

ZNAČAJ MODELOVANJA GEOPROSTORNIH BAZA PODATAKA ZA POTREBE ISTRAŽIVANJA UTICAJA FIZIČKO-GEOGRAFSKIH FAKTORA NA ZDRAVLJE LJUDI

Emina Kričković¹, Zoran Kričković²

Apstrakt: U ovom radu ukazaće se na značaj modelovanja geoprostornih baza podataka za potrebe istraživanja uticaja fizičko-geografskih (prirodnih) faktora na zdravlje stanovništva. Geoprostorne baze podataka zajedno sa metodama i alatima zaštite životne sredine predstavljaju tehnološke instrumente zaštite životne sredine, a samim tim i zaštite zdravlja. Problem istraživanja je usmeren na sistematsko istraživanje mogućnosti modelovanja geoprostornih baza podataka za potrebe istraživanja iz oblasti zaštite životne sredine na teritoriji naše zemlje. Cilj ovog rada je da prikaže način modelovanja geoprostornih baza podataka za potrebe istraživanja uticaja prirodnih faktora na zdravlje ljudi, koji može poslužiti kao primer za ostala istraživanja tog tipa. Kreiranjem i izgradnjom geoprostornih baza podataka ostvaruje se preduslov i obezbeđuje osnovna podrška za potrebe istraživanja uticaja fizičko-geografskih faktora na zdravlje stanovništva.

Ključne reči: geoprostorna baza podataka, geografsko-medicinski faktori, fizičko-geografski faktori, modelovanje, modeli podataka, zdravlje ljudi

IMPORTANCE OF GEOSPATIAL DATABASE MODEL IN PURPOSE OF RESEARCH ON IMPACT OF PHYSICAL- GEOGRAPHIC FACTORS ON HUMAN HEALTH

Abstract: The importance of geospatial database model in purpose of research on impact physical-geographic factors on human health is presented in this paper. Geospatial databases together with methods and tools for environment protection represent technological instruments for environment protection and, by itself, human health protection. The problem of research is focused on systematic exploring of possibilities of geospatial database modelling in purpose of environmental researches on the territory of our country. The aim of this paper is to present geospatial database modelling, which can be used as an example for other researches in this area. The model of this geospatial database is precondition and basic support for researches on impact of geographic-medical factors on human health.

Keywords: geospatial database, physically-geographic factors, geographical-medical factors, modelling, data modelling, human health

1 Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Studentski trg 3/3, 11000 Beograd,
e-mail: memina1989@gmail.com

2 Vojnogeografski institut- Ministarstvo Odbrane, Mije Kovačevića 5, Beograd

UVOD

Baza podataka se može definisati kao organizovani skup logički povezanih podataka. Ona može biti bilo koje veličine i kompleksnosti. U širem smislu, bazu podataka možemo posmatrati kao integrisani skup podataka o nekom sistemu i skup postupaka za njihovo održavanje i korišćenje, organizovan prema potrebama korisnika. To je dobro strukturirana kolekcija podataka, koja postoji jedno određeno vreme, koja se održava i koju koristi više korisnika ili programa (Veinović, M., Šimić, G., 2010). Modelovanje je postupak izrade umanjene kopije realnog sistema i kreiranje njegove logičke zamene. Modeli redukuju kompleksne probleme na prostije forme, kojima se lakše upravlja. Veština definisanja modela se sastoji u pronalazanju takvog formalnog sistema čije će ponašanje uspešno simulirati ponašanje određenih aspekata realnog sveta (Drobnjak, S., 2016).

Početak bolesti, njeno trajanje i ishod ne zavise samo od čoveka (obolele osobe), već i od agenasa (izazivača bolesti), ali i od životne sredine u najširem značenju (fizička, biološka, genetska, socijalna, kulturna i dr.) (Kričković, E., 2019). Bolesti koja se javljaju posredstvom fizičko-geografskih faktora su mnogobrojne i evidentno je da veću pažnju treba posvetiti proučavanju faktora, pojava i procesa u geografskoj sredini koje mogu imati uticaj na zdravlje. U nastavku rada biće predstavljena metodologija istraživanja, značaj modelovanja i organizacije geoprostornih baza podataka za potrebe datog istraživanja, rezultati istraživanja i diskusija, kao i zaključna razmatranja.

