



energija

| ekonomija | ekologija

ENERGETIKA 2022



energija

| ekonomija | ekologija



37. Međunarodno savetovanje

ENERGETIKA 2022

DUGOROČNI I KRATKOROČNI IZAZOVI
ZAPOČETE ENERGETSKE TRANZICIJE U SRBIJI

ZBORNİK APSTRAKATA BOOK OF ABSTRACTS

21 - 24. jun 2022.
Hotel Palisad, Zlatibor

SAVEZ ENERGETIČARA

Prof. dr Nikola Rajaković

Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu

Bulevar kralja Aleksandra 73

11120 Beograd

Srbija

info@savezenergeticara.org

www.savezenergeticara.org

energija

| ekonomija | ekologija



37. Međunarodno savetovanje
ENERGETIKA 2022 - DUGOROČNI I KRATKOROČNI IZAZOVI
ZAPOČETE ENERGETSKE TRANZICIJE U SRBIJI
Zbornik apstrakata / Book of Abstracts

Apstrakti su recenzirani uz tehničku obradu. Nijedan deo ove publikacije ne može biti reprodukovani, presnimavan ili prenošen bez prethodne saglasnosti Izdavača.

Izdavač: Savez energetičara
Bulevar kralja Aleksandra 73, 11020 Beograd
E-mail: info@savezenergeticara.org
www.savezenergeticara.org

Glavni i odgovorni urednik: Prof. dr Nikola Rajaković

Priprema i tehnička obrada: BBN Congress Management d.o.o.

Produkcija: BBN Congress Management d.o.o.

Tiraž: 250

Godina izdavanja: 2022.

CIP - Каталогизacija u publikaciji
Народна библиотека Србије, Београд

621.31(048)(0.034.2)
502.131.1:620.9(048)(0.034.2)
338.4:621.31(048)(0.034.2)

MEĐUNARODNO savetovanje Energetika - Dugoročni i kratkoročni izazovi
započete energetske tranzicije u Srbiji (37 ; 2022 ; Златибор)

Zbornik apstrakata [Elektronski izvor] = Book of abstracts / 37. Međunarodno savetovanje Energetika 2022 - Dugoročni i kratkoročni izazovi započete energetske tranzicije u Srbiji, 21-24. jun 2022. godine, Zlatibor ; [glavni i odgovorni urednik] Nikola Rajaković. - Beograd : Savez energetičara, 2022 (Beograd : BBN Congress Management). - 1 elektronski optički disk (DVD) ; 12 cm. - (Energija, ekonomija, ekologija)

Sistemske zahteve: Nisu navedeni. - Radovi na više jezika. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Tiraž 250.

ISBN 978-86-86199-04-1

а) Електроенергетика -- Апстракти б) Енергетска политика -- Апстракти в)
Енергетски извори -- Одрживи развој -- Апстракти

COBISS.SR-ID 69058569

energija

| ekonomija | ekologija



ORGANIZACIONO – PROGRAMSKO – NAUČNI ODBOR

Kopredsednici organizaciono-programsko-naučnog odbora:

Prof. dr Milun Babić, Predsednik Skupštine Saveza energetičara

Prof. dr Nikola Rajaković, Predsednik Saveza energetičara

Sekretarijat organizaciono-programsko-naučnog odbora:

Dr Ilija Batas Bjelić, naučni saradnik ITN SANU, član Upravnog odbora Saveza energetičara

Prof. dr Dušan Gordić, v.d. Glavni i odgovorni urednik časopisa “Energija”

Sandra Alagić, v.d. Generalni sekretar Saveza energetičara

Marko Popović, Direktor BBN Congress Management

Članovi (po azbučnom redu):

Prof. dr Peter Virtič, Faculty of Energy Technology, University of Maribor, Slovenija

Prof. dr Radoje Vujadinović, Mašinski fakultet, Univerzitet Crne Gore, Crna Gora

Dr Željko V. Despotović, Institut „Mihailo Pupin“, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Prof. dr Jovan Despotović, Predsednik Nadzornog odbora, JP Elektroprivreda Srbije, Srbija

