

**Slobodanka Ključanin \***UDK 528.92  
Pregledni rad**IZRADA DIGITALNE KARTE ZA POTREBE ŠUMARSTVA****1. UVOD**

Nakon Dejtonskog sporazuma i uspostavljanja mira na ovim našim prostorima krenulo se sa osposobljavanjem sačuvanih državnih poduzeća i osnivanju novih. Smatralo se potrebnim da država kontrolira gospodarenje šumskim dobrom, radi spriječavanja nelegalne i neracionalne sječe stabala.

Kvalitetno upravljanje i gospodarenje šumskim dobrom olakšano je praćenjem Šumsko gospodarskih osnova i posjedovanjem tematskih šumarskih karata. Šumarske karte daju niz informacija o šumama, njihovom položaju u prostoru, vrsti šuma, kontaminiranosti i sl. Prilikom analize postojećeg odnosno zatečenog stanja pojavio se problem nedostatka adekvatnih tematskih šumarskih karta i problem njihove izrade za potrebe šumarstva.

Naime, poduzeća koja su se bavila izradom tematskih karata više ne postoje ili se nalaze u drugom entitetu. Sa poduzećima iz drugog entiteta uglavnom se ne surađuje, osim povremene razmjene dokumentacije. Radi toga se došlo na ideju da se u vlastitom poduzeću krene sa izradom digitalne tematske karte za potrebe šumarstva odnosno poduzeća koji je i glavni financijer projekta.

Predmet i svrha ovog članka je da pokuša što vjernije prikazati put i način izrade digitalne karte za potrebe šumarstva i teškoća koje su nastajale u pokušaju takve karte u našoj državi.

**1.1. Zakonski okvir za izradu šumarskih tematskih karata**

Šumske gospodarske osnove su 10-godišnji planovi gospodarenja šumom. Kvalitetna izrada ovih planova, podrazumijeva posjedovanje kvalitetnih informacija na osnovu kojih će se izvršiti analize i očekivanja za naredni period, te izvršiti planiranje sječe.

Jedan od bitnih izvora informacija su topografske karte M=1:25 000 na osnovu kojih se vrše podjele šuma i analizira položaj u prostoru, plan gospodarenja, kao i rješava probleme iskorištavanja drvne mase.

Šumarske tematske karte općeg su državnog značaja. Izrađuju se na osnovu instrukcija i uputstava za kartografske radove. Prema novom Zakonu o šumama osnovne informacije o položaju šumskog dobra trebaju bi biti urađene u M=1:10 000. Ovaj uvjet na području Federacije Bosne i Hercegovine uglavnom nije ispoštovan. Razlog nepoštivanja Zakona je vrlo jednostavan. Većina šumarskih zaposlenika cijeli niz godina se služio topografskim kartama M=1:25 000 za orijentaciju u prostoru, i ne vide razloga za promjenu svojih navika. S druge strane, nemaju prikupljene topografske karte M=1:10 000, a postojeće karte u tom mjerilu su uvećane karte M=1:25 000, čime se ne dobija na povećanju sadržaja karte, kao ni na točnosti.

---

\* Slobodanka Ključanin, dipl.inž.geod., Građevinski fakultet Sarajevo  
e-mail: slobodanka\_kljucanin@gf.unsa.ba

Kako u izradi digitalne šumarske tematske karte nismo imali odgovarajućih instrukcija i uputstava već samo nalog za izradu takve karte, pripremni radovi su nam oduzimali jako puno vremena.

## **2. IZRADA DIGITALNE ŠUMARSKIH TEMATSKIH KARATA**

### **2.1. Prikupljanje postojećih karata**

Nalog je definirao zadatke odnosno teme koje moramo obraditi, namjenu karte, posebne zahtjeve, te predviđen sadržaj i mjerilo karte.

Prvi korak je bio prikupljanje postojećih kartografskih podloga.

Uočen je nedostatak originalnih karata. Karte koje smo prikupili uglavnom su bile fotokopirane, uvećavane i smanjivane tako da su postale neodređenog mjerila, a sam sadržaj odnosno ažuriranje je vršeno proizvoljno. Prikupljane su skice, fotokopirane karte, a pronalazilo se i nešto originala sa neprovođenim promjenama, tj. prikupljano je sve što je moglo pružiti bilo kakav podatak o prostoru koji prekriva šuma.

Nakon prikupljanja postojećih podloga vršeno je njihovo analiziranje i odabir pogodnih podloga.

Nedostatak odgovarajućih karata prebrodili smo kupovinom topografskih karata  $M=1:25\ 000$ .

Ove topografske karte služile su kao podloga za nanašanje podjele šuma.

Kupljen je i softver ArcViewGIS 3.2, te GPS uređaj GeoExplorer 3, sa softverom za prenos podataka.

