

Docent dr Mirko Borisov,
pukovnik, dipl. inž.
Vojnogeografski institut,
Beograd

NOVA TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA REŠENJA U KARTOGRAFskom IZDAVAŠTVU

UDC: 007 : 528.9] : 004

Rezime:

U radu se prezentuju nova tehničko-tehnološka rešenja pri formiranju baze podataka o prostoru iz koje se direktno preuzimaju podaci u izradi topografskih karata. Takođe, iznose se nove mogućnosti kartografsko-reprodukcijске pripreme za štampu i umnožavanje karata. U radu su korišćeni softverski paketi: Microstation, ArcGIS i PS/M. Brojni podaci koji se odnose na geoprostor, a koji se mogu dizajnirati GIS tehnologijom, potvrđuju neophodnost i svrsishodnost primene savremene računarske opreme u izradi i korišćenju baze podataka o prostoru za kartografsko izdavaštvo.

Ključne reči: kartografija, GIS tehnologija, baza podataka, topografska karta, izdavaštvo.

NEW TECHNIČKI AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN CARTOGRAPHIC PUBLISHING

Summary:

The paper presents the new method of data processing and designing a database for the needs of capability producing topographic maps. Also it presents the new possibilities of the cartographic-reproduction preparing of data for printing and publishing. The program packages Microstation, ArcGIS and PS/M were used. Numerous information related to the geospatial, which can be quickly obtained by using GIS technology, confirms the indispensability and justification of applying modern computer equipment, as well as of designing geodatabase in map publishing.

Key words: cartography, GIS technology, database, topographic map, publishing.

Uvod

Primarni cilj kartografskog izdavaštva jeste postizanje visokog kvaliteta topografskih karata (TK) kao nosioca informacija o prostoru za krajnjeg korisnika. Tehnike potrebne za klasičnu kartografsku pripremu za štampu nisu osnovni preduslov u dizajnu softvera za geografske informacione sisteme (GIS). U softveru za GIS primarno je razvijen alat za prikupljanje, organizovanje, upravljanje i analizu geoprostornih podataka (GPP), kao i prikaz rezultata upita nad podacima.

U GIS okruženjima podržano je korišćenje simbologije koje je prevashodno namenjeno pregledu na ekranu, kao i štampi rezultata analize prostora izvršene sa određenim ciljem i u odnosu na selektovani sadržaj. Međutim, ovakva simbologija ima privremeni karakter, a jasnoća sadržaja može biti potkrepljena podacima iz baze podataka, što umnogome olakšava komunikaciju korisnika sa kartom. Ovakav pristup potpuno odgovara brzim i efikasnim ciljevima analize GPP u digitalnom obliku. Istovremeno, to ne znači da prestaje potreba za kartografskom pripremom za štampu, odnosno papirnim izdanjem karte.

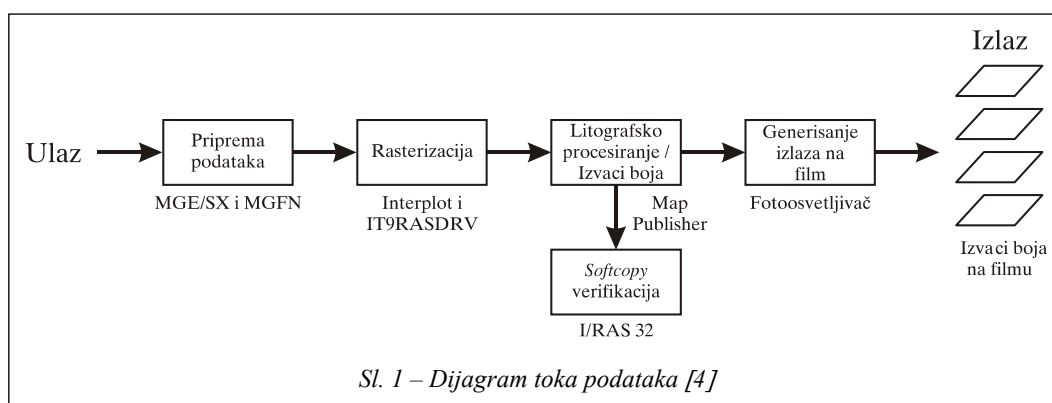
Klasične karte, nasuprot digitalnoj vrsti prikaza, predstavljaju dokument ograničen razmerom i sadržajem, pri čemu treba da zadovolje kriterijume kvaliteta i likovne izražajnosti u što većoj meri. Tradicionalna kartografska priprema za štampu podrazumeva primenu određenih metoda i tehnika radi postizanja ciljeva vizuelizacije i komunikacije korisnika sa kartom. To su, pre svega, prioriteta prikaza, transparentnost određenog sadržaja, maskiranje prema određenom kriterijumu, određivanje boja i druge specifikacije.

