage, medical waste treatment.

UVOD

Pod otpacima se podrazumevaju sve vrste nepotrebnih materijala u čvrstom, tečnom ili gasovitom stanju u procesu proizvodnje, rada, saobraćaja, upotrebe, prometa. Otpaci su nepotrebni, štetni ili smetaju. Pojava teških zaraznih oboljenja sa epidemijskog gledišta, skrenula je pažnju i na medicinski otpad. Pod medicinski otpadom podrazumeva se sav otpad nastao u zdravstvenim ustanovama, ili pri zdravstvenoj zaštiti, bez obzira na njegov sastav, osobine i poreklo.

1. MEDICINSKI OTPAD

Medicinski otpad je heterogena mešavina klasičnog smeća, infektivnog, patološkog i laboratorijskog otpada, dezinficijenasa, ambalaže, lekova, a povremeno i niskoradioaktivnog i opasnog hemijskog otpada. U mnogim Evropskim zakonima, medicinski otpad je definisan kao:

- bilo koji otpad koji se delimično ili sasvim sastoji od ljudskog ili životinjskog tkiva, krvi i ostalih telesnih tečnosti, sekreta, lekova ili drugih farmaceutskih preparata, briseva i zavoja, špriceva, igli i dugih oštrih instrumenata koji ako nisu osigurani mogu biti opasni za osobe koje sa njima dolaze u dodir;

- bilo koji drugi otpad koji potiče od medicinske, stomatološke, veterinarske, apotekarske ili slične prakse, istraživanja, tretmana, zaštite ili uzimanja krvi za transfuziju čini otpad koji može izazvati zarazu bilo koje osobe koja sa njim dođe u dodir.

Po čemu se medicinski otpad razlikuje od komunalnog?

Otpad proizveden u medicinskim delatnostima velikim je delom sličan komunalnom otpadu. Međutim, u medicinskim delatnostima proizvodi se i opasni otpad. Njegova su svojstva: štetnost, toksičnost, kancerogenost i infektivnost i po tome se opasni medicinski otpad razlikuje od komunalnog.

Koji se deo medicinskog otpada smatra opasnim?

U literaturi i praksi koristi se više različitih terminoloških pojmova kojima se u raznim zemljama jednako vredno označava sve ono što podrazumevamo pod opštim nazivom „opasni medicinski otpad“. To su npr. sledeći pojmovi: medicinski otpad, infektivni otpad, bolnički i klinički otpad, biomedicinski otpad, opasni otpad iz zdravstvene nege i neki drugi. Bez obzira koji se termin koristi, sve vrste otpada zahtevaju posebnu obradu, jer imaju jedno ili više opasnih svojstava i zbog toga se smatraju opasnim otpadom.

1.1. Klasifikacija medicinskog otpada

Dijapazon otpada koji nastaje pri pružavanju zdravstvenih ustanova je veoma širok pa je tim i njegova klasifikacija komplikovanija. Globalno posmatrano medicinski otpad, koji nastaje pri zdravstvenoj zaštiti stanovništva, može se svrstati u sledeće kategorije: opšti otpad, patoanatomski otpad, infektivni i potencijalno infektivni otpad, oštri predmeti i drugi medicinski instrumenti, radioaktivni otpad, farmaceutski otpad. Na osnovu fizičkih, hemijskih i bioloških osobina otpad po karakteru može biti: zarazan, zapaljiv, eksplozivan, otrovan, korozivan ili ekotoksičan. [3]

1.2. Odvajanje medicinskog otpada

Medicinski otpad mora biti odvojen od druge vrste otpada na mestu nastajanja. Kada je moguće, medicinski otpad treba klasifikovati po sledećim kategorijama: tečni otpad (krv, telesne tečnosti), čvrst otpad (otpad sa hemoterapije, otpad iz operacionih sala, leševi životinja, farmaceutski otpad); oštri predmeti (igle, skalpeli, žileti, brijачi, razbijeno staklo). Odvajanje medicinskog otpada na mestu nastanka jedan je od ključnih koraka u rešavanju problema upravljanjem medicinskim otpadom (slika 1.).



Slika 1. Odvajanje medicinskog otpada na mestu nastanka [5]
Figure 1. Separation of medical waste at the place of origin [5]

1.3. Rukovanje infektivnim medicinskim otpadom

Prvi i osnovni korak je edukacija zaposlenih kod pravilnog prijema infektivnog materijala i njegova obrada kao i edukacija pomoćnog personala u obradi laboratoriskih

sudova i kultura. Ovo je deo na koji treba da se obrati posebna pažnja u pridržavanju protokola za ličnu i kolektivnu zaštitu i bezbednost zaposlenih koji su svakog momenta u kontaktu sa infektivnim materijalom.

1.4.Skladištenje medicinskog otpada

Direktno odlaganje medicinskog otpada na deponije nije dozvoljeno. Čvrsti otpad koji ne generiše toksične procedne vode se može odlagati samo na specijalno projektovanim deponijama. Područje gde se skladišti medicinski otpad mora biti osigurano od prisustva neovlašćenih lica, buba, glodara, vetra, kiše, visoke temperature itd. Svako nepravilno skladištenje otpada može izazvati širenje zaraze.

2. TERTMAN MEDICINSKOG OTPADA

Pod tretmanom otpada podrazumeva se bilo koji fizički, temperaturni, hemijski ili biološki proces, uključujući i sortiranje koji menja ili modifikuje karakteristike otpada u cilju smanjenja zapremine ili opasnih karakteristika, koji olakšava dalju manipulaciju otpadom radi njegovog ponovnog korišćenja ili kao predtretman za konačno odlaganje.

2.1. Tretman medicinskog otpada insineracijom

Insineracija je proces u kome medicinski otpad sagoreva, priozvedeći gasove sagorevanja i nesagorivi ostatak. U procesu insineracije dolazi do pretvaranja organskih materija u neorganske, pri čemu se uništavaju i patogeni organizmi, jer se primenjuju veoma visoke temperature (900-1200)°C. Izlazni gasovi se vode direktno u vazduh posle tretmana u uređaju za kontrolu zagađenja vazduha. Nesagorivi ostatak se uklanja i odlaže se na deponiju.

2.2. Tretman medicinskog otpada spaljivanjem

Spaljivanje medicinskog otpada vrši se u patološkim pećima za spaljivanje. Ova metoda pogodna je za tretman otpada sa patologije, krvi i medicinskog otpada sa primesama krvi, medicinske opreme, oštre predmete, farmaceutski otpad, otpad sa hirurgije i hemoterapije, leševa ljudi i životinja. Ova metoda se nikako ne uklapa u zahteve zaštite životne sredine zbog oslobađanja dioksida u vazduh, što doprinosi neželjenim posledicama po zdravlje (bolesti raka itd.).

2.3. Odvođenje medicinskog otpada u sanitarni odvodni kanal

Medicinski otpad u tečnom ili polutečnom stanju može biti odvođen u sanitarni odvodni kanal, pod uslovom da ne sadrži primese radioaktivnog otpada, otpada iz laboratorija i mikrobiološke elemente.

2.4.Tretman medicinskog otpada u autoklavu

Metoda tretmana sterilizacijom u autoklavu pogodna je za medicinski otpad iz operacionih sala, otpad sa hemoterapije, materijal sa zaraznim agensima, oštre predmete i farmaceutski otpad. Autoklav je aparat koji se koristi za sterilizaciju parom pod

pritiskom. Postoje razni modeli i različite veličine autoklava. Kod svih je princip rada isti. Obično je cilindričnog oblika. Ima dvostruki zid i poklopac. Ispod kazana nalazi se izvor toplote. Na slici 2. prikazan je vertikalni autoklav sistem serija MLV.



Slika 2. Vertikalni autoklav [4]
Figure 2. Vertical autoclave [4]

2.5. Plazma tehnologija prerade medicinskog otpada

Ovaj postupak spada u grupu termičkih procesa. Plazma tehnologija predstavlja „ekološki prijateljsku tehnologiju“ jer ne proizvodi nikakve otpadne tokove, a njena dva proizvoda predstavljaju potpuno benigne materije. Na osnovu svega, može se zaključiti, da plazma tehnologija predstavlja važan korak u rešavanju izuzetno aktuelnog svetskog problema postupanja i krajnjeg odlaganja otpada, čije se količine progresivno povećavaju.

ZAKLJUČAK

U skladu sa ovim radom može da se zaključiti:

- Ministarstvo zdravlja i Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine treba da donese bliže propise o načinu prikupljanju, selekciji, obeležavanja, evidencije i postupanja sa medicinskim otpadom, u skladu sa propisima EU.
- Svaka zdravstvena ustanova mora da ima kvalifikovano lice koje će biti zaduženo i odgovorno za kontrolu sprovođenja propisnog postupka sa opasnim otpadom.
- Treba pokrenuti postupak sa organima državne uprave i lokalne samouprave za izbor optimalnih lokacija za izgradnju uređaja za destrukciju medicinskog otpada na regionalnom nivou.
- Troškovi ekološki prihvatljivog i zdravstveno bezbednog upravljanja medicinskim otpadom, nisu zanemarljivi, pa upravljanje ovim otpadom treba uskladiti sa nivoom potencijalnog rizika po zdravlje populacije i životnu sredinu, primenjujući princip „**zagađivač plaća**“.

LITERATURA

- [1] Vidić R., Lauzon C., Tošović S., Adjanski-Spasić Lj., 2004., *Opcije za upravljanje opasnim i medicinskim otpadom u Srbiji*, Međunarodna Konferencija: Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasnootpad, Zlatibor
- [2] Đukanović M., 1992., *Ekološki izazov*, Elit, Beograd
- [3] Novaković J., 2004., *Diplomski rad*, Niš
- [4] www.apo.hr
- [5] www.ekoforum.org.yu

EKOLOŠKE KATASTROFE U PANČEVU

ECOLOGICAL CATASTROPHIES IN CITY PANČEVO

Milica Pavlović, Danijel Dažda
Geografski Fakultet (Egea Beograd)
mirmax@Eunet.yu
dazdja@gmail.com

IZVOD: Pančevo predstavlja jednu od crnih tačaka Srbije kada je ekologija u pitanju. Tokom niza od 40 godina koliko većina fabrika takozvane Južne zone radi, desio se niz katastrofa koje imaju ogromne posledice na sredinu koja nas okružuje i naravno na zdravlje samih stanovnika grada.

Ključne reči: ekologija, zagađenje, katastrofe, životna sredina

ABSTRACT: When the matter is about ecology, city Pančevo presents one of the black spots in Serbia. The most factories of Industrial zone during the period of forty years, causes major number of environmental catastrophies heppend on this teritory with an influece on health of citizens.

Key words: environment, ecology, polution, catastrophies

UVOD

Industrijsku zonu u Pančevu čini niz fabrika koje su izgrađene na površini od 8 km² i na svega 150m udaljenosti od prvih stambenih objekata.

1. NIS Rafinerija nafte - prerađuje sirovu naftu, u upotrebi od 1968-e godine. Karakteristične zagađujuće materije koje ova fabrika emituje u vazduh su čađ, benzen, toluen, merkaptani, sumpor-dioskid i ostali sulfidi.
2. Azotara - bavi se proizvodnjom veštačkih đubriva za potrebe poljoprivrede, početak proizvodnje još davne 1962 godine. Karakteristične zagađujuće materije koje ova fabrika emituje u vazduh su: amonijak, azotni oksidi, azotna kiselina, ugljen monoksid i dioksid i drugi
3. Petrohemija - osnovna proizvodna delatnost ovog preduzeća je proizvodnja etilena, propilena, vinilhlorid monomera (VCM), polivinilhlorida (PVC), pirolitičkog benzena, hlora i drugih, početak proizvodnje 1980-te godine. Karakteristične zagađujuće materije koje ova fabrika emituje u vazduh su: vinilhloridmonomer, etilen-dihlorid, živa, nafteni, fenol, hlor, hlorovodonik, merkaptani i drugi.