Prof. dr Neven Duić, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

Prof. dr Petar Đukić, Tehnološko-metalurški fakultet Univerzitetu Beogradu, Srbija

Prof. dr Željko Đurišić, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Prof. dr Čedomir Zeljković, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Banja Luci, Bosna i Hercegovina

Prof. dr Dejan Ivezic, Rudarsko geološki fakultet, Univerziteta u Beogradu, Srbija

Prof. dr Mirza Kušljugić, Fakultet elektrotehnike Univerzitet Tuzla, Bosna i Hercegovina

Dr Iñigo Capellán-Pérez, Energy Economy and System Dynamics Group, University of Valladolid, Španija

Prof. dr Kledi Xhaxhiu, Faculty of Natural Sciences University of Tirana, Albanija

Prof. dr Adriana Sida Manea, Politehnica-University of Timisoara, Rumunija

Dr Nataša Markovska, Macedonian Academy of Sciences and Arts Skopje (MANU), R. Severna Makedonija

Prof. dr Jovan Mikulović, Elektrotehnički fakultet Univerzitet u Beogradu, Srbija

Angel Nikolaev, Black Sea Energy Research Center (BSERC), Bugarska

Prof. dr Ozren Ocić, Tehnološko-metalurški fakultet Univerzitet u Beogradu, Srbija

Dr Radoslav Raković, Energoprojekt Entel a.d.Srbija

Prof. dr Vladimir Terzija, Center for Energy Science and Technology, Skolkovo Institute of Science and Technology, Rusija

Prof. dr Srećko Čurčić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu

Dr Vladimir Šiljkut, JP Elektroprivreda Srbije, Srbija

SADRŽAJ

Sesija 1 – OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE (SUNCE, VETAR, VODA, BIOMASA, BIOGAS, GEOTERMALNA ENERGIJA,...)

1.1. UTICAJ OPTIMIZATORA SNAGE MODULA NA PERIOD OTPLATE INVESTICIJE U FOTONAPONSKU ELEKTRANU	1
Dragana Vujanović; Vladan Ristić	
1.2. OPTIMALNO PLANIRANJE I PRORAČUN PROIZVODNJE FOTONAPONSKIH ELEKTRANA VELIKE SNAGE NA KOMPLEKSNOM TERENU	2
Vladan Đurković; Željko Đurišić	
1.3. VERTIKALNE FASADE SOLITERA KAO LOKACIJE ZA INSTALACIJU FOTONAPONSKIH PANELA	3
Andreja Stefanović	
1.4. NOVI PRISTUP U UPRAVLJANJU HIDROELEKTRANAMA ZASNOVAN NA NEURONSKIM MREŽAMA	4
Radmila Koleva; Darko Babunski; Emil Zaev; Atanasko Tuneski; Laze Trajkovski	
1.5. OPTIMALNO PLANIRANJE BALANSNE REZERVE ZA POKRIVANJE DEBALANSA U PROIZVODNJI VETROELEKTRANA U JUŽNOM BANATU	5
Milica Radovanović; Željko Đurišić	
1.6. POTENCIJAL REINDUSTRIJALIZACIJE REPUBLIKE SRBIJE UZ KORIŠĆENJE BIOMASE KAO OBNOVLJIVOG VIDA GORIVA	6
Milica Mladenović; Dragoljub Dakić; Nevena Petrov	
1.7. ANGAŽOVANJE GENERATORA I POTREBE BALANSNIH REZERVU U PRISUSTVU INTERMITENTNIH OIE: STUDIJA SLUČAJA ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA SRBIJE	7
Nenad Jovanović	

Sesija 2 – KONVENCIONALNA ENERGETIKA I NJENO SUOČAVANJE SA ENERGETSKOM TRANZICIJOM; POVEZIVANJE ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA SA SEKTORIMA GREJANJA, TRANSPORTA I INDUSTRIJE; MULTISEKTORSKI ZADACI U OBLASTI UNAPREĐENJA ŽIVOTNE SREDINE NA PUTU REPUBLIKE SRBIJE PREMA EU

