

DIGITALNE KARTOGRAFSKE PUBLIKACIJE - PRISTUPI GEOINFORMACIJAMA ZA POTREBE PROSTORNOG PLANIRANJA

**Jasmina M. Jovanović¹, Ljiljana Živković¹, Slavoljub Jovanović¹,
Jelena Lazić²**

Apstrakt. Potencijali digitalnih kartografskih publikacija, posebno interaktivnih, imaju veliki značaj za prostorno planiranje. Kvalitetne i pouzdane geoinformacije jedan su od preduslova za efikasno planiranje i uređenje prostora. Karta kao osnovni izvor geoinformacija neophodna je pri izučavanju geoprostora. Primenom savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija kartografski prostor se sve više širi i postaje krajnje pragmatičan pri modelovanju u toku reprodukcijских, transformacijskih i publikacijskih postupaka. Informacioni kapacitet digitalnog kartografskog prostora znatno je povećan interaktivnošću, animacijom i uključivanjem multimedijalnih sekvenci za prikaz kompleksnosti sadržaja geoprostora. Korisnik može pristupiti informacijama koje primarno nisu kartografski prikazane, ali su sadržane u bazi podataka i na zadati upit može ih aktivirati i vizuelizovati prema potrebi. Orijentisanost prema korisnicima je osnovna svrha izrade karata.

Kartografska pravila modelovanja (generalizacija, vizuelizacija i semantička harmonizacija) potrebno je ispoštovati, kako bi se korisniku kartografska informacija prenela sadržajno tačno i estetski zasnovano. Kartografske publikacije treba da omoguće efikasan pristup podacima i operacijama sa podacima. Od stepena generalizacije zavisi koliko će informacija korisnik karte dobiti o određenom području, tj. zavisi tačnost korišćenja i razumevanja sadržaja karte. Generalizacija karte, kao aktivnost u širem kontekstu, može se definisati kao posebna varijanta prostornog modelovanja. Generalizacija geoinformacija obuhvata: 1- generalizaciju modela - generalizaciju baze podataka (dobijanje potrebne redukovane baze podataka iz izvorne) i 2- kartografsku generalizaciju (proces dobijanja grafičkog proizvoda vizuelizacijom iz baze podataka ili izvornih karata). Neophodno je pri kartografskoj generalizaciji očuvati topografska i tematska svojstva podataka za potrebe prostorne analize.

Kompleksnost problematike planiranja i uređenja prostora zahteva obradu i prezentaciju velike količine informacija. Savremene metode geovizuelizacije treba da omoguće fleksibilnost aplikacija koje uključuju multidimenzionalne i multivarijantne prezentacije. Kartografska produkcija usmerena je na upravljanje geopodacima u procesu istraživanja, planiranja i donošenja odluka u okviru definisane oblasti prostorne problematike, kao i na način distribucije i pristup geoprostornim podacima profesionalnom i širem krugu zainteresovanih korisnika.

Ključne reči: geoinformacija, prostorno planiranje, digitalna kartografska publikacija, vizuelizacija, kartografska generalizacija

¹ Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, 11000 Beograd, E-mail: jasmina@gef.bg.ac.rs

² Student, Master akademske studije: Geografija. Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Studentski trg 3/III, 11000 Beograd

DIGITAL CARTOGRAPHIC PUBLICATIONS - APPROACHES TO GEOINFORMATION FOR THE NEEDS OF SPATIAL PLANNING

Abstract. Potentials of digital cartographic publications, especially interactive, have great importance for spatial planning. Quality and reliable geoinformation are one of the prerequisites for efficient planning and arrangement of space. A map as the main source of geoinformation is necessary for the study of geographic space. The application of modern information and communication technologies contributed to expanding of cartographic space and becoming extremely pragmatic in modeling during reproduction, transformation and publication processes. Information capacity of digital cartographic space is considerably increased by interactivity, animation and the inclusion of multimedia sequences to show the complexity of the geospatial content. The user can access the information that primary are not cartographically shown, but are contained in the database and on the user's query can be activated and visualized if necessary. Orientation towards the user is the main purpose of making maps.