2. EKOLOŠKE KATASTROFE

Pre 2006-e godine

1. 8. oktobra 1973. godine dogodio se preteći i stravični hemijski ekces kada se u skladištima „Azotare” zapalilo oko 12.000 tona veštačkog đubriva. Sagorevanjem su se oslobadjali hlor i azotni oksidi, spajali su se sa tada gustom

jesenjom maglom i niskim oblacima, čineći tako nad gradom neprobojni kišobran prepun smrtonosnih otrova.

2. Bombardovanje 1999. godine donelo je ovom gradu nove ekološke probleme. Tom prilikom izgorele ili oslobođene su mnoge otrovne materije u vazduh, vodu i zemlju. Kao primer navešćemo da je iz petrohemijskog kompleksa pušteno 3000t sodijum-hidroksida, 800t žive, 1000t etilen-dihlorida, 200t vinil hlorid monomera, dok je iz Rafinerije oslobođeno 2900t gasa, 200t dizela, 200t kerozina i drugo.

Tokom 2006-e godine

Prethodna godina predstavlja svojevrsan predznak ekoloških katastrofa koje su nas dočekale ove godine. Prekomerne koncentracije otrovnih i kancerogenih materija pratila su svakodnevno stanovnike ovog grada.

- Tokom januara došlo je prekoračenja vrednosti vodoniksulfida za deset puta
- April je pratilo povećanje koncentracije redukovano sumpora (TRC) 42.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, merkaptana i sulfida
- Septembar mesec doneo je nove neprijatnosti za stanovnike Pančeva. Prema zvaničnom izveštaju republičkog inspektora za zaštitu životne sredine prekoračena je maksimalna dozvoljena koncentracija žive
- Oktobar, novembar i decembar pratile su enormno velike koncentracije benzena (125.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), amonijaka (325.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), PM10 (913 μg) i metil merkaptana (76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

GVI – granična vrednost imisije: benzen-GVI -5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; PM 10 – suspendovane čestice-GVI-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; ukupni ugljovodonici i TNMHS – ukupni ugljovodonici nemetanskog porekla – GVI nije regulisan; SO₂ - GVI za 1h 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; TRS – ukupni redukovani sumpor; ozon -GVI za 1h 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; NH₃ – GVI za 24h 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Današnjica, 2007-a godina

Sve češći zvuk sirene koja upozorava na hemijsku opasnost a na osnovu rezultata koji su pokazivali da je vrednost benzena u toku januara i februara dostizala i 156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dok je koncentracija ukupnog redukovano sumpora bila 11.41 mg/m^3 i suspendovanih čestica PM10 174 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dok je tokom februara a maksimalna koncentracija ukupnih ugljovodonika nemetanskog tipa (TNMHC) 467,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, postala je realnost za građane Pančeva.

Sve ovo predstavlja dokaz da je stalno povećanje obolelih od respiratornih bolesti i kancera svih oblika u opštini Pančevo, pa i široj okolini, samo posledica uticaja ovih opasnih materija.

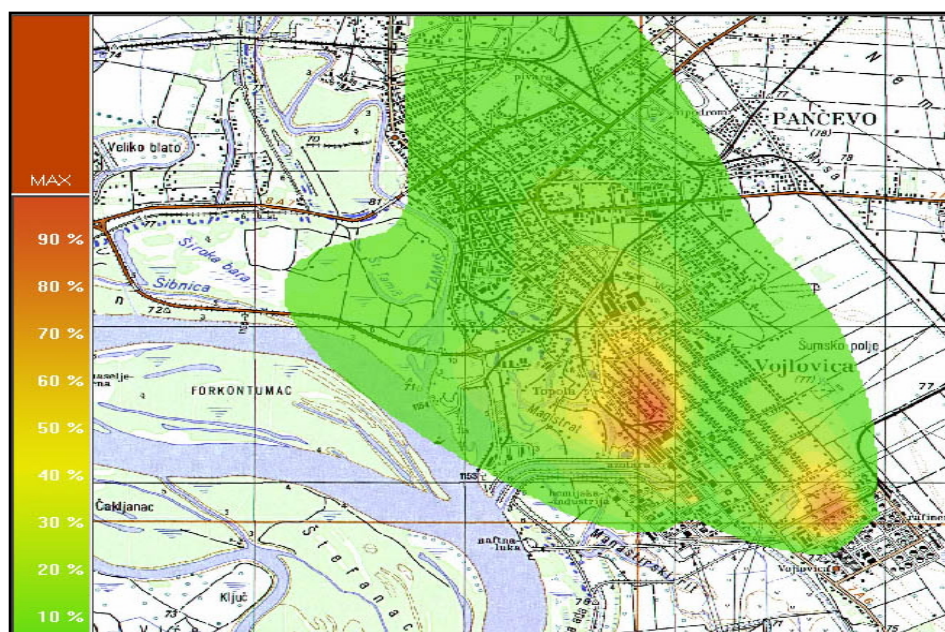
Tabela 1: broj ukupno obolelih od tumora u opštini Pančevo

2001. god.	2002. god	2003. god	2004. god	2005. god
288	318	290	312	372

Osvrt na pravnu regulativu

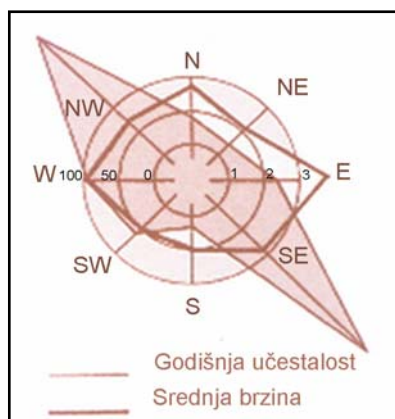
Po pitanju životne sredine, njene zaštite, očuvanja, unapređenja i prava svakog građanina da uživa u takvoj, trenutno su na snazi: Ustav Republike Srbije, koji članom 74. govori da svaki državljanin ove zemlje ima pravo na zdravu životnu sredinu, zatim Zakon o zaštiti životne sredine, Uredba o utvrđivanju Programa kontrole kvaliteta vazduha u 2006. i 2007. godini i Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijuma za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka. Jasno je da se, kada je Pančevo u pitanju, grubo krše zakonski akti, da odgovornost niko ne preuzima, a kazni da gotovo i nema.

Prilog : Model zagađujućeg oblaka iznad Pančeva



Izvor: Sekretarijat za zaštitu životne sredine Opštine Pančevo

Ovaj primer rasprostiranja oblaka zagađenja iznad Pančevo nesumnjivo pokazuje da pri jugoistočnom vetru, koji je najčešći, prekriva Pančevo u potpunosti.



<i>N</i>	<i>NE</i>	<i>E</i>	<i>SE</i>
117	84	53	207
<i>S</i>	<i>SW</i>	<i>W</i>	<i>NW</i>
134	61	123	140

Ruža vetova i srednja učestalost vetrova (%)

ZAKLJUČAK

Na osnovu zaključaka Studije Izvodljivosti preuzetih od Radne jedinice UNEP-a koja je identifikovala južni industrijski kompleks Pačeva kao jednu od najkritičnijih tačaka u oblasti životne sredine u Republici Srbiji, i na osnovu ovog projekta u poslednje dve godine, u oktobru 2004. godine dva ministarstva lansirala su – Pancevo akcioni Program – Institut za Atmosfersko zagađenje italijanskog Nacionalnog istraživačkog saveta (IIA-CNP) zadužen je za realizaciju i poverena mu je tehnička odgovornost projekta - Sistem upravljanja industrijskim aerozagadjenjem (“Industrial air pollution management system- IAPMS”). Rezultati ove studije predstavljaju potvrdu i jasno ukazuju da je zagađenje poreklom iz južne industrijske zone sa jasno identifikovanim zagađivačima – NIS Rafinerija nafte Pancevo, HIP Petrohemijom i HIP Azotom i ujedno predstavlja i potvrdu merenja Monitoring sistema opštine Pancevo – sistema za kontinualno merenje aerozagadjenja (imisije).

Da li će se Pančevo pretvoriti u "grad mrtvih" ili će ipak uspeti da se izbori sa svim problemima sa kojima se svakodnevno njegovi stanovnici bore pitanje je koje se mora najhitnije rešiti.

LITERATURA

1. Sekretarijat za zaštitu životne sredine Opštine Pančevo, izveštaji 2005-2007
2. Zavod za zaštitu zdravlja Pančevo, godišnji izveštaji 2001-2006
3. Pančevac, građanski nedeljnik, broj 4181
4. *** (2007), Studija Pančevo akcioni plan, Institut za atmosfersko zagađenje, IIA-CNP,
5. *** (2004), LEAP Pančevo, Sumarni izveštaj, Opština Pančevo
6. Stukalo, V. (2002), Procena uticaja zagađenog vazduha na zdravlje stanovnika Pančeva(1965-1995), knjižara Prota Vasa, Pančevo
7. Radmilović. D. Vukašin, (2002), Kancerogeni u radnoj i životnoj sredini, Heleta, Beograd

OS

OKRUGLI STO

ROUND TABLE

CONTINUING EDUCATION IN RELATION WITH SUCCESSFUL ECOLOGICAL MANAGEMENT WITHIN PRIVATIZATION PROCESSES

Kristina Bocevska, MBA

Head of Managing Staff Department

Mine SASA, Republic of Macedonia

K.Bocevska@sasa.com.mk

ABSTRACT: The ground for industrial development with reference to the Republic of Macedonia is suitable and the upcoming potential of industrial growth is significant, if it is taken into consideration the industrial sector that consist thirty five percents of the GNP. Contrary above the technology used is old, not appropriate control equipment of waste materials, weak measures for environment protection are one of the major reasons for industrial pollution and not comply with the European standards. That is why continuing ecological education is important also in giving assistance while privatization process where financiers become obligated for environment protection assets.

Key words Education, Ecological Management, Law, Project and Risk Management and Privatization.

INTRODUCTION

The industry in persistence is major pollutant, although the low production range. The old none-effective and non-efficient technology for production, not appropriate equipment for control of the waste materials as well as weak measures for protection of the environment are one of the major reasons for industrial pollution. Near the biggest urban settlements in Republic of Macedonia, where the industry is key pollutant and that is in general chronic issue from point of healthy living environment. Mining and related to mining industries are also significant pollutants of the soil, water and air, where significant quantities of dangerous and non-dangerous waste is been released. Relating to mentioned above there are existing rules for management of solid waste as follows: transportation, collecting and storage. The air pollution is result of the winds where the dust is critical and dangerous from the tailing damp that are active.

Implementation of the measures for prevention, reduction and stopping the dangerous effects from the pollution of the air over the human health, as well as the living environment as whole, through determination of the limitation values for air quality of the air and emission limited values.

The control is possible through unique system of recording of the air components, recording the emission sources, and creating air quality and emission source total management system.

Best Available Techniques and Business in Republic of Macedonia

The short overview of the practical methods of prevention, reducing and stopping the pollution is presented below starting with one of the practical methods description of prevention, reducing and stopping the dust where spreading additives of

the tailing surface, where the ultimate effect is creating a crust, and the free dust spreading is been disabled.

Water pollution is result from the underground activities in the caves, as well as the surface activities, where it is required to be made sediment plates and pools, where the heavy metals are been reduced their influence in the environment.

This method could be enhanced where the substances are been added and the process of creating sediment is been catalyzed.

Executing this measures in manner the pollution to be reduced, are the basic steps for moving closer to the required standards for environmental protection.

Using best available teachings (especially in mining industry) significant contribution in a manner of environmental protection could be made as well as preventing pollution.

Utilization of best available techniques means most effective and most developed level of performing activities and methods and in the same time present the suitability of business process in compliance with the standards and special tactics for environmental protection in general.

Implementing these activities and various performances should be according the Law for environmental protection and no damages can be initiated for human life and environment.

One of the most famous techniques is using the waste for other purposes whenever there is possibility, returning in the process of production again, and using storage area where the influences to the environment will be reduced.