2.1. MOGUĆA ULOGA HIDROSISTEMA „LIM-ZAPADNA MORAVA“ U OBEZBEĐIVANJU ELEKTROENERGETSKE, PRIVREDNE I DRUŠTVENE SIGURNOSTI I STABILNOSTI U SRBIJI	8
Vladimir Šiljkut; Radoš Čabarkapa; Aleksandar Latinović; Jovan Ilić; Dragan Surudžić	
2.2. EFEKTI PRIMJENE PRIRODNOG GASA PRI SAGORIJEVANJU ČVRSTIH GORIVA U LETU - REBURNING TEHNOLOGIJA	9
Nihad Hodžić; Kenan Kadić; Anes Kazagić	
2.3. SIGURNOST SNABDEVANJA KAO GLAVNI DEO SLAGALICE ENERGETSKE BEZBEDNOSTI	10
Aleksandar Madžarević; Miroslav Crnogorac	
2.4. PRAVIČNA TRANZICIJA ENERGETIKE SRBIJE - ODRŽIVOST REFORMI U USLOVIMA NOVE GLOBALNE KRIZE	11
Petar Đukić	
2.5. RAZVOJ ENERGETSKIH ZAJEDNICA KAO AKTIVNA MERA ZA PODSTICAJ PRAVEDNE ENERGETSKE TRANZICIJE U REPUBLICI SRBIJI	12
Miroslav Parović	
2.6. OŠTEĆENJA KOJA SE JAVLJAJU NA VITALNIM KOMONENTAMA SISTEMA TERMOELEKTRANE OTKRIVENA ISPITIVANJIMA BEZ RAZARANJA	13
Srđan Bulatović; Vujadin Aleksić; Ljubica Milović; Bojana Zečević	
2.7. POVEĆANJE EFIKASNOSTI RADA ELEKTROFILTERA NA BLOKU 2 U TE KOSTOLAC B PROMENOM OBLIKA EMISIONIH ELEKTRODA	14
Gordan Rajković; Srđan Perić	

Sesija 3 – EKONOMSKA I REGULATORNO-RAZVOJNA PITANJA ENERGETSKOG SEKTORA

3.1. MODELI KORIŠĆENJA ELEKTRIČNE ENERGIJE KUPACA-PROIZVOĐAČA.....	15
Dunja Grujić; Miloš Kuzman	
3.2. ŠTA POVEZUJE ENERGETSKU TRANZICIJU I RURALNI RAZVOJ U SRBIJI?	16
Goran M. Vasić	
3.3. POVEĆANJE UČEŠĆA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U SISTEMIMA ZA DALJINSKO GREJANJE	17
Aleksandar Latinović; Milan Đorđević; Dragan Surudžić; Vladimir Šiljkut	
3.4. DIREKTNI DALEKOVOĐ KAO INSTRUMENT ENERGETSKE TRANZICIJE	18
Branislava Lepotić Kovačević; Ljiljana Hadžibabić; Iva Đinđić Ćosić; Aleksandar Kovačević	
3.5. ENERGETSKA SANACIJA ZGRADA CENTRALNE VLASTI U SRBIJI.....	19
Dragan Urošević; Maja Matejić	

Sesija 4 – ENERGETSKA EFIKASNOST (DOMAĆINSTVA, KOMUNALNI SEKTOR, INDUSTRIJA, ZGRADARSTVO,..)

4.1. IZAZOVI ENERGETSKE TRANZICIJE U SEKTORU INDIVIDUALNOG GREJANJA	20
Boban Pavlović; Dejan Ivezić; Marija Živković	
4.2. DEFINISANJE OPTIMALNOG PROIZVODNOG MIKSA U DEKARBONIZOVANOM ENERGETSKOM SISTEMU	21
Vladan Ristić; Miljan Žikić; Dragana Vujanović; Ivan Trkulja; Ognjen Mijušković	
4.3. EKONOMSKA ANALIZA UGRADNJE SOLARNIH PANELA ZA ZAGREVANJE SANITARNE TOPLE I BAZENSKE VODE U HOTELU.....	22
Nataša Savić	
4.4. INTEGRACIJA TOPLOTNIH PUMPI U POSTOJEĆI ENERGETSKI SISTEM U MALIM I SREDNJIM PREDUZEĆIMA.....	23
Dubravka Živković; Davor Končalović; Vladimir Vukašinović; Mladen Josijević; Dušan Gordić	
4.5. UPOTREBA OTPADNE BIOMASE ZA PROIZVODNJU BIOGASA NA LOKACIJI POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U ČAČKU	24
Srećko Ćurčić; Mirjana Đoković; Dragan Nikolić; Jelena Purenović	
4.6. TEHNIČKI, TEHNOLOŠKI I EKSPLOATACIONI ASPEKTI PRIMENE VODE U PROCESNOJ INDUSTRIJI.....	25
Stojan Simić; Davor Milić; Krsto Batinić; Goran Orašanin; Jovana Blagojević	