Prethodna rešenja u kartografskom izdavaštvu

Za potrebe pripreme za štampu, sa pojavom rasterskih plotera pojavljuju se odgovarajući softverski paketi. Važno je napomenuti da nijedan od njih nije mogao rešiti sve probleme pripreme za štampu bez dodatnog programiranja. Jedan od najčešće primenjivanih softverskih paketa bio je softverski paket američke kompanije Intergraph Map Production System (IMPS). Pojavio se kao svojevrsan integrisani softversko-hardverski sistem za kartografsko izdavaštvo. Si-

stem je prihvatao različite tipove ulaznih podataka i generisao kolor-separirane, ekranizovane, kompozitne rasterske fajlove koji su mogli da budu plotirani posebnim uređajem na film ili štampani kao celokupan sadržaj karte na papir. Izlaz sa tog uređaja bio je set kvalitetno urađenih filmova spremnih da se od njih izrade štamparske forme.

Sistem IMPS obuhvatao je funkcije za prikupljanje podataka, kontrolu kvaliteta podataka, kompoziciju, simbolizaciju i izlaz na različitim hardcopy uređajima. Sistem se bazira na primeni vektorske grafike kreirane u softverskom okruženju Bentley, odnosno softveru MicroStation. Fajlovi sa vektorskom grafikom se rasterizuju na odvojene „lejere“ i svaki predstavlja specifičnu simbolesku klasu. Korisnik može opciono da organizuje podatke u GIS sistem za kodiranje karakteristika ili dodelu atributa. Modularno GIS okruženje (Microstation GIS Environment – MGE) kompanije Intergraph obezbeđuje integrisane module za prikupljanje karakteristika podataka i kartografsku pripremu. Sam proces pripreme za štampu sastoji se od šest osnovnih celina (sl. 1).



Unos podataka predstavlja transfer digitalnih kartografskih podataka u MicroStation dizajn fajlove (vektor), kao i unos vektor/atribut baza podataka i rasterskih podataka u format koji je kompatibilan sa softverskim okruženjem MGE Map Publisherom.

Najuobičajniji izvor podataka za kartografsku pripremu u MGE Map Publisher su vektorski kartografski podaci, koji su sadržani u jednom ili više MicroStation dizajn-fajlova ili, eventualno, atributska baza podataka. Za vreme pripreme podataka dizajn fajlovi se organizuju u simboličke klase, koje su set karakteristika karata i imaju istu litografsku specifikaciju. Pri tom, organizacija podataka može da obuhvati smeštanje svake simboličke klase na odvojeni nivo dizajn-fajla. Ovaj proces je poznat i pod nazivom definisanje zasebnih slojeva.

Rasterizacija je konverzija vektorskih podataka, u dizajn-fajlu (fajlovima), u format (run-length-encoded – RLE) rasterskih fajlova. Jedan rasterski fajl kreira se za svaku simboličku klasu. Najčešće je za kreiranje svake rasterske klase neophodno dodatno programiranje ili definisanje tzv. pen tabela, kako bi se definisali parametri rastriranja (tipovi linija, puni ili prazni poligoni, širina linija i sl.). Tabele Pen integrisane su u softveru MicroStation.