The importance of cartographic modeling rules (generalizations, visualization and semantic harmonization) should be respected, so that the cartographic information is transferred to the user substantially correct and aesthetically designed. Cartographic publications should provide efficient access to the data and operations with the data. On the degree of generalization depends how much information the user can get of a given area, i.e. the accuracy of the use and understanding of the content of the map. Generalization of the map, as an activity in the broader context, can be defined as a special variant of spatial modeling. Generalization of geoinformation includes: 1- generalization of the model - generalization of the database (obtaining the necessary reduced database from the original one) and 2- cartographic generalization (the process of obtaining a graphic product by visualization from a database or source maps). It is necessary during cartographic generalization to maintain topographic and thematic characteristics of the data for the spatial analysis.

The complexity of planning and arrangement of space issues requires processing and presentation of large amounts of information. Modern methods of geovisualization should provide flexibility of applications that include multidimensional and multivariate presentations. Cartographic production is focused on the management of geodata in the process of research, planning and decision-making within the defined field of spatial issues, as well as on the method of distribution and access to geospatial data to the professional and a wider range of users.

Key words: geoinformation, spatial planning, digital cartographic publications, visualization, cartographic generalization

UVOD

Kompleksnost problematike planiranja i uređenja prostora zahteva obradu i prezentaciju velike količine geopodataka. U savremenom multimedijalnom okruženju efikasna geokomunikacija za potrebe prostornog planiranja zasniva se na međusobnoj vezi i prožimanju sa kartografijom. Tehničko-tehnoološke inovacije i alati proširuju kartografski prostor pri modelovanju u toku istraživačkih, transformacijskih, reprodukcijских i publikacijskih postupaka. Kartografska produkcija usmerena je na: - upravljanje geopodacima u procesu istraživanja, planiranja i donošenja odluka u okviru definisane oblasti prostorne problematike i - način distribucije i pristup geoprostornim podacima profesionalnom i širem krugu zainteresovanih korisnika.

Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja, Trebinje, 2018.

Savremene metode geovizuelizacije, primenom informaciono-komunikacionih tehnologija, omogućavaju fleksibilnost aplikacija koje uključuju multidimenzionalne i multivarijantne prezentacije. Višeslojna analiza geopodataka za potrebe prostornog planiranja danas je nezamisliva bez primene GIS tehnologije i interaktivnih karata i planova. Potencijali digitalne grafike kartoprostora pružaju široku mogućnost prilagođavanja prezentacije sadržaja geoprostora.

PRENOS GEOPROSTORNIH INFORMACIJA KARTOGRAFSKIM MODELIMA

Savremene tehnologije dovele su do ekspanzije kartografskih prikaza. Kartografski modeli kao percepcije geografske stvarnosti, kao predstave geoobjekata i njihovog odnosa u realnom svetu, omogućavaju: - komunikaciju između planerskih timova u cilju bolje produktivnosti; - jednoznačno i jasno predstavljanje definisanih ciljeva sadržanih u planskim dokumentima, čime usmeravaju korisnike na tačno i nedvosmisleno tumačenje plana i dr. Carlson, D. (2001) navodi da modeli pomažu vizuelizaciji, omogućavaju specifikaciju strukture geoobjekata i dokumentovanje odluka o planiranim akcijama, a Lechthaler (2007:9) ističe da je „zadatak kartografije prenos informacija o prostornim objektima, stanjima i pojavama putem geokodiranih kartoobjekata različitim kartografskim modelima, najčešće kartom□. Tako da su, topografske i tematske karte sadržane u planskoj dokumentaciji nezaobilazno sredstvo pri istraživanju i prezentovanju planskih ciljeva.