Sesija 5 – EKONOMSKA I REGULATORNO-RAZVOJNA PITANJA ENERGETSKOG SEKTORA

5.1. NUKLEARNA POLITIKA IZABRANIH ZEMALJA I POUKE ZA SRBIJU	26
Dejan Molnar; Gojko Rikalović; Marija Šorgić	
5.2. IZVEŠTAJ O PROCENI ADEKVATNOSTI PROIZVODNIH RESURSA U EVROPI - ERAA 2021.....	27
Miljan Žikić; Vladan Ristić; Sonja Simović	
5.3. AGRI-FOTONAPONSKI SISTEMI KAO SINERGIJA POLJOPRIVREDNE I PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	28
Goran Rimac; Ilija Batas Bjelić	
5.4. THE IMPORTANCE OF DISTRICT HEATING SYSTEMS IN PERIODS OF ENERGY CRISIS: CASE STUDY FOR THE CITY OF SKOPJE	29
Igor Shesho; Risto Filkoski; Done Tashevski; Monika Uler-Zefikj	
5.5. ENERGETSKI MENADŽMENT I CILJEVI ODRŽIVOG RAZVOJA	30
Radoslav Raković; Sanja Petrović Bećirović	
5.6. DUGOROČNO PLANIRANJE MAKEDONSKOG SISTEMA SNABDEVANJA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM	31
Anton Chaushevski; Sofija Nikolova-Poceva	

Sesija 6 – ELEKTROENERGETSKE MREŽE I TRŽIŠTA U ENERGETICI

6.1. PREDLOG REALIZACIJE RAZVODNIH POSTROJENJA VELIKIH DATA CENTARA.....	32
Ivan Vujović; Zoran Stojanović; Željko Đurišić	
6.2. REKONFIGURACIJA DISTRIBUTIVNE MREŽE I OTOČNA KOMPENZACIJA UZ PRISUSTVO VETRO GENERATORA I SOLARNIH PANELA.....	33
Branko Stojanović; Tomislav Rajić; Darko Šošić	
6.3. ANALIZA NAČINA PRIKLJUČENJA ELEKTRANA NA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE NA PRENOSNI SISTEM KORIŠĆENJEM KVAZIDINAMIČKE ANALIZE U PROGRAMSKOM JEZIKU PYTHON I PROGRAMU PSS/E®.....	34
Jovana Tošić; Miroslav Žerajić; Nebojša Vučinić	
6.4. RAZMATRANJE GUBITAKA U NISKONAPONSKIM VODOVIMA SA PRIKAZOM REZULTATA PRORAČUNA	35
Siniša Spremić; Dušan Obradović	
6.5. ESTIMACIJA MESTA KVARA NA VODU PRIMENOM NEURALNIH MREŽA	36
Milorad Zakić; Goran Kvaščev	
6.6. PODEŠAVANJE USMERENIH ZEMLJOSPOJNIH ZAŠTITA U PRENOSNOJ MREŽI KORIŠĆENJEM UNAPREĐENE METODE DIFERENCIJALNE EVOLUCIJE	37
Miljana Todorović; Aleksandar Savić	

Sesija 7 – OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE (SUNCE, VETAR, VODA, BIOMASA, BIOGAS, GEOTERMALNA ENERGIJA,...)