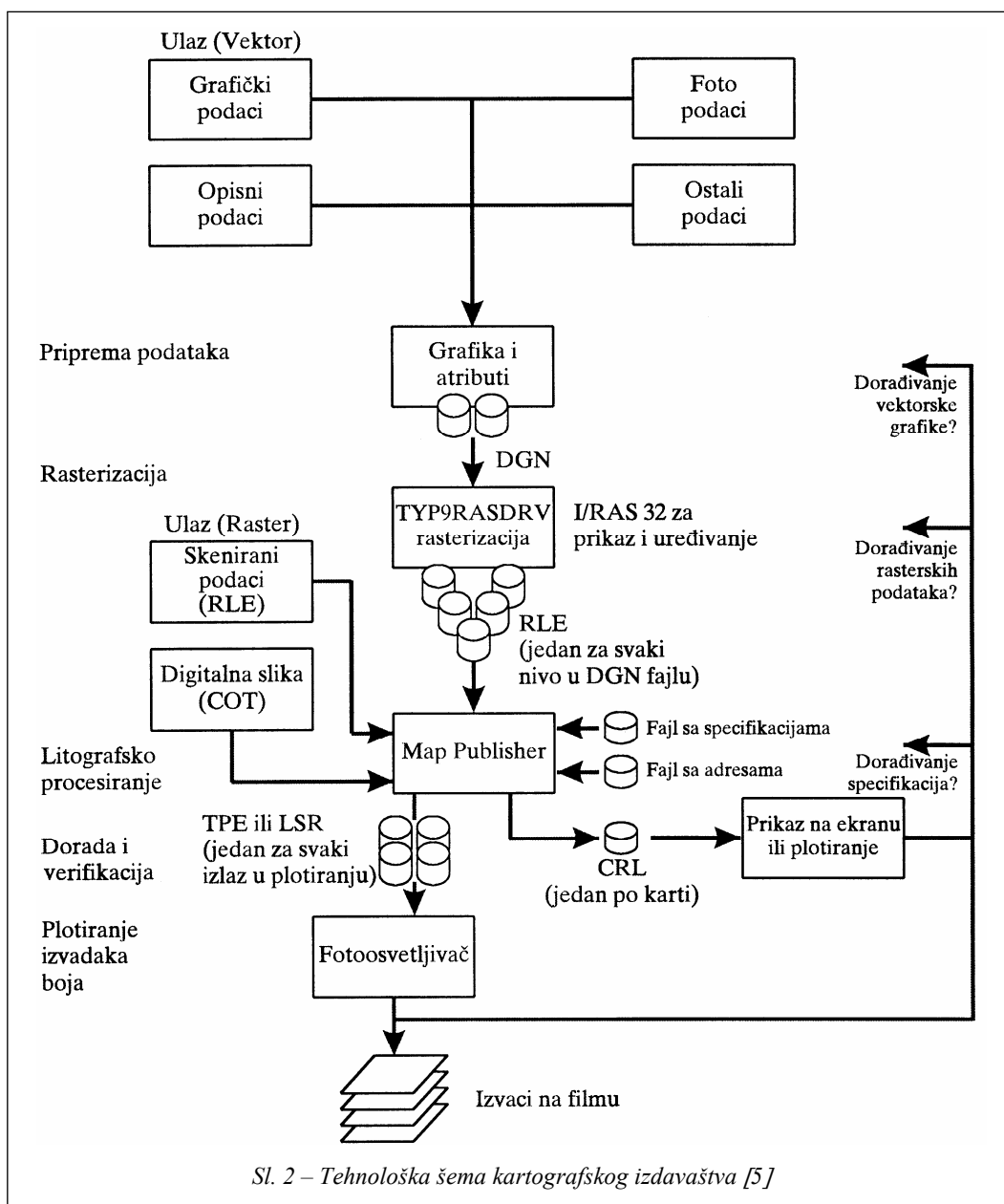
Litografsko procesiranje (odvajanje boja) jeste aplikacija za korisničko-definisanje specifikacijske tabele individualnih simboličkih klasa. Specifikacijska tabela podešava parametre za maskiranje kartografskih objekata, dodeljivanje prioriteta slojeva ili simboličkih klasa, koriš-

ćenje paterna (šara), ekranizovanje, definisanje boja za softcopy i hardcopy izlaz, odvajanje boja i kompozitni proces. Izlaz su fajlovi podataka za softcopy ili hardcopy probni otisak, ili mogu biti fajlovi podataka za generisanje kolor separacija na filmu za svaku boju (četiri fajla).