Kompleksan pristup planiranju racionalnog korišćenja prostora, zaštite životne sredine i kulturnih dobara, ravnomernog regionalnog razvoja i dr., zahteva pristup kvalitetnim i pouzdanim geoprostornim podacima - topografskim i tematskim. Savremeni tehnički razvoj omogućava specifične oblike načina dobijanja i korišćenja geopodataka i prezentacije geoinformacija. Tako da je, postojanje infrastrukture geoprostornih podataka i njihova standardizacija veoma bitan faktor kvaliteta pri donošenju odluka, definisanju ciljeva u planskim dokumentima i njihovom sprovođenju. Potreba za geopodacima suštinska je za sve faze izrade planske dokumentacije. Podaci od interesa su raznovrsni. Koriste se podaci iz oblasti: topografije, hidrografije, pedologije, šumarstva, zaštite životne sredine, demografije, saobraćaja, građevinarstva, urbanizma i brojnih drugih, od interesa za kompleksan sistem akcija uređenja prostora. Pored podataka postojećeg stanja, tokom procesa planiranja prostornog uređenja formira se i obimna produkcija prostornih podataka na osnovu planiranih odluka za sprovođenje planskih dokumenata. Prezentacija planskih dokumenata zahteva izradu i oblikovanje sadržaja predviđenih aktivnosti, što još više usložnjava aktivnosti vezane za problematiku ažuriranja nacionalne infrastrukture geoprostornih podataka i njihove standardizacije.

Topografsko-kartografske baze podataka, 2D i 3D modeli vizuelizacije imaju multidisciplinarnu primenu. Da bi topografsko-kartografska baza podataka bila primenljiva u prostornom planiranju i da bi se ostvario efikasan prenos geoprostornih informacija kartografskim modelima, potrebno je da ona bude normirana, jasna, tačno dokumentovana i ažurna. Normiranost digitalnih geopodataka omogućava uspostavljanje sistema prenosa prostornih informacija različitim korisnicima. Izrada kartografske iz topografske baze podataka zahteva međusobnu konformnost (geografsku i informatičku). Za potrebe prostornog planiranja, za različite analize, simulacije i vizuelizacije, izrada 2D i 3D modela mora biti zasnovana na ustanovljenoj topografsko-kartografskoj bazi podataka. Kartografski model definiše sadržaj i strukturu objekata topografske structure, a struktuirani topografski objekti u modelu podataka razvrstavaju se po klasama - topografskim obeležjima.

Digitalne kartografske publikacije - pristupi geoinformacijama za potrebe prostornog planiranja

Transparentnost planskih dokumenata danas ima veliki značaj. Informisanje javnosti o odredbama i ciljevima planova prezentuju se putem Interneta. Internet nudi raznovrsne načine prenosa geoinformacija putem vizuelizacije geopodataka (topografskih i tematskih). Geovizuelizacija sadržaja predviđenih planskih aktivnosti i faza realizacije, omogućava korisniku pristup potrebnim informacijama. Navigacijom i izborom varijabli za vizuelizaciju (prilagođenim prema određenom značaju stepena interaktivne komunikacije) korisnik dobija potrebne informacije. Nivo detlnosti vizuelizovanih geopodataka (generalizacija, interaktivnost, rezolucija) dostupnih na Internetu u kontekstu je kategorija informacija, njihovog značaja za javni sektor i zakonske regulative.

Stepen dostupnosti digitalnim podacima npr. katastra (otvoren ali ograničan javni pristup) od strane korisnika u skladu je sa odgovarajućim normama *online* pristupa katastarskim podacima, kojim upravlja javni sektor. Određenim nivoom besplatnog javnog uvida u knjižne podatke, prikazom grafičkih i dr. podataka korisnicima se olakšava i ubrzava pronalaženje i korišćenje podataka. Šira dostupnost katastarskim podacima (javni pristup) podleže politici pristupa i naknade za njihovo korišćenje kod nadležnih institucija, u cilju zaštite privatnih podataka, načina upravljanja zemljišnim resursima od posebnog značaja i dr.

DIGITALNA GRAFIKA KARTOPROSTORA

Karta kao osnovni izvor geoinformacija neophodna je pri izučavanju geoprostora. Primenom savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija kartografski prostor sve više se širi i postaje krajnje pragmatičan pri modelovanju u toku reprodukcijiskih, transformacijskih i publikacijskih postupaka. Kartografske publikacije pružaju informacije, u sklopu izrade planskih dokumenata, koje omogućavaju da se pri planiranju korišćenja prostora izvrši optimalna namena. One treba da omoguće efikasan pristup podacima i operacije sa podacima.