### **2.2. Ažuriranje postojećih karata**

Prikupljene topografske karte sa podjelom šuma su izrađene '60-ti i '70-tih godina prošlog vijeka. Da bi se postigla dopuna podataka neophodno je bilo prikupljanje podataka neposredno sa terena. Pored prikupljanja prostornih podataka vršilo se prikupljanje i svih drugih podataka potrebnih za analizu gospodarenja šumom.

Bilježenje prikupljenih podataka se vršilo na običnom papiru A4 formata, na kojem su bili prenešeni mali dijelovi šume tzv. odjeli i odsjeci, u  $M=1:10\ 000$ . Nakon prikupljenih promjena položajni podaci su se nanosili na tzv. svetinju – topografsku kartu  $M=1:25\ 000$  koja je služila kao osnova za dopunu podataka. Time je nastajala greška prenosa sa krupnijeg u sitnije mjerilo.

Snimanje položaja neucrtanih kamionskih puteva i vlaka vršilo se uz pomoć GPS uređaja-GeoExplorer 3, apsolutnom metodom.

Razgraničenja između državnog i privatnog posjeda se vršilo uz pomoć postojećih grafičkih podloga razgraničenja usvojenih od strane Skupštine općine '80-tih godina prošlog stoljeća. Pod grafičkim podlogama razgraničenja između državnog i privatnog posjeda podrazumijeva se katastarski plan  $M=1:2\ 500$  sa iscrtanom zelenom linijom, a ponegdje, gdje nema novih katastarskih podloga uzimane su Austro-ugarske katastarske podloge sa iscrtanom zelenom linijom.

### 2.3. Pretvaranje grafičkih elemenata tematskih šumarskih karata u digitalni oblik

Pretvaranje grafičke slike u digitalni oblik vršena je stolnom i ekranskom ručnom digitalizacijom. Digitalizacija se vršila uz pomoć ArcView-a ili WinGIS (doniran od strane PIU-Forestry).

Stolna digitalizacija se koristila za digitaliziranje "svetinja". Prije same digitalizacije morali smo transformirati kartu iz lokalnog koordinatnog sistema digitalizatora u državni koordinatni sistem.

Prenos iz grafičkog oblika granice razgraničenja između državnog i privatnog vlasništva vršio se ekranskom digitalizacijom. Skeniranje podloga je vršio lokalni biro registriran za vršenje tih usluga. Skenirane podloge su geokodirane u WinGIS-u uz pomoć jedne od softverski ponuđenih transformacija (Helmertova, Afina, transformacija pomoću polinoma). Nakon izvršene transformacije, slično kao i kod stolne digitalizacije, dobiva se izvještaj o točnosti izvršene transformacije. Nakon toga smo pristupali ekranskoj ručnoj digitalizaciji.

### 2.4. Osnovni geometrijski elementi i boje

Najčešće korišteni geometrijski elementi su linije i površine. Linije se koriste za: granice (državna granica, granica Šunsko gospodarskog područja, granica Gospodarskih jedinica, granica odjela, granica odsjeka i granica privatnog posjeda); saobraćajnice; potoke i sl., a površine za najmanje jedinice odsjeke. Odsjeci imaju odgovarajuću gazdinsku klasu, a gazdinske klase imaju odgovarajuću šifru (koja označava zastupljenost odgovarajućeg drveća) i boju.

Koristila se cijela RGB (Red-Green-Blue) paleta od 256 boja. Standardizacija boja nije izvršena, tako da smo sami pronalazili odgovarajuće boje koje će označavati odgovarajuću vrstu šume, uz uvjet da je slična onoj koja se koristila u grafičkom obliku.

Iako izgleda jednostavno, odabir boja i nijansi prouzročili su niz problema. Boje su na ekranu jasne i lako se mogu razlučiti dvije nijanse. Međutim, često se dešavalo da se plotanjem dvije nijanse ne mogu jasno razlučiti – pa se izabrane nijanse moraju eliminirati i potražiti bolji izbor.

Ispis teksta također nije mogao biti vršen u klasičnom smislu (šabloni, jedinice u mm), te su se morale pronalaziti odgovarajuće veličine (imamo i veću mogućnost izbora pisma i fonta) boje i vrste pisma. Tekst se ispisuje u pomoćni tekst prozor i jednostavno se smjesti na odgovarajuće mjesto. Postoji mogućnost pisanja zakrivljenog teksta, kao i rotacije teksta. Ispravljanje teksta se vrši duplim klikom na tekst, čime otvaramo tekst prozor i vršimo ispravku teksta.