METODOLOGIJA I METODE ISTRAŽIVANJA

U datom istraživanju su korišćene kombinovane metode istraživanja, što znači, da su u zavisnosti od ukazane potrebe korišćene empirijske i osnovne metode istraživanja. U okviru poznatih metoda, kao što su analiza-sinteza, metod klasifikacije, kombinovani metod, geografsko-ekološki metod, korišćene su i specijalne metode istraživanja i to logičke i matematičke. Osnovna pretpostavka, od koje polazi ovo istraživanje polazi od toga da je potrebno posvetiti veću pažnju izgradnji geoprostornih baza podataka, kako bi se doprinelo korisnijim rezultatima istraživanja, a najefikasniji način je izgraditi bazu podataka pri svakom istraživanju iz oblasti zaštite životne sredine.

U cilju definisanja potrebne logičke strukture baze podataka, potrebno je prethodno definisati koji su to faktori koji utiču na zdravlje stanovništva. Pod pojmom geografsko-medicinskih faktora podrazumeva se širok spektar geografskih i medicinskih faktora koji utiču na zdravlje stanovništva (Obradović-Arsić, D., Gledović, Z., 2012). Mogu se razvrstati na različite načine, po A. Radiću (1969), začetniku medicinske geografije u Srbiji, geografsko-medicinski faktori se mogu podeliti na:

- prirodne (fizičko-geografske): reljef, klima, voda (hidrografija), zemljište, biljni i životinjski svet;
- socio-ekonomske, pri čemu se u ovu grupu svrstavaju: društveno-geografski i medicinski faktori (Radić, A., 1969; Obradović-Arsić, D., Gledović, Z., 2012).

Dejstvo geografskih faktora nije samostalno i izolovano, već je najčešće zajedničko i veoma povezano, pa se retko može sa preciznošću izdvojiti jedan ili nekoliko dominantnih faktora koji pozitivno ili negativno utiču na zdravlje. Stoga je i potrebno sve ove faktore smestiti u jednu bazu podataka kako bi se dobilo najcelishodnija predstava o uticaju na zdravlje stanovništva. Akcenat ovog rada je dat fizičko-geografskim faktorima.

ZNAČAJ MODELOVANJA I ORGANIZACIJE GEOPROSTORNIH BAZA PODATAKA

Modelom se često naziva obrazac bilo čega ili sličnost sa bilo kakvim predmetom. Kartografsko modelovanje u digitalnoj kartografiji obuhvata konceptualno, logičko i fizičko modelovanje prostornih podataka, implementaciju prostorne baze podataka, uz izradu digitalnog kartografskog ključa i definisanje modela kartografske generalizacije. Pod kartografskim modelovanjem u digitalnoj kartografiji podrazumeva se modelovanje i organizacija podataka u vektorskom obliku, tj. oblikovanje i strukturiranje vektorskog sadržaja (Borisov, M., 2004). Prvi korak integracije podataka je formiranje modela podataka ili tzv. konceptualnog modela. Konceptualno modelovanje (modelovanje nezavisno od fizičke realizacije) jeste metodologija modelovanja zasnovana na koncentrisanju u prepoznavanju sličnosti među objektima realnog sveta, uz privremeno zanemarivanje razlika među njima. Ako realni svet sadrži sve informacije koje čovek može percepirati, onda je model podataka njihova apstrakcija. Kako su napomenuli Veinović i Šimić čovek, obdaren sposobnostima apstraktnog načina mišljenja, stvara jedan apstraktni model realnog sveta. Modelovanje prostornih podataka podrazumeva diskretizovanje kontinualnog prostora realnog sveta. Konceptualno modelovanje je okrenuto ka korisniku i odgovara na pitanje: „Šta nas zanima u realnom svetu?” (Kričković, Z., 2018).