Posebni moduli u okviru paketa IMPS generišu rasterski fajl u boji ili procesiraju tzv. preview (softcopy – probni otisak), koji dopušta prikaz i pregled rezultata grafičkog dizajna i litografskih specifikacija na monitoru. Može se pregledati po principu „šta se vidi to se i dobija“ konačna rasterska slika karte na monitoru bilo koje radne stanice, koja ima mogućnosti za prikaz 256 boja ili više.

Generisanje filmova obavlja se u posebnim modulima u okviru paketa, s tim što se prethodno generiše set rasterskih fajlova odvojenih boja (za svaku boju po jedan – ukupno četiri), koji se mogu dobiti uređajima za plotiranje, na negativ ili pozitiv filmovima.

Centralno mesto u okviru kartografske pripreme u okviru paketa IMPS pripada softveru Map Publisheru (sl. 2). Ulaz u Map Publisher sastoji se od rasterskih simboličkih klasa i specifikacione tabele u kojoj korisnik definiše boje karata, ekranske boje, tipove rastera, prioritete štampanja boja i maskiranja (koja boja ide iznad koje, mešanje sa drugim bojama i sl.). Izlaz iz Map Publisher je rasterski kolor displej fajl (za softcopy prikaz na ekranu računara) ili set po bojama odvojenih rasterskih fajlova koji se plotiraju (ukupno četiri fajla, za svaku boju po jedan – Cyan, Magenta, Yellow i Black).