7.1. BIOGASNO POSTROJENJE KAO PROIZVODJAČ ZELENE ENERGIJE.....	38
Marko Nedić	
7.2. MONITORING EFIKASNOSTI HIDROELEKTRANA KROZ PARAMETRE IZ SCADA SISTEMA.....	39
Jovan Ilić; Aleksandar Latinović; Dejan Ostojić	
7.3. METODOLOGIJA ZA ODREĐIVANJE OPTIMALNE VELIČINE PV SISTEMA KUPACA-PROIZVOĐAČA	40
Marija Vasilev; Miloš Banjac	
7.4. ODREĐIVANJE BIOMETANSKOG POTENCIJALA ZA RAZLIČITE VRSTE SIROVINA	41
Filip Kulić; Ilija Kamenko; Vladimir Bugarski; Perica Nikolić	
7.5. ANALIZA RADA SOLARNE ELEKTRANE U NTP ČAČAK - SYSTEM ADVISOR MODEL (SAM) MODELOVANJE I POREĐENJE SA STVARNIM REZULTATIMA	42
Snežana Dragičević; Vojislav Vujičić; Milan Marjanović	
7.6. POBOLJŠANJE RADA DISTRIBUTIVNE MREŽE U USLOVIMA VELIKIH OPTEREĆENJA KORIŠĆENJEM FOTONAPONSKIH I SISTEMA ZA SKLADIŠTENJE ENERGIJE	43
Nikola Krstić; Dragan Tasić; Dardan Klimenta	

Sesija 8 – ELEKTROENERGETSKE MREŽE I TRŽIŠTA U ENERGETICI

8.1. OPTIMALNO POZICIONIRANJE SINHROFAZORSKIH JEDINICA PRIMENOM GENTIČKOG ALGORITMA	44
Katarina Obradović; Goran Dobrić	
8.2. MOGUĆNOSTI ZA UNAPREĐENJE KONTROLISANJA BROJILA ELEKTRIČNE ENERGIJE KLASA TAČNOSTI 0,2 S I 0,5 S	45
Đorđe Dukanac	
8.3. UTICAJ PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ VETROELEKTRANA PRILJUČENIH NA PRENOSNU MREŽU EMS AD NA BALANSIRANJE EES.....	46
Saša Zdravković; Nenad Jovanović; Petar Petrov; Milan Blažić; Stefan Simonović	
8.4. OPTIMALNO PODEŠAVANJE REZOLUCIJE REGISTRA ELEKTRIČNE ENERGIJE PAMETNOG BROJILA.....	47
Đorđe Dukanac	
8.5. PROCENA UTICAJA INTEGRACIJE SOLARNIH ELEKTRANA NA NISKOM I SREDNJEM NAPONU NA SMANJENJE VREDNOSTI GUBITAKA AKTIVNE SNAGE U PRENOSNOM SISTEMU.....	48
Vojislav Simović; Miroslav Žerajić	
8.6. ANALIZA UTICAJA ISPADA PROIZVODNIH JEDINICA U TENT A I B NA GUBITKE U PRENOSNOM SISTEMU SRBIJE	49
Kovica Bibić; Ivana Stamenić; Tomislav Rajić	

Sesija 9 – OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE (SUNCE, VETAR, VODA, BIOMASA, BIOGAS, GEOTERMALNA ENERGIJA,...)