Logičko modelovanje odgovara na pitanje: „Kako definisane predmete interesovanja predstaviti kao formalni sistem?” Za geoprostornu bazu podataka može se reći da predstavlja pojednostavljen, ali veran prikaz realnog sveta dat u obliku organizovanog skupa prostorno definisanih i logički povezanih podataka, kojima se definišu geometrijske, tematske i topološke osobine entiteta. Projektovanje logičkog modela geoprostorne baze podataka obuhvata definisanje aplikacione šeme (na engleskom jeziku Application schema) koja predstavlja konceptualnu šemu definisanu na osnovu oblasti od značaja povezanu sa određenom aplikacijom – primenom ili više aplikacija (Jovanović, V., Đurđev, B., Srdić, Z., Stankov, U., 2012). Fizičko modelovanje rešava kako apstraktni model prevesti na jezik računara. Opisuje egzaktne fajlove i tabele baza podataka koji su korišćeni za memorisanje prostornih podataka. Fizički model podataka direktno je zavisan od tehnologije na kojoj će se realizovati geoprostorna baza podataka. Cilj ove faze je da se definiše optimalna fizička struktura geoprostorne baze podataka za konkretno hardversko-softversko okruženje (Kričković, Z., 2018).

Implementacija je poslednja faza projektovanja baze podataka. Pod pojmom implementacije, u širem smislu reći, podrazumeva se sama implementacija baze podataka, projektovanje aplikacija, testiranje celokupnog sistema i uvođenje u eksploataciju. Naime, implementacija baze podataka podrazumeva sve operacije koje je neophodno realizovati da bi se od fizičkog modela podataka došlo do krajnjeg cilja, a to je fizički kreirana baza u konkretnom hardversko-softverskom okruženju sa razvijenim korisničkim prikazom aplikacija (Jovanović, V., Đurđev, B., Srdić, Z., Stankov, U., 2012). Digitalni kartografski ključ jeste skup podataka i pravila o prikazu kartografskih znakova - grafičkih simbola za pojave i objekte sadržane na digitalnoj karti, u formi kataloga u digitalnom obliku.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Savremeni sistemi upravljanja bazama podataka već nude da se kroz pravljenje baze podataka odmah prebacujemo sa jednog modela na drugi, pa bi tako trebalo organizovati i dizajnirati bazu podataka. Može se reći da bi se za konceptualni model baze podataka pošlo od pitanja „koji svi faktori utiču na zdravlje stanovništva?”, a dalje bi se gledalo kako bi se ti potrebni faktori mogli strukturisati. Tako bi shodno geografskim činionicima koji utiču na zdravlje i baza podataka bila organizovana. Prilikom izrade baze podataka za potrebe

Značaj modelovanja geoprostornih baza podataka za potrebe istraživanja uticaja fizičko-geografskih faktora na zdravlje ljudi

istraživanja a uticaja fizičko-geografskih faktora na zdravlje stanovništva korišćen je softver ArcGIS, američke kompanije ESRI.

Reljef je predstavljen izohipsama, vrtačama i jarugama, ali i rasterom, odnosno gridom rezolucije 25×25 metara. Izohipse su podeljene na glavnu, osnovnu izohipsu, pomoćnu izohipsu na ½ ekvidistance i na pomoćnu izohipsu na ¼ ekvidistance. Svaki simbol u temi izohipse bi imao odgovarajući layer prema grupi simbola, kao i odgovarajuću šifru. Od atributa koji bi nosili ovi simboli u svakoj temi nalazili bi se objectid i shape, shape_lengh koji softver automatski kreira prilikom pravljenja teme. Od korisnički dodatih atributa, bili bi LAYER i SIFRA kao Long Integer, VISINA kao Double i Napomena kao Text. Kao primer modelovanja ove teme mogu poslužiti tabele 1. i 2.

R. br.	Naziv simbola	LAYER	SIFRA
1.	Glavna izohipsa	10	101
2.	Osnovna izohipsa	10	102
3.	Pomoćna izohipsa na ½ ekvidistancije	10	103
4.	Pomoćna izohipsa na ¼ ekvidistanције	10	104
5.	Vrtača	20	201
6.	Jaruga	30	301

Tabela 1. Logički model podataka teme Izohipse

Naziv kolone	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Object ID
LAYER	Geometry
ŠIFRA	Long Integer
VISINA	Long Integer
NAPOMENA	Double
SHAPE_Length	Double

Tabela 2. Fizički model podataka teme Izohipse

Klima je predstavljena poligonim elementima, simbolima kontinentalna klima, umereno-kontinentalna klima, župska klima. Od korisnički dodatih atributa u ovoj temi bili bi kao i u prethodnoj LAYER i SIFRA sa svojim odgovarajućim vrednostima i prosečna_ temperatura i PROSECNA_KOLIČINA_PADAVINA kao Long Integer (Kričković, Z., 2018).