Other technique is implementing measures for prevention of damages during the production process, that could be harmful for the environment, and those can be avoided only with control and regular repairmen of the machines used for the process of production, especially where the critical. If the business is temporary located in some area (surface or underground) one of the most problematic issues is the condition of the environment after completion of the business activities, where the nature should be found in satisfactory conditions. That is why, the determination of Ecological economics important to be known at the beginning even only as a definition where it is an approach to economics that addresses the interdependence and co-evolution between human economies and natural ecosystems. In practice, ecological economics focuses primarily on the key issues of uneconomic growth and quality of life. Ecological economists are inclined to acknowledge that much of what is important in human well-being is not analyzable from a strictly economic standpoint and suggests interdisciplinary with social and natural sciences as a means to address this.

Law regulation in the Republic of Macedonia

The European integration process in the Republic of Macedonia initiated a wide range of modifications in all domains and fields of public administration. As a result, the Government of the Republic of Macedonia has established the Ministry of living environment. The aim is to be developed a system for management of the living environment with adequate institutional capacity a appropriate normative frame and implementing the highest strategic document for protection and improvement of the

living environment (NEAP) as well as to be in compliance with the high developed European states where such Ministry represent the ground and base of the system of public administration functionality with long-term orientation and continuous development and improvement.

Under the law regulations in the Republic of Macedonia, could be find the following major issues:

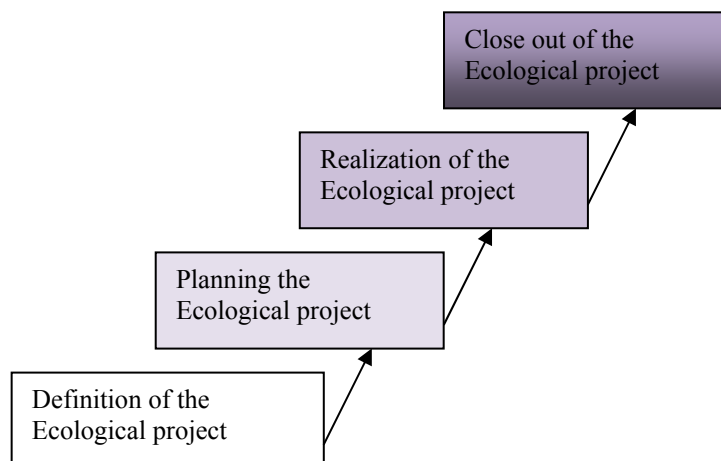
- Following up the conditions of the living environment,
- Proposals of measures and activities for water protection, soil, air and ozone, noise protection, radiation, bio-diversity and geo-diversity protection, national parks and protected areas.
- Restoration of the polluted parts in the living environment.
- Collaboration with scientific institutions for development and implementation of standards, normative, rules for regulations of protection of living environment.
- Self-financing system development of the ecological organizations, concerning the different fees and other expenses.
- Cooperation with different associations of citizens, initiatives and other form of citizens' activities.
- Inspections and circuit checking of the conditions conducted by the in charge persons.

Education in Project Management and Risk Management as a requirement for successful Ecological Management

Concerning the continuous management development as a whole and Project and Ecological Management as a parts of the field, the wide knowledge and skills is an asses when requirement of successful completeness of the projects related with the ecological issues. This is an important moment in the companies, especially in the countries under development, where the privatization process is characteristic of those counties. That is why the need of education (formal or non-formal) is a requirement when dealing with the ecological problem solving, pollution prevention or reducing it.

Because the ecological projects are by default one of the grate one and they need significant financial support that should be presented in the financial statements, most of the investors are not taking under consideration the importees of this issue, and usually try to avoid it if there is possibility. One of the steps in changing the approach for this potential problem is explain the benefit of the ecological projects in long-term period in a manner of payments of money for upcoming sanitation assets after pollution or similar occurs. That is why the Project Management knowledge and education in this field is vital.

The Project Management (with stress of ecological issues) contains four key phases of the project lifecycle as follows in Picture 1:



Picture 1 Ecological Project lifecycle

The Definition of the Ecological project is confirmation of the overall objectives as well as the scope of work that should be done and definition of the general approach of the problem solving, prevention or reduction of pollution.

The Planning of the Ecological project is consisting of planning the each task embodied within the project activities with details for each task.

The Realization of the Ecological project includes the implementation of all of the planed activities in fulfilling the tasks, and also the control of the activities is one of the characteristics of this phase.

Close out of the Ecological project includes the completion of all work that is been done, and after that measurement of the performances of the activities and as final verification of the deliverables.

Each Ecological project no matter if in the frame of a company or non-dependent Ecological project must have Project Manager that should be looking backward, forward, downward, inward, upward and outward.

Upward looking is ensuring (from one side) the sponsorship and financing of the project, and (from the other side) ensuring the successful completion of the Ecological project.

Downward looking is ensuring the well performance of the ecological activities through managing across the variety of disciplines (electrical, mechanical civil and other disciplines) embodied within the Ecological Project Management.

Forward looking is ensuring the setting up realistic targets, obtaining resources for achieving the targets trough control system and monitoring.

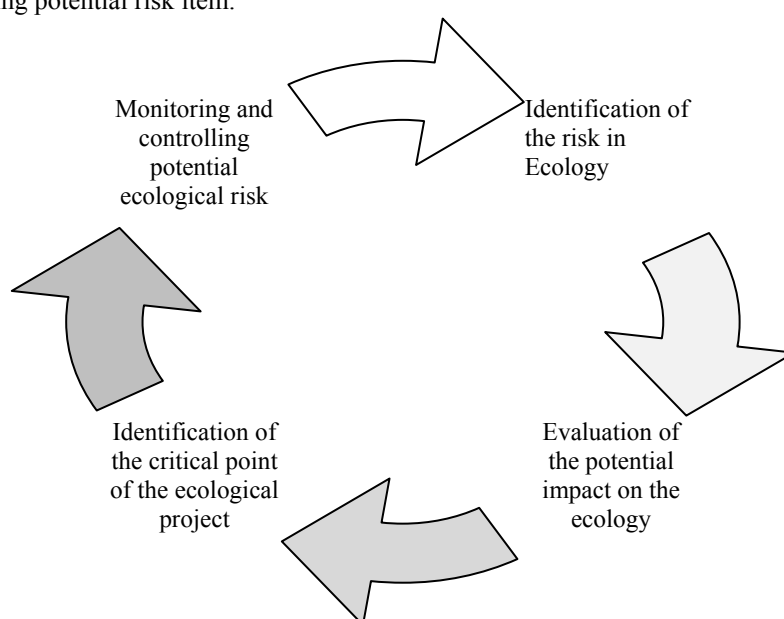
Backward is ensuring that team learns from it mistakes.

Outward is ensuring that the ecological project meets the expectations all of the involved parties including the law and regulations for protection of the environment.

Inward is ensuring that personal management of the Project manager is meting the own standards in efficiency and effectiveness of work as one and the impact of the team.

The project lifecycle includes backward and forward looking, the performance of the project includes downward and inward looking, and at the end the stakeholders includes upward and outward looking.

As a part of the Project management in ecology in the latest period managing the risk is an important supplement that all of the staff involved in ecology project should be educated. It will be given in the following text the risk management process in a manner of incentive to the Ecological Management. Risk Management as presented in the Picture 2 includes Identification of the risk, Evaluation of the potential impact, Identification of the critical phase of the ecological project and monitoring and controlling potential risk item.



Picture 2 Ecology Risk Management Process

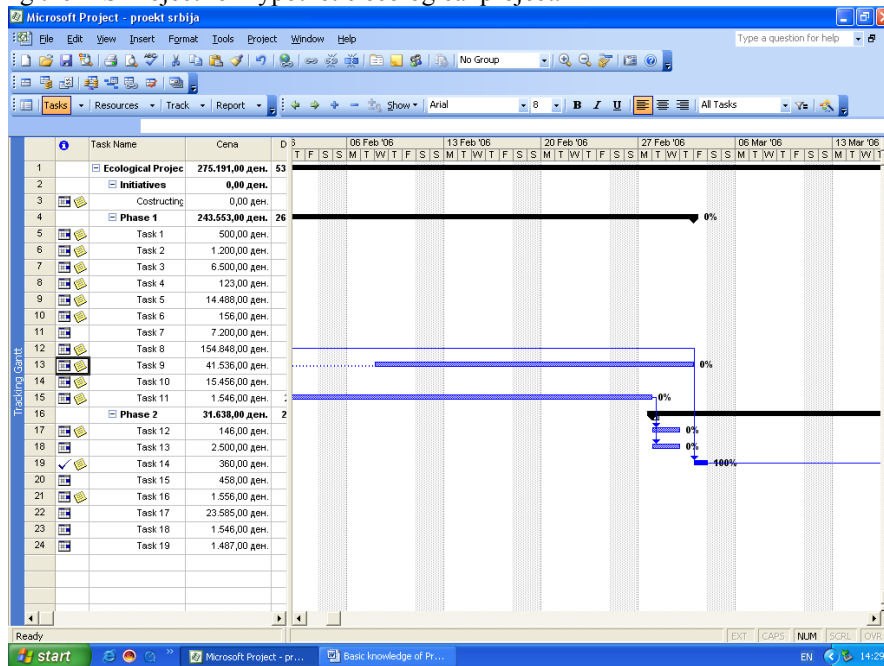
At the first stage the identification of the risk could not be done by one person but it is a team work and Brainstorming is one of the best techniques in this stage, but also as a significant part including the discussion with the other Ecological Project managers.

Evaluation of the potential impact on the ecology can be divided in two parts (could something happen and what will be result if happen) as follows: Consideration of the probability and Consideration of the impact, where for successful consideration of the probability includes need of experience and records of similar problem history, and for successful consideration of the impact includes the awareness of the profile of the impact (low, medium or high), what will be effect after impact (could the ecology project be performed afterward), and the awareness about the cost that could be arise after the impact, this is important about the financing. If the probability and impact are

low, the option to not have problems is for sure, if the probability and impact are medium, the option to have problem is evident but with continues intervention it can be handled. But, if the probability and impact are high in such case the Prevention is required.

Critical point of the ecological project could be found a phase in the ecological project (for instance using new systems), an event could be found also as a critical point (for instance a moment of decision making if there is more alternatives), and at the end, a date could be could as critical item (for instance meeting the dead lines for completion of the project if required by the law and affecting regulations).

For successful monitoring and controlling potential ecological risk the team should consider if there is an action to be taken in order to hold the risk on each stage, than what methods will be used for monitoring (meetings, reporting, visual control etc) and also at the end to be taken under consideration, always, second plan as an alternative if something goes wrong. In the following is represented the project planning process using the MS Project for hypothetic ecological project.



Picture 3 Hypothetic Project Schedule

CONCLUSION

- The citizens should be provided and allowed more information about ecological issues, and this activity could be organized and conducted trough newspapers, specialized web pages, medias where it will de defined in the time and dated availability of providing this necessary information.

- The open phone lines should be operating where the citizens should be allowed notifying their problems, their opinions and critical thinking and also in the opposite direction they should be available on fore information concerning their interests.
- This could something like modify brainstorming and if the approach is more serious and more public and advertised the national ethics will be arisen and the potential risk of pollution in whatever domain could be prevented.
- Frequent advertisements of such activities (voluntary bases or paid).
- Free access should be allowed to the national gazette database especially for the regulations related with the ecology issues as follows law for lining environment, Law for quality of the ambient air, Law for waste management, law for space and urban planning etc.
- Regarding the reach on internet the lack of information is determined about Ecological Standards in the region.
Active participation on the events related with ecology.