Digitalna grafika kartoprostora omogućava detaljan i pregledan prikaz hijerarhije i odnosa geobjekata, a samim tim i njihovu strukturu i korelaciju. Informacioni kapacitet digitalnog kartografskog prostora znatno je povećan interaktivnošću, animacijom i uključivanjem multimedijalnih sekvenci za prikaz kompleksnosti sadržaja geoprostora (Lechthaler, M. & Stadled, A. 2004:15). Korisnik može pristupiti informacijama koje primarno nisu kartografski prikazane, ali su sadržane u bazi podataka i na zadati upit može ih aktivirati i vizuelizovati prema potrebi.

Kartografski prostor digitalnom tehnikom, korišćenjem baze podataka i softverskih paketa, putem interaktivnosti, animacije i multimedija znatno se proširio. Pouzdane i javno dostupne geoinformacije, putem savremenih medija i kartografskih publikacija, omogućavaju integraciju geopodataka iz različitih izvora kreiranje novih interaktivnih aplikacija, uz multimedijalnu obradu željenog sadržaja. Dinamička i interaktivna vizuelizacija geoprostora u kartografskom smislu omogućava: - aktivan pristup pri izboru podataka; - promenu razmere, projekcije, grafike (znaci, boje, način ispisa i dr.); - sastavljanje i oblikovanje novog sadržaja promenom atributa pojava, njihove klasifikacije i dr. Dinamičnost se postiže i animacijom - prostorno i vremenski analogno realnoj stvarnosti (Peterson, M. P. 1995). Simulacijom realnih promena u prostoru grafičkim varijablama (pozicija, oblik, površina, boja i dr.) korišćenjem virtuelnih kamera (pozicija, nagib, oblik, osvetljenost i dr.) proširuje se vizuelni kartografski prostor. Navigacijom kreirane animirane sekvence omogućava se prezentovanje virtuelnih, budućih prostorno-vremenskih promena. Animacija ne može zameniti prostor kartografskih prikaza, ali ga može sadržajno i grafički upotpuniti kreiranjem 3D modela. Pored animacije, fotografije i video zapisi mogu upotpuniti efekat prenosa geoinformacija kartografskim prikazom. Prostor kartografskog prikaza uz mogućnosti kompjuterski

Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja, Trebinje, 2018.

podržane grafičke obrade u procesu izrade planske dokumentacije je nezamenljiv, posebno zbog pristupa primarnim i sekundarnim latentnim informacijama o prostoru. Kartografski prikaz može biti dat u rasterskom obliku - kao osnova, dok se atributivna svojstva mogu dati preko tog prikaza u vektorskom obliku (npr. interaktivni, pregledni i detaljni kartografski prikaz određene lokacije sa animiranim i multimedijalnim sekvencama namene površina).

Kartografske publikacije treba da omoguće efikasan pristup podacima i operacijama sa podacima. Zbog toga je neophodno ispoštovati kartografska pravila modelovanja (generalizacija, vizuelizacija i semantička harmonizacija) kako bi se korisniku kartografska informacija prenela sadržajno tačno i estetski zasnovano. Od stepena generalizacije zavisi koliko će informacija korisnik karte dobiti o određenom području, tj. zavisi tačnost korišćenja i razumevanja sadržaja karte. Generalizacija karte, u širem kontekstu, može se definisati kao posebna varijanta prostornog modelovanja. Pri kartografskoj generalizaciji neophodno je očuvati topografska i tematska svojstva podataka za potrebe prostorne analize. Generalizacija geoinformacija obuhvata:

1- generalizaciju modela - generalizaciju baze podataka (dobijanje potrebne redukovane baze podataka iz izvorne) i

2- kartografsku generalizaciju (proces dobijanja grafičkog proizvoda vizuelizacijom iz baze podataka ili izvornih karata) (Brassel, K. E. & Weibel, R. 1988. & Haurert, J. H. & Wolff, A. 2010).