9.1. SISTEM NAPAJANJA I PAMETNO UPRAVLJANJE POLJOPRIVREDIM ZEMLJIŠTEM KORIŠĆENJEM OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE	50
Željko V. Despotović; Aleksandar Rodić; Ilija Stevanović	
9.2. ISKUSTVA U IZVOĐENJU I EKSPLOATACIJI SOLARNE FOTONAPONSKE ELEKTRANE INSTALISANE SNAGE 500KW U FABRICI "GRUNER" D.O.O- VLASOTINCE.....	51
Miodrag Vuković; Željko V. Despotović; Bojan Simonović	
9.3. POTROŠNJA ENERGIJE I PRIMENA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U POSTROJENJIMA ZA TRETMAN OTPADNIH VODA.....	52
Natalija Aleksić; Vanja Šušteršič; Nikola Rakić; Dušan Gordić	
9.4. KONSTRUKCIJA PRILAGOĐIVOG KOTRLJAJNOG LEŽAJA SA VALJKOM ZA PODUPIRANJE OTVORENIH CEVOVODA	53
Valentino Stojkovski; Marijan Gavrilovski; Zoran Markov; Darko Mickoski; Aleksandar Levkoski; Zoran Angelov	
9.5. TEŽINSKI KOEFICIJENTI ZA REGULACIJU PUMPNE STANICE SA KONCEPTOM KASKADNO UGRADENIH PUMPNIH AGREGATA	54
Valentino Stojkovski; Marija Lazarevikj; Viktor Iliev; Radmila Koleva	
9.6. KORELACIJA IZMEĐU STRUJNOG OPTEREĆENJA I TEMPERATURE ZA ELEKTROENERGETSKI KABL INSTALIRAN U VERTIKALNOJ PVC CEVI	55
Marko Šućurović; Dardan Klimenta; Dragan Tasić; Bojan Perović	

Sesija 10 – NOVE TEHNOLOGIJE U ENERGETICI

10.1. ANALIZA UTICAJA AKTIVNIH DELOVA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA NA PROSTRIRANJE SIGNALA OD IZVORA PARCIJALNIH PRAŽNENJA KA UHF DAVAČIMA	56
Đorđe Dukanac	
10.2. ANALIZA KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA SATNOM NIVOU KOD PRIKLJUČENJA ELEKTRANA NA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE	57
Miroslav Žerajić; Milan Stojanović	
10.3. PRIMENA CFD-A I VEŠTAČKE INTELIGENCIJE ZA PREDIKCIJU SAGORELOSTI I VREMENA ZADRŽAVANJA ČESTICA BIOMASE U REAKTORU	58
Mileta Žarković; Vladimir Antonijević; Aleksandar Milićević; Srđan Belošević	
10.4. APLIKACIJA SISTEMA ZA GEOREFERENCIRANJE PROSTORNIH PODATAKA U AKTIVNOSTI ODRŽAVANJA DALEKOVODA.....	59
Anđela Krljaš; Maja Antić	
10.5. KONCEPT PREDIKTIVNOG ODRŽAVANJA 4.0 (PDM) U ENERGETICI – KONEKCIJA SA BUDUĆOM PRIMENOM INDUSTRY 5.0	60
Predrag Jovančić; Dragan Ignjatović; Stevan Đenadić; Miloš Tanasijević; Filip Miletic	
10.6. REVIZIJA REGULATORA KAO JEDNA OD MERA PRODUŽENJA ŽIVOTNOG VEKA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 110/X KV/KV	61
Vladimir Ostraćanin; Radovan Lekić; Miodrag Jakšić	

Panel 2 – IZAZOVI TRŽIŠNOG FINANSIRANJA ENERGETSKE TRANZICIJE U REGIONU

RESURSI SRBIJE I PROJEKTI ZA ENERGETSKU TRANZICIJU I DEKARBONIZACIJU ELEKTROENERGETSKOG SISTEMA	62
Vladimir Šiljkut	

Sesija 11 – NOVE TEHNOLOGIJE U ENERGETICI

11.1. PRIMENA REVERZNOG INŽENJERINGA PRI OSVAJANJU I PROJEKTOVANJU RADNOG KOLA PELTONOVE TURBINE	63
Radomir Radiša; Aleksandar Stepanović; Srećko Manasijević; Vesna Mandić; Ljubomir Nešovanović	
11.2. EKSPERIMENTALNI REZULTATI ZA TRANSFORMACIJU PROFILA PRITISKA SA UČEŠĆEM U GRANIČNIM USLOVIMA UGRADNJE.....	64
Marija Lazarevikj; Valentino Stojkovski	