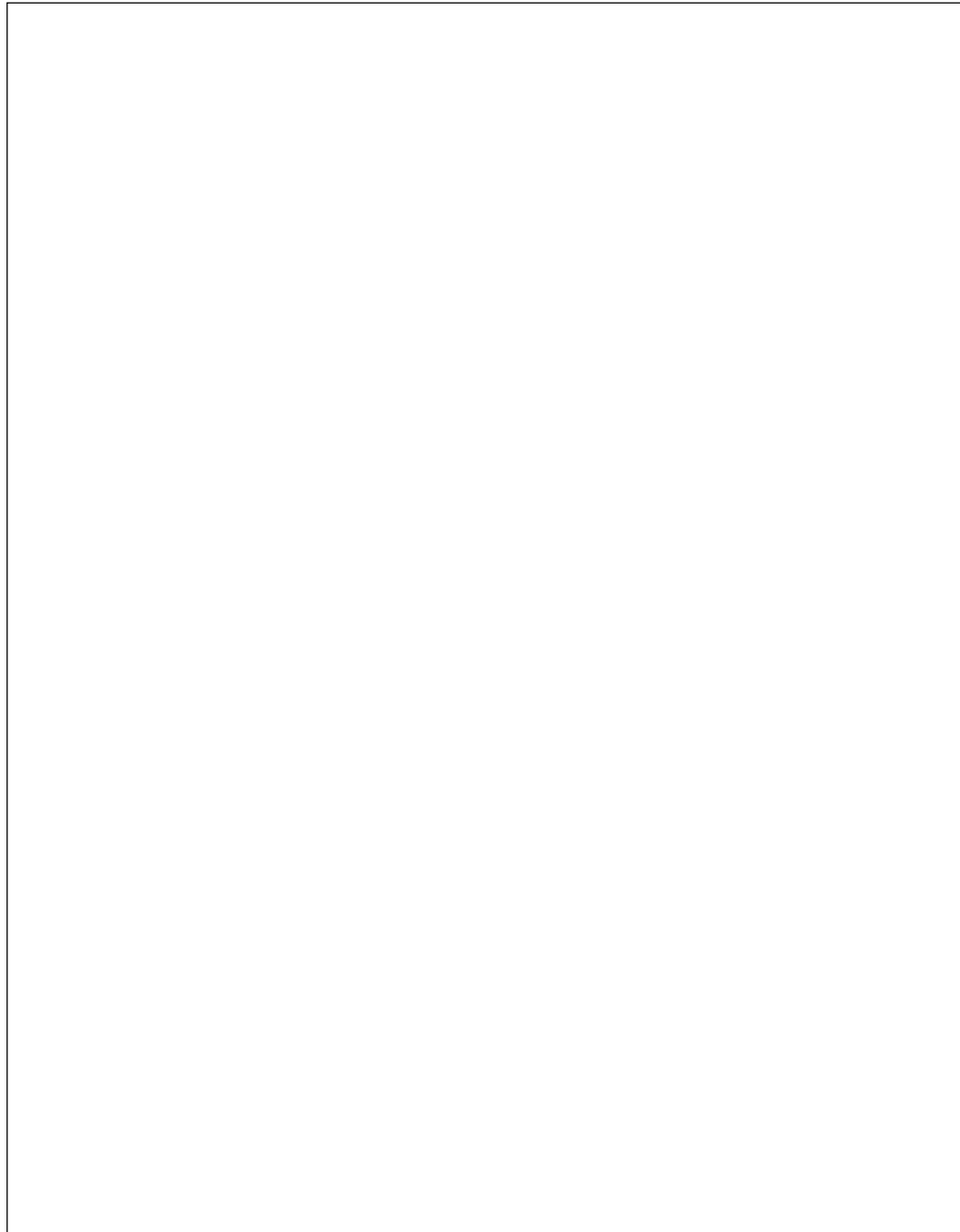


Sl. 2 – Tehnološka šema kartografskog izdavaštva [5]

Nove tehnološke mogućnosti u kartografskom izdavaštvu

Polaznu osnovu u pristupu ispitivanja novih mogućnosti iznalaženja rešenja za kartografsko izdavaštvo predsta-

vljaju opisi klasičnog postupka pripreme za štampu, kao i korišćeno rešenje pripreme za kartografsku štampu u prevashodno hardversko-softverskom okruženju, koje se zasniva na vektorskoj grafičkoj osnovi.



S obzirom na tehnološke promene, koje podrazumevaju postojanje geobaze podataka i integrisanih geoprostornih geometrijskih i negeometrijskih podataka u ArcGIS softverskom okruženju, kao i posjedovanje Dolev4Press uređaja za gene-

risanje predložaka na filmu za četvoro-bojnu štampu, postavlja se zadatak kartografske pripreme za štampu sadržaja iz geobaze podataka.

Formiranjem baze podataka o prostoru primenom GIS tehnologije, otvara se širok spektar mogućnosti dinamičkog izbora sadržaja, koji će biti prikazan na ekranu ili u obliku crteža na papiru. Takođe, u GIS okruženju moguće je koristiti funkciju zumiranja pri prikazu na ekranu. Time se obezbeđuje bolja preglednost detalja. Uz to, isti sadržaj može se prikazati u papirnom obliku, sa izabranim stepenom uvećanja prikaza. Na taj način dobija se papirno izdanje generisanog prikaza na ekranu, ali sa proizvoljno izabranim tematskim sadržajem, razmerom i simbolikom.

Da bi se obezbedila visokokvalitetna štampa TK, prema standardima kartografske vizuelizacije, potrebna je dodatna priprema i obrada sadržaja ekstrahovanog iz geobaze podataka. Potrebna dorada odnosi se na izbor sadržaja i uklanjanje nepotrebnih detalja, definisanje simbola sadržaja koji odgovara papirnom izdanju karte i organizaciju podataka po nivoima, u skladu sa pravilima vizuelizacije tematskog sadržaja karte, usvajanja fontova i sl. Pri tome, prevashodni cilj kartografskog izdavaštva ne sme da bude postizanje likovnog kvaliteta tiražne štampe karata, već tačnost i ažurnost GPP. Tehnološki postupak izrade i pripreme za štampu papirnog izdanja TK (sl. 3), obrađen je po fazama rada:

- izbor sadržaja iz geobaze podataka,
- definisanje simbolike geoprostornih podataka,
- kreiranje oblika kartografske osnove,

- kartografska obrada za list karte (selektovano područje),

- dizajniranje kartografskog sadržaja,
- izrada probnog otiska i korektura,
- generisanje separata boja za štampu i
- tiražna štampa.

Selektovanje podataka iz geobaze podataka predstavlja fazu koja je u uskoj vezi sa konceptom digitalne karte, odnosno koji sadržaj će se iz geobaze podataka izabrati, radi pripreme za štampu. Posedovanjem baze podataka može da se obavi štampanje prema zahtevima tradicionalne kartografije i krajnjom namenom papirnog izdanja karte koja se priprema. Vremenski okvir ove faze uslovljen je definicijom koncepta potrebnog sadržaja ili zahteva korisnika kome je karta namenjena.