U kognitivnom i komunikacionom smislu, kartografski prikaz komponenata sadržaja geoprostora - geometrijski i semantički, mora biti povezan. Treba da bude prostorno i vremenski grafički konstruisan tako da odražava analogiju, omogućava interaktivnost, podržava animaciju i multimedijalne efekte prikaza u komunikacionom procesu. Publikovanje i prenos digitalnih kartografskih podataka ostvaruje se na 3 nivoa, odnosno postoje 3 vrste digitalnih publikacija:

1- digitalne kartografske publikacije usmerene samo na prenos informacija o geobjektima - sadrže grafički definisan sadržaj, modelovan u odnosu na razmer i namenu (statičan karakter);

2- digitalne kartografske publikacije usmerene na prenos i unapred određeni, minimalni stepen interaktivnosti u pogledu vizuelizacije informacija o geobjektima, uključujući aplikacije i

3- digitalne kartografske publikacije koje uključuju visok stepen interaktivnosti u pogledu savremenih inovacija vizuelizacije podataka o geobjektima.

ZAKLJUČAK

Kartografske publikacije mogu se koristiti kao statičan i/ili dinamički prikaz i izvor geoinformacija za različite analize i prezentacije sadržaja geoprostora: - kao grafičke baze geopodataka; - vizuelni putokaz; - način grafičkog saopštavanja; - za pridruživanje i grafičku obradu dodatnih geopodataka iz različitih izvora - baza podataka; - alternativni prikazi menjanjem perspektive, razmere, projekcije, stepena generalizacije; - kombinovanjem različitih slojeva (layers) i dr. u cilju analize, prenosa informacija i znanja o komponentama geoprostora. Kao interaktivni prikaz sadržaj digitalnih kartografskih publikacija prilagođava se potrebama korisnika.

Kartografske publikacije omogućavaju distribuciju geopodataka za potrebe prostornog planiranja. Distribucija geoprostornih podataka obuhvata brojne aktivnosti između institucija u procesu planiranja uređenja prostora: - uvid i analiza pristupa raspoloživim geopodacima;

Digitalne kartografske publikacije - pristupi geoinformacijama za potrebe prostornog planiranja

- definisanje izbora i količine pouzdanih i kvalitetnih izvora podataka - način prikupljanja; - definisanje načina obrade i učestalosti ažuriranja podataka (vremenski i teritorijalni obuhvat); - način racionalne razmene kvalitetnih geoinformacija; - način publikovanja i uslove razmene geoinformacija; - koordinaciju između institucija pri prikupljanju, obradi i razmeni podataka i dr. Vođenje registra i evidencije prostornih podataka propisano je zakonom. Geoprostorni podaci treba da budu tačni, ažurni i jednostavni za tumačenje i korišćenje pri vizuelizaciji određenog konteksta spoznaje o evidentiranim postojećim i planiranim aktivnostima. Takođe, neophodno je definisanje modela razmene geopodataka i koordinacije između institucija - korisnika geoprostornih podataka. Orijentisanost prema potrebama korisnika osnovna je svrha izrade kartografskih publikacija.

LITERATURA

Brassel, K. E. & Weibel, R. (1988). A review and conceptual framework of automated map generalization. [International Journal of Geographical Information Science](https://doi.org/10.1080/02693798808927898), 2 (3). pp. 229-244. <https://doi.org/10.1080/02693798808927898> & Preuzeto sa <https://dblp.org/db/journals/gis/gis2.html>

Carlson, D. (2001). Modeling XML Applications with UML: Practical E-Business Applications. Addison-Wesley. Boston, USA.

Lechthaler, M. & Stadler, A. (2004). [Značenje kartografskog mjerila u interaktivnom multimedijском kartografskom informacijskom sustavu. Kartografija i geoinformacije](#). Vol.7. No.3. str. 1-18. Zagreb: Hrvatsko kartografsko društvo.

Lechthaler, M. (2007). [Značenje kartografske vizuelizacije prostornih podataka u multimedijском interaktivnom atlasnom informacijskom sustavu. Kartografija i geoinformacije](#). Vol.3 No.3. str. 4-20. Zagreb: Hrvatsko kartografsko društvo.

Peterson, M. P. (1995). Interactive and Animated Cartography. Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey, 257 p.

Hauert, J. H. & Wolff, A. (2010). Area aggregation in map generalisation by mixed-integer programming. [International Journal of Geographical Information Science](https://doi.org/10.1080/13658810903401008), 24 (12). pp. 1871-1897. <https://doi.org/10.1080/13658810903401008> & Preuzeto sa <https://dblp.org/db/journals/gis/gis24.html>