LIST OF REFERENCES

- Law for changes and supplements of the Law for apparatuses of management (National Gazette of Republic of Macedonia, number 63/98)
- Law income counties, Constructing Knowledge Societies: New Challenges for Tertiary Education, The World Bank, Washington D.C. 2002
- EU Crisis Response Capability: Institutions and Processes for Conflict Prevention and Management, ICG Issues Report No. 2, Brussels, June 2001.
- Kenicji Ohmae, The Invisible Continent, Four Strategic Imperatives of the New Economy
- Michael P. Torado, Stephen C. Smith, Economic Development, 8-th edition
- Journal of European Industrial Training, Volume 24, Number 1 2000 pp. 5-11, Copyright © MCB UP Ltd ISSN 0309-0590
- http://en.wikipedia.org/wiki/Ecological_economics

STRATEŠKA PROJEKCIJA RTB BOR U OKVIRU REVITALIZACIJE I PRIVATIZACIJE

RTB BOR STRATEGIC PROJECTION WITHIN THE PROCESS OF REVITALIZATION AND PRIVATIZATION

Milorad Grujić¹, Rodoljub Stanojlović², Ninoslav Cvetanović³

¹Redovni profesor u penziji,

²Tehnički fakultet Bor, V J 12, Bor,

³Diplomirani ekonomista u penziji

rstanjlovi@tf.bor.ac.yu

IZVOD: U ovom radu, polazeći od strategije da se u RTB Bor, stvori novi tehnološki i ekonomski ambijent, imanentan tržišnoj privredi, došlo se do ključne važnosti, kada je reč o načinu privatizacije-restruktuiranja, koja je u toku. Imajući u vidu usvojena konceptijska i tehničko-tehnološka rešenja sa kojima se ušlo u vrednosne projekcije, mi smo u rekapitulaciji mogućih licenci, individualisali proizvodne kapacitete RTB Bor na: RB Bor (RBB), RB Majdanpek (RBM) i Topionica i rafinacija (TIR). Oslonac na vlasničko učešće države je jedini ispravan put a ekonomska opravdanost je nesumljiva, što proizilazi iz značaja proizvodnog potencijala, kojim raspolaže zemlja i projekcije i ekonomskih tokova RTB Bor.

ABSTRACT: Regarding the strategy, in RTB Bor, to create a new technological and economic setting according to the world market economy, it is come to the key matter concerning the way of the privatization that is in progress. Having in mind the accepted technical and technological solutions, we are recapitulating the possible licenses to divide the production capacities of RTB Bor info: Copper Mine Bor (RBB), Copper Mine Majdanpek (RBM) and Smelting and Refining Plant (TIR). The only correct way towards it is the participation of State as the owner because of its production potential and economic outcomes.

1. UVOD

U Projekciji se predmetna tema razmatra faktografski, ukazuje na strateški značaj i proizvodne potencijale RTB Bor, analizira budući razvoj i ističe značaj kontrolnog paketa u vlasništvu države. Sve to s ciljem da se prikaže objektivna vrednost, koju pokrivaju sadržaji bakra i plemenitih metala. Takođe, sve analize, naučno-stručne, bez obzira na sve probleme koji već više godina egzistiraju u mineralnoj ekonomiji RTB Bor, prikazuju da buduća proizvodnja treba da i u 21.veku bude od krucijalne važnosti za privredu Srbije.

Ilustracije radi, strateški izvoznik u Srbiji sada troši 60.000 t bakra godišnje. Za nekoliko godina oživljavanjem kablovske industrije iznosiće 100.000 t godišnje. Da li Srbija koja ima ove uslove, treba da uvozi bakar. Svaki uvoz bakra poskupljuje preradu bakra, što sa svoje strane potvrđuje našu tezu, o opravdanosti proizvodnje bakra.

Danas je prisutno a biće još veća tendencija za posedovanjem Cu, Au, Ag, Pt, Pd, Se, Ge, Ga i Mo, kupovinom od strane multinacionalnih kompanija koncesija, udela i akcija, pre svega aktivnih rudnika. Zbog toga, evidentno je učešće država razvijenih zemalja u rudarskim i metalurškim Kompanijama da dugoročno obezbede sirovine.

U poslednjoj deceniji 20.veka i početkom ovog veka ta nastojanja su došla do velikog izražaja u Južnoj Americi, Africi i Indoneziji. Ali je u tim zemljama zadržano značajno državno učešće u rudničkim i metalurškim Kompanijama. A prisutni su i drugi oblici kontrole eksploatacije rudnika. Pre svega zbog multiplikativnog dejstva proizvodnje bakra na razvoj drugih privrednih oblasti a posebno mašinstva i elektro industrije. Platina i paladijum su osnova za kosmičke tehnologije, germanijum i galijum za informatičku tehnologiju, dok je zlato oslonac monetarne politike.

2. GEOLOGIJA

Deo ležišta RTB Bor, koji je predmet analize mogućnosti obnavljanja proizvodnje rude, koccntracije i metalurške prerade, pripada otvorenim ležištima u kojima je vršena dosadašnja eksploatacija.

Prema raspoloživim podacima, geološke rezerve rude predmetnih ležišta od 31.12.2004.godine, prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. Geološke rezerve rude bakra u RTB Bor

Ležište	Količina rude 1000 (t)	Srednji sadržaj metala			Količina metala			Granični sadržaj (GS)
		Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	Cu (1000t)	Au (kg)	Ag (1000kg)	
Majdanpek	648.815	0,324	0,212	1,498	2.102	137.549	971	0,2%
Bor-Jama	643.978	0,626	0,232	1,873	4.031	149.403	1.206	0,3%
Veliki Kriv.	540.965	0,354	0,068	0,400	1.915	36.786	216	0,2%
Cerovo	328.553	0,317	0,095	0,999	1.041	31.213	328	0,2%
Čoka Marin	2.134	0,915	2,882	18,762	19	6.150	40	0,2%
Ukupno:	2.163.746	0,421	0,167	1,276	9.109	361.101	2.762	

U celini posmatran, mineralno-sirovinski kompleks metala RTB Bor, svojim razmerama, na teritoriji Evrope je na drugom mestu iza Poljske. U svetskim razmerama, prema koncentrisanosti metala bakra po stanovniku (1t:1 stanovniku) je u samom vrhu. Rezerve bakra u RTB Bor učestvuju u svetskim sa oko 1,83 %. Ovo svrstava Srbiju u 9 zemalja Sveta u kojima je skoncentrisano 65 % bakra.

Mineralni resursi bakra RTB Bor, obrađenom Projekcijom, kvalitetno su definisali bilansne rezerve, koje prikazuje tabela 2.

Tabela 2. Eksploatacione rezerve rude u RTB Bor

Ležište	Količina rude (t)	Srednji sadržaj metala			Granični sadržaj (GS)
		Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	
Majdanpek	98.800.000	0,432	0,281	1,506	0,2%
Bor-Jama	320.000.000	0,720	0,232	1,813	0,4%
Veliki Krivelj	281.300.000	0,340	0,068	0,400	0,2%
Cerovo	75.000.000	0,390	0,095	0,999	0,2%
Čoka Marin	2.134.000	0,915	2,882	18,762	0,2%
Ukupno:	775.134.000	0,520	0,167	1,162	

U pogledu eksploatacionih rezervi iz Projekcije može se zaključiti:

- Ako bi se uzelo da je iskoristivost bakra iz eksploatacionih rezervi 85 %, a imajući u vidu gubitke eksploatacije i metalurgije, onda se može zaključiti da su projektovane rezerve, bakra u rudi, dovoljne za proizvodnju od 50 godina (kod godišnje metalurške proizvodnje od oko 64.000 t bakra). Procenjene rezerve metala bakra u svetu od 940 miliona tona mogu obezbediti proizvodnju bakra na sadašnjem nivou u narednih 40-50 godina. Prema tome, perspektiva proizvodnje u RTB Bor po ovom osnovu, za nastavak proizvodnje je povoljnija u odnosu na svetske resurse.
- Obračunati granični sadržaj je privremen i služi za okonturovanje eksploatacionih rezervi u momentu projektovanja razvoja kopa i jame na ekonomičan način. Rudarsko preduzeće stvara maksimalni profit samo pri optimalnoj kombinaciji srednjeg sadržaja metala, stepena iskorišćenosti kapaciteta, prodajnih cena, pogonskih troškova, fiksnih dažbina i investicionih ulaganja. Iz izloženih podataka se može zaključiti da su eksploatacioni resursi u Projekciji veoma dobro okontureni i da mogu da zadovolje rentabilnu proizvodnju za duži vremenski period.
- Kvalitet rude, definisan sadržajem bakra i pratećih komponenata je ujednačen i u budućnosti se sve više približava sadržaju metala u najznačajnijim svetskim ležištima. Prosečni sadržaj bakra u rudi koja će se na nivou celog RTB Bor eksploatirati u projektom periodu je 0,520 % Cu, pri čemu prosečan sadržaj bakra u jamskoj rudi iznosi 0,720 % Cu, a u rudi iz površinske eksploatacije iznosi 0,367 % Cu.
- Povoljna obeležja prate valorizaciju projektovanih eksploatacionih rezervi i u domenu troškova eksploatacije (niži koeficijent otkrivke – u projekciji do 1,43 t/t, a u svetu 1,56 t/t, što se nesumljivo pozitivno odražava na visinu troškova rudničke proizvodnje).
- U projektovanim eksploatacionim rezervama bakra je povoljan i sadržaj pratećih elemenata (Au, Ag, Pt, Pd, Se, Mo, Ge i Ga) u odnosu na većinu ležišta u svetu. Na osnovu izvršenih fundamentalnih ispitivanja FTIR, XPS i SIMS utvrđen je stepen otvaranja za : Au i Zn 80 %, Cu 78 %, Pt, Pd 82 % i Se, Ge, Ga i Pb 69 % i adsorpcije pojedinih grupa hemijskih struktura: alit > eto – ksikarbonil > n propil > solidofilna, a time i intezitet hibrofibizacije. Prema tome, projektovane rezerve rude su refraktorne, što je značajno jer se u njima, pored Cu, nalaze Au, Ag, Mo, Se i u Rudniku bakra Majdanpek Pt, Pd, Ge i Ga.
- Na osnovu iznetog, osnovan je zaključak, da su u Projekciji iz poznatih geoloških rezervi, izdvojene eksploatacione rezerve sa najboljim tehnno-ekonomskim karakteristikama.
- Ovome treba dodati optimističku procenu perspektivnosti Borsko-Majdanpečke zone, koja se zasniva na činjenicu da je u tome prostoru, a u vezi sa gornjokrednom magmom, već identifikovana mineralizacija bakra koja je donela oko 20 miliona tona bakra i preko 1.000 t Au, sadržanih u toj mineralizaciji. Samo u zoni između Bora i Cerova, zoni dugoj samo 12 km, deponovano je u rudnoj mineralizaciji oko 12 miliona t bakra, što ukazuje na veoma visoku

produktivnost matičnih kalko-alkalnih magmi (najveću posle Poljske, na prostorima od Pakistana, Irana, Turske, Bugarske, Srbije, Rumunije).

Ocena vrednovanja geoloških rezervi utvrđena je primenom ruske metode (standardna u Kompaniji) RTB Bor i analitičko-sintetičkim postupkom u svom najrazvijenijem obliku, prema JORC standardu. Komparativni rezultati su identični. Ovo obezbeđuje Projekciji optimalne rezultate u konkretnim uslovima.

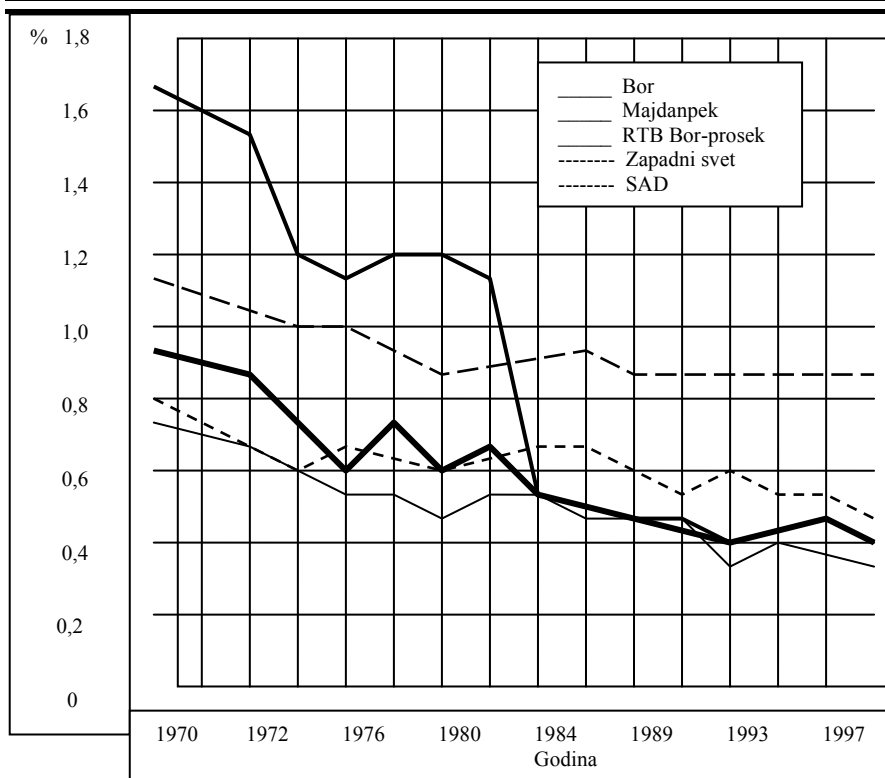
- Po realizaciji eksploatacionih rezervi sa stanovišta primenjene tehnike i tehnologije u Projekciji, od ukupnih geoloških rezervi, preostaju naredne rezerve, prikazane u tabeli 3.