11.3. PREUZETI KORACI U REKONSTRUKCIJI ZA POBOLJŠAVANJA PERFRORMANSA RADA ZATVARAČA NA TEMELJNI ISPUST	65
Filip Stojkovski; Sašo Belšak; Robert Broz	
11.4. MALA BIOGASNA POSTROJENJA	66
Srećko Ćurčić; Dragan Nikolić, Mirjana Đoković, Milan Vesković	
11.5. KONTROLA NIVOVA TEČNOSTI U REZERVOARU PRIMJENOM DP/AS-I LINK 20E SPREŽNOG MODULA	67
Velemir Gavrilović; Željko Stanojević	
11.6. IZRADA KOMPOZITNE NOSNE NOGE ZA BESPILOTNU LETELICU UAV U MATERIJALU KOJI SE DOBIJA PRERADOM DRVNOG OTPADA.....	68
Milica Milić	

Sesija 12 – KONVENCIONALNA ENERGETIKA I NJENO SUOČAVANJE SA ENERGETSKOM TRANZICIJOM; POVEZIVANJE ELEKTROENERGETSKOG SEKTORA SA SEKTORIMA GREJANJA, TRANSPORTA I INDUSTRIJE; MULTISEKTORSKI ZADACI U OBLASTI UNAPREĐENJA ŽIVOTNE SREDINE NA PUTU REPUBLIKE SRBIJE PREMA EU

12.1. PROCENA OBIMA KONTAMINACIJE ŽIVOTNE SREDINE ENERGETSKIM MATERIJALIMA NA PODRUČJIMA POGOĐENIM VOJNIM AKTIVNOSTIMA.....	69
Zoran Bajić; Zlate Veličković	
12.2. MOGUĆNOSTI PRIMENE PLAZMA TRETMANA PEPELA I ŠLJAKE SA POVIŠENOM RADIOAKTIVNOŠĆU	70
Zlate Veličković; Zoran Bajić; Radovan Karkalić	
12.3. POSTUPCI EKCRANIZACIJE U VREMENSKI KONSTANTNOM MAGNETSKOM POLJU.....	71
Teodora Gavrilov; Karolina Kasaš-Lažetić; Nikola Djurić; Miroslav Prša	
12.4. UPOREDNI PRIKAZ PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ UGLJA ZEMALJA EVROPE SA NAJVEĆIM UDELOM: POLITIKA I PROJEKCIJA PROIZVODNJE	72
Predrag Jovančić; Dragan Ignjatović; Stevan Đenadić	
12.5. ENERGETSKA TRANZICIJA – INTELIGENTNA, PRAVEDNA I EKOLOŠKI PRIHVATLJIVA	73
Jasmina Mandić Lukić; Đordina Milovanović; Maja Stipić; Radoslav Raković; Sanja Petrović Bećirović	
12.6. OSTVARENJA NA MAŠINSKOM FAKULTETU U TEMIŠVARU U OBLASTI OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE - VETROTURBINE U MREŽI I VAN MREŽE	74
Adrijana Sida Manea; Daniel Catalin Stroita	

Agro-fotonaponski sistemi kao sinergija poljoprivredne i proizvodnje električne energije

Agro-photovoltaic systems as a synergy of agricultural and electricity production

Goran Rimac*, Ilija Batas Bjelić 2**

* Pokrajinski sekretarijat za energetiku, građevinarstvo i saobraćaj, Novi Sad; ** Institut tehničkih nauka SANU, Beograd

Rezime - Imajući u vidu pogoršavanje uslova za poljoprivrednu proizvodnju usled klimatskih promena, manifestovano kroz porast prosečnih temperatura, oskudicu vode i ekstremne vremenske prilike, sve je više činilaca koji opravdavaju primenu agro-fotonaponskih (APV) ili "agrivoltaic" sistema, uz već iskazanu zainteresovanost da se oni postave i u Srbiji. APV sistemi omogućavaju inovativno, efikasno i isplativo rešenje za istovremeno odvijanje održive poljoprivredne proizvodnje i proizvodnje obnovljive energije. Ovi sistemi povećavaju iskorišćenje zemljišta, sinergijom poljoprivredne infrastrukture sa fotonaponskom, što ruralne zajednice čini konkurentnijim i održivijim. Na ovaj način farmeri imaju priliku da razviju nov izvor prihoda bez napuštanja poljoprivredne proizvodnje.