Vode su predstavljene kroz skup podataka hidrografija, i to tačkastim, linijskim i poligonim elementima. Od takćastih elemenata izdvaja se tema Vodoobjekti 1, koja je definisana simbolima: izvori, česma, bunar, bazen i crpka za vodu sa odgovarajućim vrednostima u atributima LAYER I SIFRA. Od korisnički dodatih atributa su NAZIV, NAPOMENA I KATEGORIJA određenih kao tekst. Od linijskih elemenata izdavajaju se Vodoobjekti 2 i Tekuće vode 2. Tema Vodoobjekti 2 je predstavljena simbolima: vodovod i akvadukt sa odgovarajućim vrednostima u atributima LAYER i SIFRA. Isto tako je tema Tekuće vode 2 predstavljena simbolima: Reka povremeno bez vode, Reka do 5 metara širine, Reka širine od 5 do 10 meatara, kanal povremeno bez vode, kanal do 5 metara širine, kanal širine od 5 do 10 metara. Od korisnički dodatih atributa nalaze se NAZIV, NAPOMENA I KATEGORIJA kao i u temi Vodoobjekti 1. Od poligonih elemenata izdvajaju se teme Tekuće vode 3 i Stajaće vode 3. Tema Tekuće vode 3 je definisana simbolima: reka i kanal sa odgovarajućim vrednostima u atributima LAYER i SIFRA. Na isti način je tema Stajaće vode 3 predstavljena simbolima: jezero, bara, jezero-akumulacija, industrijske vode i ribnjak. Kao i u prethodnim temama korisnički dodati atributi su NAZIV, NAPOMENA i KATEGORIJA određenih kao tekst (Kričković, Z., 2018).

Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja, Beograd, 2020.

Zemljište je prikazano poligonim elementima. Pored prikaza vrsta zemljišta se koriste i podaci o korišćenju zemljišta iz projekta CORINE³, koji su prikazani, takođe poligonim elementima. Tema zemljište je određena kroz simbole: černoziem, degradirani černoziem, gajnjače, smonice, slana zemljišta, močvarna zemljišta, aluvijalna zemljišta, eolska zemljišta i antropogena zemljišta sa odgovarajućim vrednostima u atributima LAYER i SIFRA. Kao korisnički dodat atribut postoji ZAGADJENOST ZEMLJISTA i NAPOMENA kao tekst.

Biljni i životinjski svet od značaja je predstavljen kroz jedan skup podataka – Flora i fauna, tačkastim i poligonim elementima. Tema Prirodna dobra 1 je predstavljena kroz simbole: Zaštićeno stanište male površine, Specijalni prirodni rezervat male površine, Strogi prirodni rezervat male površine, Memorijalni prirodni spomenik male površine, Naučno-istraživački rezervat male površine, Prirodni prostor oko nepokretnog kulturnog dobra male površine, Opšti rezervat prirode, Predeo izuzetnih odlika male površine, Park prirode male površine, Prirodna retkost, Spomenik prirode/prirodni spomenik male površine, Park šuma, Regionalni prirodni park, Spomenik vrtnе arhitekture sa odgovarajućim vrednostima u atributima LAYER i SIFRA. Kao i u prethodnim temama, korisnički dodat atributi su NAZIV, STEPEN_ZASTITE I NAPOMENA. Tema prirodna dobra 3 je predstavljena simbolima: Nacionalni park, Zaštićeno stanište, Specijalni prirodni rezervat, Strogi prirodni rezervat, Memorijalni prirodni spomenik, Naučno-istraživački rezervat, Prirodni prostor oko nepokretnog kulturnog dobra, Predeo izuzetnih odlika, Park prirode, Spomenik prirode/prirodni spomenik, Predeo naročite prirodne lepote sa odgovarajućim vrednostima u atributima LAYER i SIFRA. Kao korisnički dodat atributi postoje NAZIV, STEPEN_ZASTITE I NAPOMENA. Sva ova podela, odnosno veza između fizičko-geografskih faktora i skupova podataka u bazi podataka predstavljena je u tabeli 3. (Kričković, Z., 2018).