Definisanje simbolike je faza koja obuhvata definisanje izgleda kartografskih znakova (simbola), koji predstavljaju tačkaste, linijske i površinske objekte, a odgovaraju tradicionalnom prikazu objekata na karti. Izrada digitalnog topografskog ključa predstavlja glavni rezultat te faze, kojom bi trebalo da bude definisana simbolika objekata koji se nalaze na karti. U toj fazi potrebno je usvojiti fontove sa svim potrebnim odlikama.

Kreiranje forme kartografske osnove može biti podeljeno na dva načina. Prvi način podrazumeva izradu forme kartografske osnove prema postojećoj podeli na listove, što može biti urađeno i višestruko korišćeno radi njegovog štampanja ili štampanja različitog sadržaja uz manje dorade. Drugi način izrade podrazumeva forme kartografske osnove prema zahtevu korisnika u smislu izbora sadržaja za određeno područje (van podele

na listove i standardnih dimenzija lista). Drugi način je zahtevniji u pogledu izrade forme kartografske osnove, jer je potrebno sve elemente forme usaglasiti sa izabranim područjem i prilagoditi vanokvirni sadržaj karte koja se štampa.

Kartografska obrada podataka za list karte zahteva redaktorski pregled elementa sadržaja koji su u geobazi podataka kontinuirani za čitavu teritoriju i njihovo prilagođavanje listu karte. Sadržaj koji zahteva ovakvu vrstu obrade su geografski nazivi i neophodna je njihova obrada u skladu sa okvirom i teritorijom koju list karte predstavlja.

Dizajniranje kartografskog sadržaja odnosi se na vizuelizaciju svih elemenata sadržaja na karti i pravila koja je radi toga potrebno primeniti. Pravila prikazivanja sadržaja odnose se na definisanje prioriteta prikaza tema i maskiranje, odnosno na sadržaj koji se preklapa ili eliminiše sadržaj koji se nalazi ispod njega. Pravila su, uglavnom, jasno definisana, ali potrebno je ugraditi i mogućnosti definisanja izuzetaka, odnosno kada se od pravila odstupa i kako se takva situacija razrešava.

Izrada probnog otiska i korektura je faza kojom se ostvaruje konačna vizuelizacija izabranog i obrađenog sadržaja papirnog izdanja karte, na kojem je tek moguće proveriti prikaz sadržaja i otkloniti nedostatke. Nakon korekture potrebno je postupiti u skladu sa primedbama, odnosno ispraviti ih, ukoliko postoje, i preći na sledeću fazu. U ovoj fazi potrebno je da kartografske principe dizajna karte verifikuju kompetentna lica.

Generisanje separata boja za štampu (reprodukcijских originala – RO) jeste fa-

za u kojoj se likovni izgled karte izdvaja u četiri separata boja. Postupak realizacije četvorbojne štampe podrazumeva generisanje osnovnih izvadaka boja za tiražnu štampu listova karte, četiri osnovne boje (Cyan, Magenta, Yellow i Black). Dobijeni RO predstavljaju rasterske tonske vrednosti rangirane u rasponu od 0 do 100% za svaki piksel, svake od primarnih štamparskih boja. Time je obavljena konverzija digitalne slike u analogni signal i registrovanje tog analognog signala na film za svaku od osnovnih boja.

Na kraju, dolazi do štampe koja podrazumeva proces ofset-tehnike na osnovu dobijenih reprodukcijских originala i umnožavanje karata.

Hardversko-softversko okruženje

U skladu sa trenutnom hardversko-softverskom opremljenošću Vojnogeografskog instituta (VGI), radi obezbeđenja izloženog procesa pripreme za kartografsko izdavaštvo moraju biti ispunjeni određeni zahtevi:

a) Hardver:

- PC računar,
- rasterski ploter HP1055PS,
- osvetljivač Dolev4Press i
- uređaj za razvijanje filma.

b) Softver:

- Softver ArcGIS 9.0, kojim su organizovani prostorni podaci u geobazu podataka,
- MicroStation, softver koji omogućava grafičku obradu prostornih podataka,
- IPlot, program koji omogućava definisanje kriterijuma za vizuelizaciju izlaznog prikaza i rasterizaciju vektorskog sadržaja, i

– PS/M USB verzija 7.0, softver koji vrši razdvajanje na četiri boje i upravlja plotiranjem predložaka na filmu.