### 2.5. Interne tabele

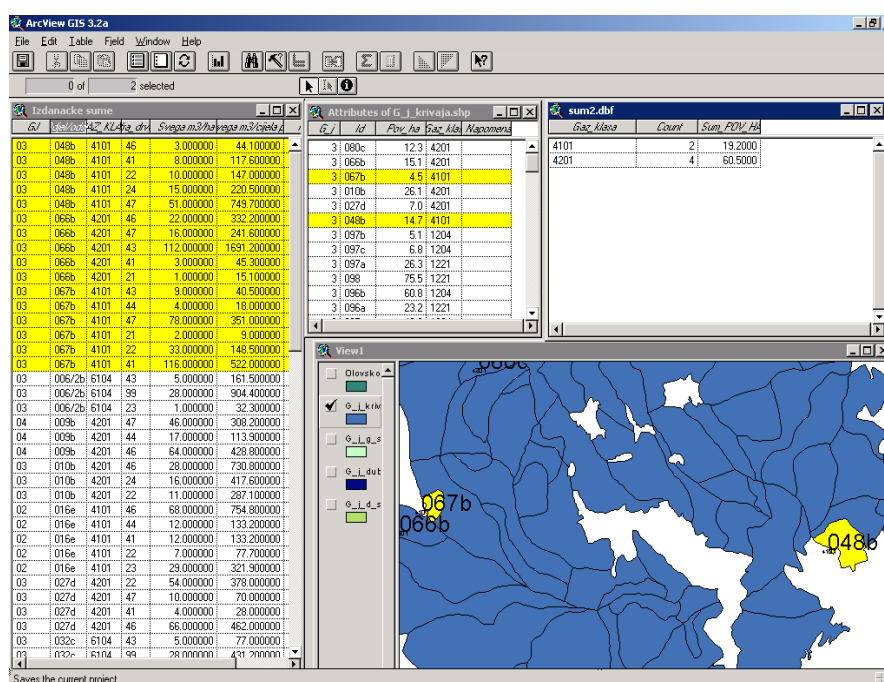
Za svaki objekt se formira tema ili sloj (ovisno u kojem se softveru radi) koja ima prateću internu tabelu. Ta tabela obavezno sadrži ID objekta (koji nosi informaciju o položaju i tipu objekta – točka, linija, površina), a ostale attribute mogli smo formirati po potrebi projekta.

GIS softver (ArcViewGIS, WinGIS) omogućava automatski ispis (ukoliko nam je potrebno) svih podataka jedne kolone tabele na digitalnu kartu. Također nam omogućava i

rad sa ispisivanjem proizvoljnih atributa, te rad sa određenim operacijama kao što su npr. unija ili presjek, i sl.

Pored internih tabela, softver je imao mogućnost povezivanja sa eksternim bazama podataka. Samo povezivanje sa postojećim bazama podataka nije vršeno.

Radi sagledavanja mogućnosti manipuliranja geopodacima i eksternih baza podataka kreirala sam male baze podataka u Microsoft Accessu – Proračun drvene mase u izdanačkoj šumi sračunat po metodi Bitterlich-a i Doznaka.



Slika 1.

Postavljanje upita bazi podataka izdanačke šume koja je povezana sa digitalnom kartom.

Samo povezivanje interne tabele i eksterne baze podataka je jednostavno. Treba izabrati eksternu bazu podataka i povezati sa odgovarajućim grafičkim prikazom. Povezivanje se postiže poklapanjem zajedničkog polja u internoj tabeli i eksternoj bazi podataka.

Na osnovu ovog povezivanja otvara se mogućnost postavljanja većeg broja upita (primjer na slici br.1), čime postizemo identifikaciju odgovarajućih objekata na karti (u prostoru) i podataka o tom objektu čuvanih u eksternoj bazi podataka.

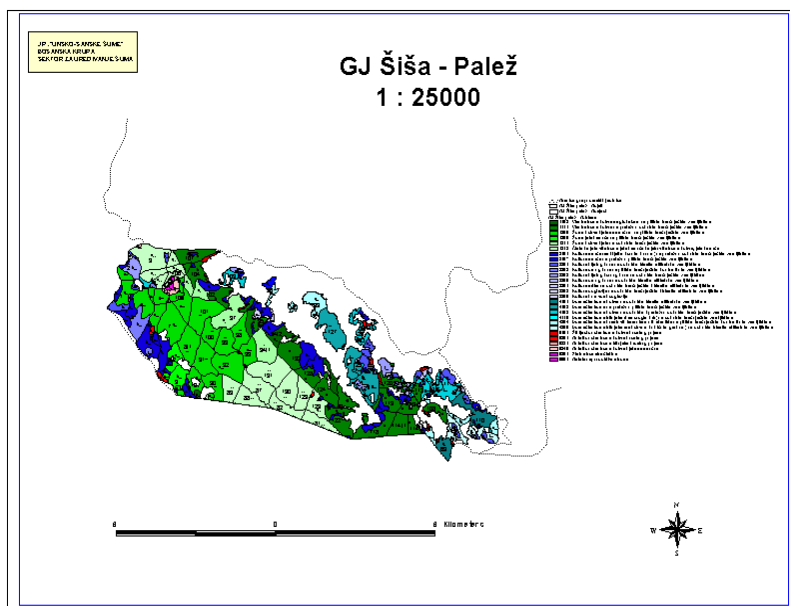
Dakle, mogu se vršiti kvalitetne analize prikupljenih podataka, a dobra povezanost GIS softvera sa Wordom i Excelom omogućava i odgovarajući prikaz izvještaja.