Instalisani direktno iznad poljoprivrednih kultura, solarni paneli štite biljke od prekomerne osunčanosti, toplote, održavaju vlažnost zemljišta, štite od grada i mraza, omogućavaju stabilan prinos uz istovremenu proizvodnju električne energije koja se može iskoristiti za dodatno poboljšanje poljoprivredne proizvodnje.

Benefiti koje pruža primena agrivoltaic sistema se mogu povećati zahvaljujući digitalnim rešenjima koja se prilagođavaju potrebama useva optimizovanjem nivoa senčenja ili vlažnosti zemljišta u odnosu na proizvodnju električne energije. Solarna energija se može iskoristiti za pogon pumpi za navodnjavanje zamenjujući dizel generatore, kao i za procese prerade poljoprivrednih proizvoda, odnosno napajanje opreme i voznog parka na imanjima. Individualni poljoprivredni proizvođači kao i zadruge mogu imati koristi od primene ovih sistema s obzirom da dosadašnja iskustva govore o povećanju prihoda farmi od preko 30%. Tehnička i ekonomska izvodljivost agrivoltaic projekata je dokazana u mnogim zemljama, a nedostatak odgovarajućeg regulatornog okvira je verovatno najveća prepreka za iskoristivost njihovih potencijala. Investicije u ove projekte su veće u poređenju sa konvencionalnim fotonaponskim sistemima postavljenim na zemlji, pa je u ovom momentu potrebno osmisliti i primeniti određene mere podrške do postizanja pozitivnih ekonomskih efekata u Republici Srbiji (AP Vojvodini).

Pored tehničkih, ekonomskih i ekoloških aspekata agrivoltaic projekata, rano uključivanje različitih učesnika u razvoju projekata, kao i lokalnog stanovništva, je ključni kriterijum za njihov uspeh. Uzimajući u obzir klimatske prilike na području Srbije (AP Vojvodine), kao i kulture koje se uzgajaju, potrebno je ispitati mogućnost primene ovih sistema prvenstveno kod povrtarskih i voćarskih kultura.

Ukoliko postoji dovoljno indicija za uspešnost ovakvih projekata, preporučljivo je da se predloži jedan konkretan projekat čija bi realizacija bila dobar pokazatelj za buduće projekte ovog tipa.

Ključne reči - agro-fotonaponski sistemi, poljoprivredna proizvodnja, proizvodnja električne energije

Abstract - Having in mind the deteriorating conditions for agricultural production due to climate change, which is reflected in rising average temperatures, water scarcity and extreme weather conditions, there are more and more factors that justify the use of agro-photovoltaic (APV) or "agrivoltaic" systems, with the already expressed interest in installing them in Serbia as well. APV systems offer an innovative, efficient and cost-effective solution for the simultaneous development of sustainable agricultural production and renewable energy production. These systems increase land use by synergizing agricultural infrastructure with photovoltaics, making rural communities more competitive and sustainable. In this way, farmers have the opportunity to develop a new source of income without leaving agricultural production.

Installed directly above agricultural crops, solar panels protect plants from excessive sunlight, heat, maintain soil moisture, protect from hail and frost, enabling a stable yield with the simultaneous production of electricity that can be used to further improve agricultural production.

The benefits of using an APV system can be increased thanks to digital solutions being adapted to crop needs by optimizing the level of shading or soil moisture in relation to electricity production. Solar energy can be used to drive irrigation pumps, thus replacing diesel generators, as well as for the purpose of processing agricultural products and powering equipment and rolling stock on farms. Individual farmers as well as cooperatives can benefit from the application of these systems, given that the experience so far shows an increase in farm income of over 30%. The technical and economic feasibility of APV projects has been proven in many countries, and the lack of an appropriate regulatory framework is probably the biggest obstacle for their potential to be realized. Investments in these projects are higher compared to conventional photovoltaic systems installed on the ground so, at this moment, it is necessary to design and implement certain support measures to achieve positive economic effects in the Republic of Serbia (AP Vojvodina).

In the case that there are enough indications for the success of these projects, it is advisable to propose one specific project whose implementation would be a good indicator for future projects of this type.

Index Terms - agri-fotovoltaic systems, agricultural production, electricity production