Navedeno hardversko-softversko okruženje je potrebno i dovoljno da se proces kartografske pripreme za štampu može realizovati prema novoj metodologiji.

Štampanje topografskih karata

U skladu sa postavljenim ciljem realizacije ovog zadatka, u okvirima postojeće opremljenosti VGI, došlo se do predloženog rešenja, odnosno mogućnosti realizacije štampe karata, prema zahtevima klasične kartografije i potrebe za vizuelizacijom podataka o prostoru na papirnom izdanju karte.

Topografska karta štampa se tehnikom ofset-štampe metodom kvadrihromatske reprodukcije ili, preciznije – metodom selektivno modulirane višebojne reprodukcije (Selective Modulated Multicolor Reproduction – SMMR). Ovom metodom utisak kompaktnih hromatskih površina postiže se kreiranjem standardnih struktura tačkica (elementarne obojene površine ili rasterske tačke) koje obezbeđuju vizuelan utisak željene boje. Kvalitet SMMR zavisi isključivo od uspešnosti kombinovanja papira za štampanje i štamparskih boja, odnosno optimalnog nanosa pojedinih boja, pri čemu je osnova za kreiranje set boja RO za Cyan, Magenta, Yellow i Black. Za postizanje optimalnog kvaliteta SMMR neophodno je standardizovati: radne uslove tokom procesa reprodukcije i tehnološke postupke i njihovu kontrolu.

Pre bilo kakvih ozbiljnih i masovnih radova ovom tehnologijom reprodu-

kovanja potrebno je razraditi sistem tehnoloških postupaka. Naročito treba obratiti pažnju na njihovu kontrolu, kako bi se donela odluka da li će se primeniti neki od standardizovanih sistema kontrole reprodukcije (Brunder, Forga, Gretag) ili će se razviti sopstveni sistem, korišćenjem nivoa znanja u ovoj oblasti.

Zaključak

Formiranjem baze podataka o prostoru, upotpunjuje se podrška tehnološkom procesu izrade digitalnog kartografskog proizvoda, ali i otvaraju nove mogućnosti radi prikaza informacija o prostoru krajnjem korisniku. U stvari, na osnovu geoprostorne baze podataka moguće je generisati digitalne karte na CD ili u okruženju otvorene računarske mreže, pored njihovog prikaza na ekranu računara ili u nekoj drugoj formi (video bim). U konkretnom slučaju, unapređen je koncept kartografskog izdavaštva, te izrada aplikacija koje bi omogućile da na klasičan način budu dostupne informacije krajnjem korisniku, kao i mogućnost da ih krajnji korisnik koristi u smislu vizualizacije sadržaja i pronalaženja željenih informacija.

U skladu sa postavljenim ciljem realizacije ovog zadatka u okvirima postojeće opremljenosti VGI došlo se do predloženog rešenja, odnosno mogućnosti realizacije štampe TK, prema zahtevima klasične kartografije i potrebe za vizuelizacijom podataka o prostoru na papirnom izdanju. Svaki informacioni sistem mora zadovoljiti i fazu dobijanja izlaznih izveštaja iz sistema, radi obezbeđenja njegovog efikasnog korišćenja. Obezbeđenje mo-

gućnosti štampe karata na osnovu geoprostorne baze podataka predstavlja značajnu fazu u realizaciji digitalnog kartografskog proizvoda primenom GIS tehnologije.

Literatura:

- [1] Borisov, M.: Razvoj GIS, Monografija, Zadužbina Andrejević, Beograd, 2006.
- [2] Borisov, M., Banković, R.: Mogućnosti izrade geografskih karata GIS tehnologijom, Zbornik radova, Prvi Kongres srpskih geografa, Sokobanja, 2006.
- [3] Borisov, M.: Opšta geografska karta SR Jugoslavije 1:1000000, Magistarski rad, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1996.
- [4] Intergraph: MicroStation GIS Environment, Reference Manual, Alabama, USA, 1991.
- [5] Intergraph: Unix Map Publisher, User Guide, Alabama, USA, 1991.
- [6] ESRI: ArcGIS 9, User Guide, Redlands, USA, 2004.
- [7] Roger, T.: Thinking About GIS, Redlands, USA, 2003.