Činilac	Skup podataka	Naziv teme	Vrsta elementa
Reljef	Reljef	Izohipse	Linije
	Grid 25X25 metapa	Srbija_Crna_gora_utm	Raster
Klima	Klima	Klima	Poligon
Vode	Hidrografija	Vodoobjekti 1	Tačka
		Vodoobjekti 2	Linija
		Tekuće vode 2	Linija
		Tekuće vode 3	Poligon
		Stajaće vode 3	Poligon
Zemljište	Zemljište	Zemljište	Poligon
Biljni i životinjski svet	Flora i fauna	Prirodna dobra 1	Tačka
		Prirodna dobra 3	Poligon

Tabela 3. Veza između prirodnih faktora, skupova podataka i tema

ZAKLJUČAK

Poimanje geografskih informacionih sistema nemoguće je bez poznavanja baza podataka i sistema za upravljanje bazama podataka. Baze podataka se koriste za prikupljanje, čuvanje i manipulaciju podacima na osnovu kojih se dobijaju nove informacije u različitim organizacijama, kao što su poslovni sistemi, zdravstvo, školstvo, vladine institucije itd. Shvatanje baza podataka i sistema za upravljanje bazama podataka jeste osnova za razvijanje geografskih informacionih sistema. Zbog velike konkurencije u svim oblastima poslovanja, može se reći

³ CORINE – akronim od naziva programa „Koordinacija informacija u životnoj sredini“, Evropske agencije za životnu sredinu nastao 1985. godine –Coordination of information on the environment. Više videti na <https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>.

Značaj modelovanja geoprostornih baza podataka za potrebe istraživanja uticaja fizičko-geografskih faktora na zdravlje ljudi

da će tehnologija geoprostornih baza podataka i geoinformacionih tehnologija dobijati još veći značaj u budućem vremenu.

Prikupljeni geoprostorni podaci u digitalnom obliku i modelovani na način prikazan u izgrađenoj bazi podataka, omogućavaju neograničen broj kombinovanja različitih vrednosti fizičko-geografskih karakteristika područja sa drugim geografsko-medicinskim faktorima. Zdravlje stanovništva jedne države predstavlja jedan od bitnih indikatora razvijenosti nekog društva, a takođe i uslov mogućeg potencijala razvitka istog. Korišćenje geografskih informacionih sistema važno je zbog pravilnog procesa donošenja odluke i tako je u ovom radu kroz teorijsko razmatranje i na praktičnom primeru, prikazan značaj modelovanja geoprostornih baza podataka za potrebe istraživanja uticaja fizičko-geografskih faktora na zdravlje stanovništva.

Zahvalnica: Rad predstavlja rezultat istraživanja na projektu br. 176008, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

Veinović, M., Šimić, G. (2010). Uvod u baze podataka. Beograd: Univerzitet Singidunum.

Drobnjak, S. (2016). Ocena kvaliteta digitalnih topografskih karata. Doktorska disertacija. Beograd: Građevinski fakultet.

Obradović-Arsić, D., Gledović, Z. (2012). Medicinska geografija. Beograd: Geografski fakultet.

Radić, A. (1969). Osnovi medicinske geografije. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga.

Borisov, M. (2004). Model i organizacija geoprostornih podataka za razmeru 1:50.000. Doktorska disertacija. Beograd: Građevinski fakultet, Institut za geodeziju.

Kričković, E. (2019). Significance of measure implementation in health protection as a precondition for controlling diseases related to environment, XXI YUCOR INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS, MEETING POINT OF THE SCIENCE AND PRACTICE IN THE FIELDS OF CORROSION, MATERIALS AND ENVIRONMENTAL PROTECTION, p. 140-147, Tara. ISBN 978-86-82343-27-1

Kričković, Z. (2018). Modelovanje geoprostornih baza podataka za potrebe istraživanja uticaja geografskih faktora na zdravlje ljudi. Master rad. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet.

Jovanović, V., Đurđev, B., Srdić, Z., Stankov, U. (2012). Geografski informacioni sistemi. Beograd: Univerzitet Singidunum.

<https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>.