## 2.5. Printanje tematskih šumarskih karata

Gotova digitalna karta može se eksportirati u određene formate. Za prikaz slike koja se ne može mijenjati koristio se bitmap.

Uglavnom se vršilo printanje po temama. Printanje je vršeno na ploteru HP DesignJet 500 na papiru A0 ili nekom drugom drugom proizvoljnom formatu, ovisno o obuhvatu područja jedne Gospodarske jedinice. Pri tom smo se koristili rotiranjem slike kako bi što ekonomičnije iskoristili format papira. Prema nalogu (zadatku) trebalo je isprintati sve tematske šumarske karte koje su po zakonu određene:

1. *Osnovna karta* (na kojoj su ucrtane granice unutarnje podjele šume, granice zaštitnih šuma i šuma sa posebnom namjenom, granice miniranih površina, šumskih komunikacija i drugih objekata.), u M=1:10 000;
2. *Pedološke karte*, u M=1:25 000;
3. *Karte realne šumske vegetacije*, u M=1:25 000;
4. *Karte proizvodnih tipova šume*, u M=1:25 000;
5. *Karte gazdinskih klasa*, u M=1:25 000;
6. *Karte ugroženosti šuma od požara* (na kojoj su ucrtane površine po stupnju ugroženosti, objekti protupožarne zaštite, javni i šumski putevi, vodotoci, akumulacije, objekti privrednog društva i svi ostali objekti na šumskom zemljištu, dalekovodi i deponije.), u M=1:25 000.



Slika 2.

Izgled Karte gazdinskih klasa jedne gospodarske jedinice pripremljene za printanje.

Formirali smo i printali šemu podjele na listove i Granice gospodarskih jedinica za odgovarajuće Šumsko gospodarsko područje. Šema se printa u mjerilu koje je ovisno o broju topografskih karata, a obično u M=1:100 000 ili sitnije.

Printanje se vršilo i na manjim printerima u boji, koji imaju izlaz papira formata A4 ili A3.

Tabele su se uglavnom prebacivale u Microsoft excel i dalje su korištene kao dodatak određenim proračunima i analizama.

## UMJESTO ZAKLJUČKA

Ukoliko se na teritoriju FBiH i cijele BiH pojavi još nekoliko biroa koji će se baviti izradom digitalnih karata i bazama podataka za šumarstvo, moguće je da će biti usvojeni različiti izgledi karta. To može dovesti do neujednačenosti i nerazumijevnja tematske karte. Također treba raditi na mogućnosti komuniciranja takve karte sa što više baza podataka. Na osnovu toga mogu se raditi kvalitetne analize postojećeg stanja i kvalitetno planiranje uz znatnu uštedu vremena.

## Literatura:

BREŠČAK, M. (2004): Izdelava dinamične karte, Geodetski vestnik 48/2, Ljubljana.

FRANČULA, N. (2002): Digitalna kartografija, Skripta treće prošireno izdanje, Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

PETERCA, M., RADOŠEVIĆ, N., MILISAVLJEVIĆ, S., RACETIN, F. (1974): Kartografija, Vojnogeografski institut, Beograd.

## Sažetak

Članak obrađuje tok izrade digitalne šumarske karte, na osnovu naloga (zadatka), bez odgovarajućih uputstava i pravilnika. Opisani su korišteni izvori podataka, te sama digitalizacija sadržaja tematskih karata. Predstavljena je mogućnost rada sa eksternim bazama podataka i postavljanja upita. Također su predstavljene izlazne tematske karte, što je bio osnovni cilj naloga (zadatka).

## MAKING THE DIGITAL FORESTRY MAP

### Abstract

The article elaborates the process of making the digital forestry map, on the basis of the command (assignment) without the corresponding instructions and statutes. Here are described used sources of informations, also the digitalization of the contents of the thematic maps. Here is presented a possibility of working with external data base and placing an inquiry. Also, here are presented exit thematic maps, which was the primary goal of this command (assignment).