Tabela 3. Pokazatelji preostalih rezervi

Ležište	Srednji sadržaj metala		
	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)
Majdanpek	0,335	0,188	1,260
Bor-Jama	0.618	0,235	1,915
Veliki Krivelj	0,354	0,068	0,235
Cerovo	0317	0,093	0,999

Osnovni pokazatelj – sadržaji korisnih metala, ukazuje da nema iscrpljivanja ležišta u odnosu na kvalitet, jer je odnos prosečnog kvaliteta neznatno promenjen. U proteklom vremenu od 30 godina, imamo sličan trend, prikazan na slici 1, gde je odnos prosečnog kvaliteta rude u svetu, SAD i u RTB Bor, koji je identičan ostvarivanom odnosu. Prema tome, izvesnija perspektiva predstoji za ležišta RTB Bor iz razloga što se velika svetska ležišta (Čile, Indonezija), ujedno i najbogatija, iscrpljuju.

Grafik 1: Sadržaj bakra u rudi u Boru i Majdanpeku, zapadnom svetu i SAD u periodu 1970-2000.godina



Napomena: Sadržaj bakra u zapadnom svetu je procenjen za period od 1991. do 1997. na bazi prosečnog sadržaja početkom i krajem devedesetih godina

3. PROIZVODNJA

Proizvodnja bakra obavljena je u rudnicima: Jama – Bor, Površinski kopovi Bor, Majdanpek, Veliki Krivelj i Cerovo. Prerada rude (flotacijska koncentracija), obavljena je u tri flotacijska postrojenja i to: Boru, Majdanpeku i Krivelju. Ostvareni tok proizvodnje rude bakra u navedenim rudnicima prikazan je u prilogu, tabele 4-7. Navedene karakteristike ostvarene proizvodnje, korišćene su kao dokumentacija za Projekciju.

Prema Projekciji u osnovi rudarstva ovog stoleća, nalaze se najsavremenija tehnološko-tehnička rešenja, između ostalog, obuhvatnija primena informacione tehnologije. Ovo podrazumeva primenu autonomnih i integralnih računskih podržanih sistema za nadzor i upravljanjem radom mašina. Pri tome, osnovni ciljevi su povećavanje pouzdanosti, bezbednosti, efikasnosti i efektivnosti rada mašina, uspostavljanjem uslova za optimalno vođenje tehnoloških procesa i sinhronizaciju radova.

U suštini Projekcije je ostvarenje još kompleksnijeg i potpunijeg iskorišćenja metala Cu, Au, Ag, Pt, Pd, Se, Ge, Ga i Mo.

Tehničko-tehnološka rešenja u primeni utovarnih i transportnih mašina u funkciji su smanjenja troškova transporta rude i raskrivke, čiji je udeo najveći u ukupnim eksploatacionim troškovima.

Nova tehnološko-tehnička rešenja u oblasti koncentracije Cu, Au, Ag, Pt, Pd, Se, Ge, Ga i Mo, saobražena su povećanju iskorišćenja korisnih metala, smanjenju potrošnje električne energije, koja je najveća u ovoj fazi proizvodnje (preko 55 % celokupne potrošnje energije svih faza od otkopavanja rude do proizvodnje rafinisanog bakra), smanjenja potrošnje čelika i flotacijskih reagenasa uvođenjem efikasnijih kolektora.

Konstrukcije osnovne opreme u flotaciji karakteriše: drobilice imaju maksimalan raspon opterećenja za viši prenos kinetičke energije i minimalno habanje za fino izdrobljenu rudu. Nova rešenja konstruktivnih elemenata mlina, koja daju najveće energetske iskorišćenje. U procesu koncentracije uvođenjem čelija velike pojedinačne zapremine i pneumatskih čelija kolona, postiže se veći stepen iskorišćenja metala i bolji kvalitet koncentrata.

Postojeće deponije za odlaganje kopovske i flotacijske jalovine uz projektovano usavršavanje omogućuje dugoročno, preko 30 godina, puno ostvarivanje principa održivog razvoja.

Tehničko-tehnološka revitalizacija postrojenja Topionice u Projekciji obuhvata: zamenu peći, adaptaciju konvertora za potpunije skupljanje gasova, izgradnju fabrike kiseonika i sumporne kiseline, a sve saobraženo novim tehnološkim rešenjem, koje obezbeđuje najviše standarde zaštite životne sredine.

Na bazi iznetog, Projekcija investicionog ulaganja iznosi:

- Za rudarstvo RTB Bor u prvoj godini je 80.000.000 USD i drugoj godini 20.000.000 USD. Za funkcionalno osposobljavanje opreme potrebno je svega 12 % od ukupnih investicija.

- U programu revitalizacije Rudnika bakra Majdanpek, prilog 1-12, investiciona ulaganja u prve dve godine iznose:

1. Ulaganje u raskrivku	7.000.000 USD
2. Ulaganje u novu opremu	25.773.000 USD
* Površinski kop	12.185.000 USD
- Domaća oprema	2.498.000 USD
- Uvozna oprema	9.687.000 USD
* Nova flotacija	13.588.000 USD
- Domaća oprema	11.049.000 USD
- Uvozna oprema	2.539.000 USD

Ukupno (1+2): 32.777.000 USD

Potrebna investiciona ulaganja za aktiviranje nove flotacije garantuju stabilnu proizvodnju, bolje tehnološke rezultate, povećanje produktivnosti rada i smanjenje

troškova, kao i niža investiciona ulaganja u odnosu na potrebna sredstva za revitalizaciju postojeće opreme u staroj flotaciji.

Specifikacija investicionih ulaganja data je u sledećoj tabeli:

Tabela 8

Naziv investicionih ulaganja	Dimenzije	Količina kom.	Vrednost (USD)
Mlin sa kuglama	5,8m x 8,5m	2	1.000.000
Motor za mlin sa kuglama	4850 kW	2	40.000
Ciklonska pumpa	18" x 16"	4	-
Motor pumpe	500 kW	4	-
Hidrociklon	700 mm	28	-
Osnovno flotiranje	42,5 m ³	20	10 kom.- 600.000
Prvi stepen prečišćavanja	DR 300	16	806.000
Drugi stepen prečišćavanja	DR 100	16	542.000
Pumpe za prečišćavanje	5" x 4"	8	338.825
Motor za pumpe:			126.750
Prvo prečišćavanje	75 kW	8	-
Drugo prečišćavanje	15 kW	2	-
Treće prečišćavanje	11 kW	2	-
Mlinovi za domeljavanje	2,73m x 3,34m	2	-
Hidrocikloni za domeljavanje	360 mm	16	-
Ciklonska pumpa	14" x 12"	2	-
Snabdevanje strujom procesa mlevenja			2.000.000
Instrumentacija i kontrola mlevenja			300.000
Snabdevanje strujom procesa flotiranja			2.000.000
Instrumentacija i kontrola flotiranja			500.000
Prateća oprema za mlevenje			2.500.000
Odvod jalovine silom gravitacije			2.834.425
Ukupno:			13.588.000

- Za metalurgiju, tokom četiri godine, neophodno je 161.000.000 USD.

Prema utvrđenim strateškim pokazateljima u Projekciji proizilazi da RTB Bor ima relativno povoljne prirodne i proizvodne potencijale sa navedenim tehnološko – tehničkim unapređenjima da kontinuirano napreduje u 21.veku.

Ovo podrazumeva da projektovana proizvodnja u RTB Bor ima veliki fizički obim od preko 20 miliona t i to: Majdanpek u prvoj godini 2 miliona tona, potom u naredne 22 godine po 6 miliona tona; Krivelj u prvoj 5 miliona tona, drugoj 7,5 miliona

tona, trećoj 9 miliona tona, dalje 10 miliona tona; Jama-Bor u prvoj godini 700.000 tona, drugoj 1,7 miliona tona, trećoj 2 miliona tona i nadalje po 2,7 miliona tona; i Cerovo u prvoj godini nema proizvodnje rude, u drugoj godini 1,2 miliona tona, od treće godine proizvodnja je ujednačena po 2,5 miliona tona. Prosečni kapacitet po rudnicima za 10 godina iznosi: Majdanpek 5,8 miliona tona, Krivelj 9,575 miliona tona, Jama-Bor 2,595 miliona tona i Cerovo 2,130 miliona tona. Prosečna proizvodnja raskrivke za navedeni period iznosi : Majdanpek 11,984 miliona tona, Krivelj 13,022 miliona tona i Cerovo 3,235 miliona tona. Kapacitet proizvodnje u Topionici preradom rudničkih koncentrata u prvoj godini je 24.072 t bakra u katodi, u drugoj 54.275 t, dalje prosečno 64.000 t bakra u katodi.

Među činioce koji su imali opredeljujući obim i složenost projektovanih rešenja su: nivo troškova i mesto koje može imati projektovanja proizvodnja u rasporedu troškova proizvodnje u svetu i da bi se ostvarila iskorišćenja metala na nivou najmodernijih postrojenja u svetu.

3.1. Kao rezultat primene navedenih rešenja na tehnološko-tehničkom planu, projektovani su **ukupni** troškovi za pojedine rudnike. Podaci o tome prikazani su u sledećoj tabeli:

Projektovani **ukupni** troškovi otkopavanja raskrivke i rude po toni iskopina, flotiranja po toni rude i topljenja i rafinacije po toni koncentrata bakra

Tabela 9

Rudnik	Troškovi ; USD / t		
	Iskopine	Flotacija	Ukupno
Majdanpek	0,84	1,81	2,65
Bor-Jama	3,16	2,06	5,22
Veliki Krivelj	0,77	1,98	2,76
Cerovo	0,82	2,22	3,04
Topljenje			183,59
Rafinacija			40,00

Prema podacima iz navedene tabele uočljivo je da su projektovani ukupni troškovi u RTB-u na nivou u odnosu na ove troškove koji se u svetu smatraju standardnim, a iznose 0,9 dolara po toni iskopine i 1,8 dolara po toni rude. Ukupni troškovi u procesima topljenja i rafinacije su na prosečnom nivou, koji se ostvaruje u svetu.

3.2. Projektom revitalizacije flotacija i topionice, razrešava se pitanje flotacijskog i topioničkog iskorišćenja bakra i plemenitih metala. Projektovana iskorišćenja na bakru i plemenitim metalima prikazana su u tabeli 10.

Tabela 10. Projektovana flotacijska i topionička iskorišćenja na Cu, Au i Ag

Rudnik	Iskorišćenje ; %		
	Cu	Au	Ag
Majdanpek	89,5	58,0	53,0
Bor-Jama	89,0	51,3	41,0
Veliki Krivelj	85,0	38,5	40,0
Cerovo	85,0	47,7	43,0
Topljenje	95,0	93,0	90,0
Rafinacija		98,0	98,0

Prosečno projektovano flotacijsko iskorišćenje na bakru iz svih rudnika iznosi 87,5 %, a taj rezultat se i u svetskim razmerama može oceniti kao odličan. Projektovano prosečno iskorišćenje u procesu topljenja i rafinacije je na nivou koji se ostvaruju u svetu u modernim metalurškim postrojenjima.

Imajući u vidu sve navedene projektovane veličine, može se konstatovati da su ukupni troškovi ključni za ekonomiju industrije bakra, kao i tehnološka iskorišćenja.

3.3. Kod Rudnika bakra Majdanpek, godišnji prihod, prema dinamici Projekta za 23.godine i rezultata iz „Elaborata za platinske metale“, uvećava se za 35 % po osnovu prisustva platine i paladijuma.

Prosečna godišnja vrednost proizvodnje iznosi:

Ukupno	88.000.000 USD
- bakar	47.000.000 USD
- srebro	216.000 USD
- zlato	12.400.000 USD
- platina	22.500.000 USD
- paladijum	3.300.000 USD
-	

Za jediničnu vrednost metala:

- Cu = 2.350 USD/t
- Ag = 0,625 USD/g
- Au = 15,620 USD/g
- Pt = 35,200 USD/g
- Pd = 9,100 USD/g

Dok je vrednost neto imovine veća za četiri puta sa Pt i Pd, koja iznosi 113.000.000 USD u odnosu na 28.000.000 USD bez Pt i Pd.

3.4. Za ekonomsku valorizaciju rudnih rezervi RBM u prvih pet godina, veliki značaj imaju sadržaji u rudi tekućeg zahvata „Andezitski Prst“ platine, paladijuma, selena, germanijuma i galijuma. Ovo otkriće, potvrđeno je visokim sadržajima u koncentratu bakra i to: platina 3,6 g/t, paladijum 1,67 g/t, galijum 15 g/t i germanijuma 3,0 g/t, tokom 2004. i 2005. godine, kao i 20.000 kg proizvedenog selena u 2006. godini. Prethodno su u periodu 2001-2004. godine izvršena fundamentalna i primenjena istraživanja rudnih uzoraka i koncentrata bakra, radi utvrđivanja i valorizacije (Pt, Pd,

Se, Ge i Ga). S ciljem da bi se ostvarila željena iskorišćenja metala u koncentratu bakra i rafinacijom anodnog mulja pri elektrolizi bakra. U procesu rafinacije postižu se iskorišćenja srebra, zlata, platine i paladijuma do 98%. Prethodno se vrši izdvajanje selena.

3.5. Po osnovu procene prodajnih cena bakra u naredne četiri godine, kao i visoki rast cena zlata, srebra i pratećih proizvoda, za proizvodnju za RTB Bor od 64.000 t/god., po osnovu razlike prodajnih cena u navedenom periodu i punih troškova, čista dobit bi bila 530.000.000 USD. Sa ovim sredstvima mogle bi da se realizuju sve investicije, a 50 % bi se koristilo za rešavanje socijalnog programa i za podmirenje starih obaveza. Time bi se u procesu tranzicije RTB Bor tehnički i tehnološki modernizovao.

3.6. Sledeća dodatna a veoma značajna mineralna i tehnogena sirovina jeste „Anodni mulj“, koji je deponovan prethodnih godina. Ovaj resurs, zasniva se na procenjenim količinama i sadržaju metala, prikazanim u narednoj tabeli:

Ukupna masa je: $Q_m = 3.000 \text{ t}$

Tabela 11

Sadržani elementi	Sadržaj ; % (g/t)	Količina ; t
Cu	20	600,0
Se	1.300	3,9
Ag	45.000	135,0
Au	7.600	22,8
Pt	200	0,6
Pd	100	0,3

Lokacija „Anodnog mulja“ nalazi se kod „Starog drobljenja“, odakle se neposredno zahvata muljnim pumpama i posle odvodnjavanja, bez dalje pripreme i koncentracije šalje direktno u topionicu. Metal bilans „Anodnog mulja“ dobijen je na bazi lotova sa najmanjim sadržajem metala zlata, srebra i bakra. Na osnovu tri uzorka, uzeta sa tri nivoa, određen je prosečan sadržaj platine, paladijuma i selena. Minimalna količina „Anodnog mulja“, određena je bušenjem na više mesta po uzdužnom i poprečnom profilu. Iz analiziranih sadržaja metala, količine mulja i specifične gustine, proizšla je količina metala u „Anodnom mulju“. Dalje, sledi da finalne količine metala prema iskorišćenjima u metalurgiji iznose: 560 t katodnog bakra, 20,500 t katodnog zlata, 135 t katodnog srebra, 0,600 t katodne platine i 0,300 t katodnog paladijuma. Ako se izvrši okvirni proračun vrednosti metala pri sadašnjim cenama u navedenoj sirovini, dolazi se do veoma visokih iznosa, koji su iznad 600.000.000 USD. Takođe, značajno je i to da su ulaganja potrebna za eksploataciju navedene sirovine minimalna. Prema izvršenoj proceni ona bi bila manja od 1.000.000 USD.

3.7. Dalji doprinos ekonomičnosti rada u Projekciji revitalizacije RTB Bor, vezan je za projektovana ulaganja u okviru postojećeg proizvodnog kompleksa, koji karakteriše ogromna već izgrađena proizvodna infrastruktura i blizina rudnika i topionice, a to, osim drugih činilaca može da neutrališe 20 % niži sadržaj bakra u odnosu na sadržaj u vodećim svetskim rudnicima. Prilikom otvaranja novih rudnika troškovi

podizanja infrastrukture (putevi, pruge, platoi, raseljavanja, izmeštanje pojedinih objekata) u ukupnim rudničkim troškovima učestvuju sa oko 30-40 %. U Projekciji su ti troškovi učinjeni i potrebna su samo projektovana sredstva.

Takođe, u pogledu troškova transporta koncentrata, energenata, materijala i katodnog bakra, prema postojećim projektnim rešenjima, RTB Bor stoji veoma dobro u odnosu na reperne vrednosti ovih troškova u najmodernijim rudnicima u svetu. Ove razlike su značajne s obzirom na mogućnost RTB Bor da razliku uveća jeftinijim troškovima zarada. Ilustracije radi, koncentrat bakra iz RBM doprema se vozom na razdaljini od 43 km, iz Krivelja kamionima TIR-a 6km i iz borske Flotacije transportnim trakama 0,7 km. Luka na Dunavu udaljena je svega 50 km. Tržište bakra nalazi se u prečniku od samo 200 km.

U Projekciji konsolidacije RTB Bor, pored potencijalne šanse na strani nižih troškova i većih iskorišćenja metala , za šta je RTB Bor trajno pokazivao sposobnost kreiranja inovacija u proizvodnji deo njih pokazuju (tehnoški parametri u tabeli 12), postoje i relativna saznanja o dodatnim mogućnostima u kontekstu Projekcije, koje se daju u rekapitulaciji, mogućih poboljšanja performansi.

No, kako primena tih mogućnosti zahteva, izradu tehničko-tehnološkog projekta, dodatna (istina mala) ulaganja i vreme mi smo u kontekstu naše Projekcije, morali da se ograničimo na približne procene mogućih pozitivnih efekata tih viđenja a u samoj Projekciji revitalizacije da ostanemo na projektovanim vrednostima prema već usvojenim konceptijskim i tehničko-tehnološkim rešenjima, što je jedan dosta oprezan pristup projektovanju performansi, tako i naš pristup u ovoj Projekciji sadrži latentne rezerve, odnosno ostavlja i neke potencijalne šanse, koje su u ovom slučaju prevashodno na strani kvalitetnijih resursa i potpunijoj valorizaciji korisnih metala. Mi smo ih ovde prikazali na kraju ovog teksta pod naslovom Rekapitulacija mogućih poboljšanja performansi i povoljnijih uslova u procesu privatizacije u odnosu na veličine sadržane u našoj Strateškoj Projekciji RTB Bor u okviru revitalizacije i privatizacije.

Imajući u vidu da je RTB Bor u postupku privatizacije, prikazane činjenice u Projekciji i Rekapitulaciji, naročito u odnosu na ostvarenje troškova proizvodnje i mogućih poboljšanja, govore u prilog potrebe vlasničkog učešća države Srbije u RTB Bor.

4. Rekapitulacija mogućih poboljšanja performansi i povoljnijih uslova u procesu privatizacije

a. U Projekciji usvojenim konceptijskim i tehničko-tehnološkim rešenjima, može se uvećati sadržaj korisnih metala povećanjem prerade u Jami-Bor 2-3 miliona tona i smanjenjem iste količine prerade rude u Velikom Krivelju. Osim poboljšanja kvaliteta rude u RTB Bor , koja nesumljivo ima najveći uticaj na projektovani obim i kvalitet proizvodnje, već i na smanjenje troškova i povećanje isplativosti rudničke proizvodnje, u krajnjoj liniji katodnog bakra.

b. Uvođenjem u Projekciju novih tehnoloških i tehničkih rešenja, usavršeni su postupci za dobijanje (Pt, Pd i Se) iz madanpečke rude. Realizacijom projektovane proizvodnje, obezbeđuje se još 2.474 kg platine, 1.928 kg paladijuma i 521.000 kg selena. Platina i paladijum su neophodni u kosmičkoj tehnologiji, hemiji, u termičkoj

industriji i avio industriji. Selen se planira kao osnovni aditiv za zdravu hranu u narednih 30 godina.

v. Obuhvaćeno je dobijanje bakra, zlata i srebra iz ležišta „Čoka Marin“ u prve tri godine bez flotacijske koncentracije. Što znači, usitnjena ruda nakon odvodnjavanja ide direktno na topljenje. To iz razloga što je sadržaj bakra 3,6%, zlata 4,0 g/t i srebra 100 g/t. Vrednost bakra i plemenitih metala iz 60.000 t ove rude, koji se dobijaju uz relativno niske troškove proizvodnje je 13.000.000 USD.

g. Rešavanje zaštite životne sredine u RTB Bor, nakon rekonstrukcije topionice, kako je dato u Projekciji ne zahteva značajnija ulaganja finansijskih sredstava, tako da neće bitnije uticati na troškove proizvodnje katodnog bakra.

d. Realni potencijali RTB Bor, prikazani u Projekciji, u svetlu budućih svetskih kretanja, pre svega konjunktura metala bakra, proizvodnog potencijala kojim raspolaže zemlja i projekcije ekonomskih tokova, treba da povećaju interesovanje Vlade Srbije u procesima restrukturiranja i privatizacije. S tim u vezi, veoma su inspirativna određena iskustva najrazvijenijih zapadnih zemalja, koja se odnose na negovanje i permanentno razvijanje partnerskih odnosa između rudarskih preduzeća, državnih organa i lokalne samouprave. Ovo iz razloga, da nema razvoja bakra i plemenitih metala bez aktivne državne politike. Zbog toga, oni ne privatizuju u potpunosti ova rudarsko-metalurška preduzeća. Iz posebnog razloga, što oni vode računa o racionalnom gazdovanju ovim mineralnim resursima i o nacionalnoj strategiji njihove eksploatacije.

e. Radi potpunijeg sagledavanja važnosti Projekcije, potrebno je znati da je proizvodnja bakra i plemenitih metala u stalnim investicijama, usled praćenja tehnološkog razvoja u svetu, a i zbog prirode delatnosti, što podrazumeva veliko angažovanje preduzeća. Zato, skučenost gledanja zamagljuje rentabilnu proizvodnju, što isključuje primenu savremenih rešenja, koje u krajnjem znači bežanje od problema.

ž. Strateški značaj Projekcije ogleda se i u utvrđenom dodatnom „Anodnom mulju“-koncentratu plemenitih metala od 3.000 t, koji daje kontribucioni dobitak veći od 600 miliona dolara. Takav povećani prihod zahteva uključivanje svih aktera privatizacije; država, Kompanija, lokalna samouprava, u utvrđivanju ambijenta za razvojnu politiku RTB Bor i uslova za raspisani tender. Raspoloživi „Anodni mulj“-koncentrat plemenitih metala je od velike važnosti, zbog veoma visokog prihoda, to tender treba da bude predmet nove rasprave i izmena i dopuna, ako se društveno-stručnom analizom dođe do takvih zaključaka.

LITERATURA

1. Elaborat postojeće mineralne sirovinke baze RTB Bor (2004), Geologija, IBAK, Bor.
2. Srednjoročni program razvoja RTB Bor za period 2004-2009.god. (2004), Bor, Majdanpek.
3. M.Grujić, (2002), Studija o projektovanoj proizvodnji, ulaganjima i jediničnim troškovima RTB Bor.
4. M.Grujić, (2003), MISKO MMIII, Potencijali bakra: Projekcije profitabilnosti proizvodnje i prerade, Beograd.
5. N.Cvetanović, (2005), bakar u svetu, knjiga.
6. M.Grujić, S.Radivojević (2003), Projekat Rudnika bakra Majdanpek za 23.godine.
7. M.Grujić, (2005), Projekcija profitabilne proizvodnje i investicija u RBM.

8. M.Grujić, (2005), Elaborat za platinske metale.
9. M.Grujić, D.Salatić, M.M. Grujić, (2006), VALORISATION OF NEW METALS (Pt, Pd, Se, Ge, Ga) FROM MAJDANPEK COPPER ORE XXIII IMPC – Istambul.
10. M.Grujić, R.Stanojlović, N.Cvetanović, (2006) RTB BOR PROJECTION WITHIN THE PROCESS OF REVITALIZATION AND PRIVATIZATION XX INTERNATIONAL SERBIAN SYMPOSIUM ON MINERAL PROCESSING, pp 1-8, Serbia.

PRIVATIZACIJA I ŽIVOTNA SREDINA

PRIVATIZATION AND THE ENVIRONMENT

Toplica Marjanović

TIR, Bor, Đ. Vajferta 18/22,

ekobor@ptt.yu

IZVOD: U radu je prikazan uticaj različitih procesa privatizacije na životnu sredinu. Posebna osvrt je dat na rešavanju problema predhodnog zagađenja i odgovornosti za sanaciju i remedijaciju. Ukazano je na nedovoljan zakonski okvir u Srbiji za uspešno rešavanje problema životne sredine nakon privatizacije velikih rudarskih, energatskih i industrijskih kompleksa koji su veliki zagađivači.

Ključne reči: Privatizacija, životna sredina, ekološki instrumenti, zaostalo zagađenje

ABSTRACT: This work describes influence of different privatization processes on the environment. Special review is given on solving the problems of previous pollution and responsibility for overhaul and remediation. Insufficient legislative frame in Serbia has been pointed out which disables successful solving of environmental problems after privatization of big mining, energy and industrial complexes which are huge polluters.

Key words: Privatization, environment, environmental instruments, left over pollution

UVOD

Trend privatizacije državne svojine, koji traje dvadesetak goduina, motivisan je mogućnošću poboqšawa ekonomske efikasnosti preduzeća. Postavlja se pitanje: kakve efekte privatizacija velikog obima može da ima na životnu sredinu? Privatizacija pruža mogućnost za bolje poslovanje nekadašnjih državnih preduzeća u skladu sa standardima zaštite životne sredine kroz efikasnije korišćenje prirodnih bogatstava, lakši pristup kapitalu, veće ulaganje u čistije tehnologije i veću regulativnu slobodu. Ali bez posebnih zahteva da se zaštita životne sredine uključi u ugovore o privatizaciji i bez zakonskog okvira, većina potencijalnih koristi privatizacije za životnu sredinu neće biti ostvareni, čak može doći do iscrpljivanja prirodnih resursa i većeg zagađenja. Poseban problem predstavljaju posledice zagađenja životne sredine koje su nastale pre privatizacije, njihova procena, sanacija i rremedijacija.

UTICAJ RAZLIČITIH METODA PRIVATIZACIJE NA ŽIVOTNU SREDINU

Privatizacija povećava prisustvo privatnog sektora u ekonomiji. Ona može biti u različitim oblicima. Neki od njih, kao što su: menadžerski ugovori, zakupnine i kocesije, daju privatnoj firmi da koristi ili upravlja državnim izvorima koji su i dalje u vlasništvu države. Drugi, kao što su zajednički poduhvati, vaučer privatizacija, javni tenderi i direktna prodaja, prebacuju vlasništvo državnih izvora u privatni sektor.

Mere zaštite životne sredine mogu se razlikovati u zavisnosti od vlasništva, sektora i veličine kompanije. Kompanije sa sedištima u zemljama za razvijenim zakonodavstvom i čvrstim odredbama o zaštiti životne sredine, obično su navikle na suočavanje sa zahtevima da svoje poslovanje usaglase sa propisima o zaštiti životne sredine i kupovinom novih preduzeća u njima uvode bolje tehnologije i smanjuju uticaj na životnu sredinu. Kompanije sa sedištima u zemljama koje nemaju jasno definisano zakonodavstvo, nisu navikle niti su spremne da primenjuju nove tehnologije zaštite životne sredine i time sprečavaju dalje zagađenje.

Različiti metodi privatizacije imaju drugačiji uticaj na životnu sredinu.

Tabela 1: Uticaj različitih metoda privatizacije na životnu sredinu¹

Metod privatizacije	Poboljšanje efikasnosti u upravljanju	Novi kapital	Transfer tehnologije	Pristup stranim tržištima	Očekivani pozitivni uticaj na životnu sredinu
Menadžmentski ugovori, zakup	3		1	1	2
Koncesija, direktna prodaja	3	1	3	3	3
Javni tenderi	1	3			1
Zajednički projekti	3	3	3		3
Vaučer privatizacija	1				1
Menadžmentski otkup					1

Oznake u tabeli: 0 – nema efekata, 1 – blagi efekti, 2 – srednji efekti, 3 – veliki efekti

Najbolje rezultate za poboljšanje stanja životne sredine dale su koncesije, direktna prodaja i zajednički projekti. Pored pozitivnih brojni su slučajevi negativnih uticaja na životnu sredinu:

- Transfer «prljavih» tehnologija u zemljama u razvoju,
- Korišćenje predhodno neeksploatisanih prirodnih resursa,
- Kumulativni uticaj mnogih manjih preduzeća – zagađivača na istoj lokaciji,
- Nepoštovanje zakonske regulative i standarda zaštite životne sredine ili izuzeci od tih propisa.

ODGOVORNOST ZA PREDHODNA ZAGAĐENJA

Privatizacija pruža mogućnost za donošenje strateških odluka sa dugoročnim pozitivnim efektima u sferama ekonomskog razvoja, socijalne politike i unapređenja životne sredine. Međutim, u procesu privatizacije učestvuje veći broj subjekata sa suprostavljenim interesima (Tabela 2).

¹ Magda Lovei, Bradford S. Gentry: Uticaj privatizacije na životnu sredinu: lekcije za zemlje u razvoju (Izveštaj Svetske banke br.426), Svetska banka, Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogatstava I životne sredine, Beograd, 2003.

Tabela 2: Subjekti privatizacije i njihovi interesi

SUBJEKTI	INTERESI
Kompanija koja se privatizuje	Investicioni program Socijalni program
Kupac – investitor	Niža cena kupovine Niža investiciona ulaganja
Država	Viša cena prodaje
Lokalna zajednica	Program sanacije starog zagađenja Plan zaštite životne sredine Nadoknada neisplaćenih šteta nastalih pre privatizacije

Ovako suprostavljene interese veoma je teško uskladiti. To se može postići dobrom saradnjom između svih subjekata privatizacije. Pri tome svako polazi od sopstvenih rizika. Dva su ključna rizika po investitora:

- Nesigurnost u vezi sa odgovornošću za kontaminaciju životnu sredine u prošlosti,
- Nesigurnost u vezi sa zahtevima za prilagođevanje postojećih tehnologija zakonima i standardima zaštite životne sredine.

Iskustva su pokazala da rizik kupca – investitora može biti umanjen ako:

- Postoje dobre osnovne informacije u vezi sa prirodom i obimom ranijih zagađenja životne sredine,
- Postoji jasno utvrđena odgovornost za zaostala zagađenja,
- Sporazum o privatizaciji jasno postavlja očekivanja o merama koje treba preduzeti, odgovornim stranam i troškovima finansiranja,
- Postoje jasni zakoni i standardi zaštite životne sredine.

Interes države (Vlade) da integriše pitanja vezana za zaštitu životne sredine sa ekonomskim i socijalnim pitanjima u procesu privatizacije kako bi se postigli dugoročni dobri rezultati održivog razvoja lokalne zajednice na čijoj se teritoriji nalazi preduzeće koje se privatizuje. Mnoge zemlje su se uključile u proces privatizacije velikog obima bez posedovanja dovoljno podataka o postojećem stanju životne sredine, potencijalnim rizicima i bez jakih nacionalnih standarda i smernica. Pitanja zaštite životne sredine posmatrale su kao problem koji treba zaobići anisu razmišljale o smanjenju rizika i mogućim koristima. Neke države su pitanja životne sredine uključile u svoje programe privatizacije iz sledećih razloga:

- *Pritisци od stranekupca - investitora, finansijera i lokalnog stanovništva:* Savsni kupci – investitori, svsneni rizika i odgovornosti, često zahtevaju da se posveti pažnja ovim pitanjima. Lokalne zajednice, zainteresovane za rešavanje problema starog zagađenja, žele jasne planove sanacije, a stnovnici, pored toga, i nadoknadu šteta koje su pretrpeli zbog zagađenja kao i poštovanje propisa kako bi se sprečilo dalje zagađivanje.
- *Finansijska korist:* U nedostatku jasnih procena stanja životne sredine, potencijalnih rizika, zakona i standarda, sanacionim merama koje treba preduzeti, jasno definisane odgovornosti za predhodna zagađenja, privatizacija

velikih preduzeća može doživeti neuspeh ili dovesti do nepovoljnih finansijskih efekata po državu.

Ceo proces privatizacije mora biti praćen odgovarajućim instrumentima i dokumentima o životnoj sredini (Tabela 3.).

Tabela 3: Elementi privatizacije i instrumenti vezani za životnu sredinu²

Elementi privatizacije	Ekološki instrumenti	Obavezn sadržaj instrumenata
Priprema za prodaju	Procena stanja životne sredine, procena rizika	Procena usaglašenosti sa postojećim zakonima i standardima, zaostala zagađenja, procena rizika, preporuke za sanaciju.
Zahtevi za podnošenje ponude	Ekološke reference u informacionom memorandumu	Pružanje osnovnih informacija o stanju životne sredine, identifikovanje regulative i zahtevi koje treba zadovoljiti.
Period pripreme za privatizaciju	Izrada ekoloških akcionih planova i planova za sanaciju zaostalog zagađenja	Nacrt planova treba da uzme u obzir rezultate procene stanja životne sredine, predloženi plan investicija i informacije nakon konsultovanja javnog mnjenja
Pregovori i prodaja	Sporazumi o sanaciji posledica zagađenja životne sredine i zaštiti	Ako se zahteva od investitora da preuzme odgovornost za mere sanacije, sporazum treba da obuhvati troškove uvođenja ovih mera i finansijske mehanizme. Garancije ili drugi mehanizmi osiguranja mogu da se koriste da osiguraju implementaciju ekoloških planova od strane investitora. Treba da se izvrši procena za preostale rizike (na primer kroz vladinu garanciju ili naknadu).
Postprivatizacioni pregled	Analiza za nove investicije, monitoring, sprovođenje preventive	Imajući u vidu neizvesnost u vezi sa odgovornošću za eventualna zaostala i zagađenja i njihov sinergentski uticaj, mehanizam rešavanja konflikata se mora uključiti u kupoprodajne ugovore.

Agencijama za privatizaciju nedostaje iskustvo sa pitanjima životne sredine, te često odbijaju da sarađuju sa nadležnim organima za životnu sredinu usled straha da će

² Lovei Magda: Financing Pollution Abatement: Theory and Practise, Izveštaj br. 28., Svetska banka, Vašington, 1995

to usporiti proces privatizacije. Da bi se olakšala njihova međusobna saradnja potrebno je:

- Ustanoviti mehanizme za saradnju,
- Uključiti državne organe za zaštitu životne sredine u ceo proces privatizacije i danišenju odluka o svim napred navedenim instrumentima,
- Uključiti mere za očuvanje životne sredine u mehanizme postprivatizacionog postupka.

SPREMNOST SRBIJE ZA UKLJUČIVANJE PITANJA ŽIVOTNE SREDINE U PROCES PRIVATIZACIJE

U Srbiji tek predstoji privatizacija velikih rudarskih, energetskih i industrijskih kompleksa koji su bitno uticali na stanje životne sredine u svom bliskom ili širokom okruženju. Da bi proces privatizacije bio uspešan i doveo do sanacije posledica zagađenja i smanjenja daljeg zagađenja prvo je potrebno stvoriti odgovarajući zakonski okvir. Zakon o zaštiti životne sredine³ usvojne je decembra 2004. ali nije usledilo donošenje drugih neophodnih zakonskih i podzakonskih akata:

1. Nije doneta *Nacionalna strategija održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara* od strane Narodne skupštine. Po Zakon o zaštiti životne sredine (čl.12) rok za donošenje je bio decembar 2005.g. Nije urađen nacrt koji bi bio dostupan javnosti.
2. Nije doneta *Metodologija za utvrđivanje pririteta za sanaciju životne sredine*. Prema Zakon o zaštiti životne sredine (čl. 16). Metodologiju propisuje ministar ali to do sada nije učinjeno.
3. *Kriterijume za određivanje statusa posebno ugrožene životne sredine i za utvrđivanje prioriteta za sanaciju i remedijaciju*⁴ donosi Vlada. Na osnovu ovih kriterijuma Ministarstvo nadležno za životnu sredinu utvrđuje prostore sa statusom ugrožene životne sredine i režim sanacije i remedijacije od značaja za Republiku. Rok za donošenje ovih akata bio je decembar 2005.g. Sačinjen je nacrt akta o kriterijumima.
4. Planiranje i upravljanje zaštitom životne sredine obezbeđuje se i ostvaruje sprovođenjem *Nacionalnog programa zaštite životne sredine*⁵. Narodna skupština donosi program. Rok decembar 2005.g. Sačinjen je nacrt ali nije usvojen.

ZAKLJUČAK

Nedovršen zakonski okvir već je doveo do čitavog niza problema prilikom privatizacije značajnih preduzeća – zagađivača (cementare, železara, kamneolomi, hemijska industrija) u Srbiji. Da bi sledeće privatizacije dovele do poboljšanja stanja životne sredine prioritet je donošenje zakonska i standarda, izgradnja novih institucija za

³ Zakon o zaštiti životne sredine, Sl. Glasnik RS, br.

⁴ www.ekoserb.sr.gov.yu

⁵ www.ekoserb.sr.gov.yu

monitoring ugovorenih obaveza i uspostavljanje partnerske saradnje svih subjekata privatizacije.

LITERATURA

1. Magda Lovei, Bradford S. Gentry: Uticaj privatizacije na životnu sredinu: lekcije za zemlje u razvoju (Izveštaj Svetske banke br.426), Svetska banka, Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogatstava I životne sredine, Beograd, 2003.
2. Magda Lovei: Financing Pollution Abatement: Theory and Practise, Izveštaj br. 28., Svetska banka, Vašuington, 1995
3. Zakon o zaštiti životne sredine, Sl. Glasnik RS, br
4. www.ekoserb.sr.gov.yu

INDEX

A	
Aćimović-Pavlović Zagorka	543
Adilović, Abduselam	135
Anastasijević, Nebojša	329
Andrić, Ljubiša	543
Antonijević, Milan	360,398
Apostolov, Sanja	697
Arsenijević, Jasmina	581
Arsenova, Jagoda	677
Arsić, Slavica	252
Atanasov, Mišel	624
Avdić, Mevludin	125
Avramović, Danijela	23,69,415,420
Avramović, Ljiljana	121
B	
Babić, Budimir	451
Babić, Ljubisav	329
Bajić, Aleksandra	391
Bajrektarević, Izudin	125
Baloš, Delija	457
Barbulović, Sladana	174
Bekić, Bojana	228
Bobić, Biljana M.	91
Bocevska, Kristina	717
Bogdanović, Blagoje	667
Bogdanović, Goran	688
Bogdanović, Grozdanka	360,398
Bogdanović, Jelena	702,707
Borota, Merita	373
Brebanović, Branka	237
Brebanović-Kramaršić, Branka	262
Bugarinović, Sanja	538
Burger, Bojana	382
C	
Cecić, Nataša	252
Crevar, Milutin	487
Cvetanović, Ninoslav	724
Cvijanović, Gorica	247
Č	
Čulafić, Andrijana	205
Čurić, Mirjana	23
Č	
Čakmak, Dragan	237,262
Čekerevac, Milan	95,100
Čeliković, Ruža	125
Čičkovasti, Nemanja	697
Čučulović, Ana	65
Čukić, Goran	569,679
D	
Damnjanović, Zvonko	688
Dažda, Danijel	711
Dimitrijević, Mile	324
Disterlo, Žan	268,274
Domjan, Viktor	484
Dorotić- Guteša Leona	477
Dragović, Snežana	65
Dubočanin, Milan	524
Đ	
Đorđević, Aleksandar	637
Đorđević, Amelija	291,411
Đorđević, Jelena	472
Đorđević, Ljiljana	551
Đorđević, Vera	69
Đurđević, Snežana	484
Đurović, Nevenka	591
F	
Fajnišević, Vesna	162
Figun, Ljubica	367
G	
Gardić, Vojka	149
Gligorijević, Jelena	205
Grbić, Mihailo	56

Grozdanović, Aleksandra	17	Lilić, Ana	69
Grujić, Milorad	724		
H		M	
Halaši, Ruža	477,487	Maksimović, Miroslava	130
Halaši, Tibor	487	Manjasek, Suzana	346
Hristov, Nikola	213	Marinković, Radovan	213
I		Marjanović- Jeromela Ana	213
Ilić, Dragica	465	Marjanović, Toplica	737
Ilić, Ivana	468	Marković, Dragan	65
Isoski, Zorica	441,444	Marković, Jelena	135
Istatkov, Željko	391	Marković, Mirjana	465,480
Ivanc, Aleksandar	391	Marković, Radmila	121
Ivanović, Lana	228	Marković, Zoran S.	174
Ivanjac, Miroslava	529	Martinović, Sandra	477
Ivković, Mirko	106	Matić, Goran M.	29
J		Mehandžić, Dragana	551
Jakovljević, Miodrag	262	Mičević, Snežana	135
Jakšić, Predrag	415	Mijatović, Jovanka	520
Janković, Radiša	116	Milanović, Zrinka	398
Janošević, Miloš	121	Milanović- Golubović Vesna	200,586,608,619, 637
Jarak, Mirjana	233	Milić, Snežana	360,398
Jegdić, Bore V.	91	Milić, Vitomir	279
Jelić, Miodrag	242	Milijašević, Tanja	350
Jeločnik, Marko	228	Milivojević, Dragan	355
Jeremić, Živorad	61,667	Milivojević, Jelena	242
Jokanović, Svetlana	233	Milenković, Ivana	314
Jonović, Radojka	121	Milenković, Predrag	391
Jovanović, Biljana	360	Milosavljević, Aleksandra	149
Jovanović-Ilić, Biljana	514	Milosavljević, Nebojša P.	194
Jovanović, Marica	40,188	Milosavljević, Violeta	74,
K		Milošević, Nada	233,247
Kalamković, Snežana	487	Milošević, Novica	355
Kostić, Miodrag	661	Milošević, Olivera	497,502
Kostić-Nikolić Slavica	200,586,608,619, 637	Milovanović, Dejan	602
Kostov, Ana	324	Miljanović, Branko	391
Kovačević, Renata	111	Mirjačić- Živković, Branka	492
Kovačević, Srđa	116	Mišić, Robert	79,84
Krvavac, Ljubinka	457	Mitovski, Aleksandra	155
L		Mitovski, Milanče	155
Lazarevska, Liljana	672,677	Momić, Branko	29
Lekovski, Ružica	130	Mrvić, Vesna	262

N		Rajković, Branislav	130
Nakić, Svetlana	391	Rakić, Beba	218,430
Nedić, Olesja	642,647	Rakić, Mira	430
Nenković, Marina	319	Rakin, Dejan	95
Nešić, Bratislav	386	Rakin, Petar M.	91,100
Nešić, Ljiljana	233	Randelović, Dragan	17,461
Nikolić, Ljubiša	34	Randelović, Dragana	461
Nikolić, Marija	581	Randelović, Novica	23,34,61,69,74, 194,415,667
Nikolić, Miroslav	144	Ratomir, Biljana	529
Nikolić, Olivera	242	Reh, Žika	382
Nikolić-Bujanović		Ristić, Biljana	223
Ljiljana	95,100	Ristović, Ivica	514
Nikolić, Radmilo	279		
Nikolovski, Dubravka	296	S	
Novaković, Ljubinko	524	Sakač, Zvonko	213
		Savić, Dragiša	194
O		Savić, Ljubinko	116
Ocokoljić, Mirjana	56,329	Segedinac, Mirjana	487
Ošap, Danijela	557	Sikirić, Biljana	237
		Simić, Nataša	586,608,619
P		Simić, Snežana	435
Pacić, Ivona	697	Slavković, Gordana	378
Pajkert, Aleksandar	487	Sokolova-Đokić,	
Pajkić, Isidora	524	Liljana	183,477
Pantović, Radoje	183,477	Sokolović, Jovica	174
Pavlović, Milica	711	Spasić, Dragan	23,415,420
Pavlović, Nadežda	334,340	Spasova, L.	672
Pavlović, Ninoslav	170,534,547	Stajić, Branko	346
Pejčić, Marija S.	702,707	Stanisavljević,	
Perendić, Savo	524	Predrag	279
Petković, Aleksandar	170	Stanković, Mihajlo	50
Petković, Milorad	121	Stanković, Stevan	3
Petrović, Bisenija	509	Stanković,	
Petrović, Dragana	441,444	Slobodanka	65
Petrović, Nevenka	111	Stanković, Suzana	149
Pivić, Miroslav	257	Stanković, Velizar	162
Pivić, Radmila	237,257,591	Stanković, Veroslava	205
Plužarević, Konstantin	29	Stanković, Zvonimir	167
Popović, Danilo	291,411	Stanojković,	
Popović, Negica	95	Aleksandra	257,591
Predić, Mirjana	524	Stanojlović, Rodoljub	174, 737
Pucar, Mila	319	Stavretović, Nenad	44,346
Puzić, Goran	576	Stevanović, Dragi	262
		Stević, Zoran	688
R		Stojaković, Milan	562
Radojičić, Vesna	144	Stojanov, Stole	34
Radosavljević, Vidoje	688	Stojanović, Dejan V.	29
Radošević, Branislav	405	Stojanović, Dragan	547
Radovanović, Olgica	657	Stojanović, Goran	300,306

Stojković, Zoran 688

Š

Šerbula, Snežana 360,398
Šolak, Zdravko 642,647
Štirbanović, Zoran 174

T

Tanasković, Dušan 405
Tanasković, Zorica 543
Tankosić, Ljiljana 367
Tasić, Viša 355
Tintor, Branislava 233,247
Todić, Dragoljub 441,444
Todorović, Ljubinka 378
Todorović, Miodrag 652
Todorović, Radiša 378
Todorović- Pantelić,
Jasmina 484
Tomašević, Milonja 569
Tošić, Dražana 106,367
Tošović, Radule 596,602
Trivan, Jelena 106,367
Trle, Mirela 435
Trumić, Goran 536,547
Trumić, Maja 557
Trumić, Milan 170,534,538,557

U

Ugrčić, Nikola 472
Urošević, Dragoljub 509

V

Vasiljvić, Nadja 205
Vojnović, Marina 657,
Vučković, Milijana 492
Vujošević, Miodrag 613
Vukadinović-Lazić,
Jelena 520
Vukin, Marina 44
Vuković, Milovan 386
Vuković, Predrag 252

Z

Zeković, Slavka 613,629
Zelić, Jelena 183,477
Zisovska, Elizabeta 672,677
Zivkovik, J. 672

Ž

Živanović, Miodrag 425
Živanović-Katić
Snežana 242
Živanović, Stanimir 139
Živanović, Valentina 223
Živković, Ankica 657,661
Živković, Nenad 291
Živković, Novica 562