

UDK 528.44:347.235.11:061.68:004.4(497.5)
Stručni članak

Prevođenje preglednih podataka o prostornim jedinicama u okruženju GIS-a

Zoran MAHAČ, Damir PAHIĆ i Miodrag ROIĆ – Zagreb*

SAŽETAK. Jedinstveno i jednoznačno vođenje podataka o prostornim jedinicama pretpostavka je racionalizacije vođenja svih postojećih evidencija i registara u Republici Hrvatskoj koji sadrže i podatke o tim jedinicama (gotovo svi). Potreba prikupljanja svih podataka o prostornim jedinicama na mjestu s kojeg će se ti podatci davati na korištenje svim zainteresiranim subjektima, kao i potreba za točnim i sa situacijom na terenu usklađenim podacima već je dulje vrijeme poznata. Sadašnji način vođenja odvojenih alfanumeričkih i grafičkih baza podataka ne može učinkovito ispuniti navedene funkcije. Nove tehnologije, koje omogućuju tehničke postupke jedinstvenog i jednoznačnog vođenja podataka o prostornim jedinicama, prikazane su na primjeru prevođenja preglednih podataka o jednoj vrsti prostornih jedinica – katastarskim općinama – u okruženju GIS-a. Programaska podrška korištena za ovaj primjer je MicroStation GeoGraphics turke Bentley. Izrađeni su i primjeri dobivanja različitih izvještaja o katastarskim prostornim jedinicama u grafičkom i tekstualnom obliku.

Ključne riječi: prostorne jedinice, katastarske općine, tematski prikazi, GIS

1. Uvod

Svrha je uvođenja i vođenja jedinstvene (službene) evidencije prostornih jedinica (SEPJ) jedinstveno i jednoznačno vođenje podataka o prostornim jedinicama radi racionalizacije vođenja svih postojećih evidencija i registara u Republici Hrvatskoj koji sadrže i podatke o prostornim jedinicama (NN 104/97).

Sustav vođenja podataka o prostornim jedinicama vrlo je složen (Pahić i dr. 1997). Složenost proizlazi iz činjenice da je podatke za evidenciju potrebno prikupljati iz različitih izvornika, da su za donošenje odluka o prostornim jedinicama nadležna različita upravna i samoupravna tijela te ne postoji dovoljno dobro razrađen sustav obavješćivanja o nastalim promjenama (NN 54/88 i NN 30/90). Posebne probleme zadaje potreba za dostupnošću povijesnih informacija o prostornim jedinicama. U

*Zoran Mahač, dipl.inž., S. Ljubića-Vojvode 4, 10000 Zagreb; Damir Pahić, dipl.inž., Državna geodetska uprava, Gruška 20, 10000 Zagreb; doc.dr.sc. Miodrag Roić, Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb.

tradicionalnoj shemi vođenja podataka o prostornim jedinicama odvojeno se vode alfanumerički i grafički podatci, a povezivanje se postiže samo unutar procesa uredskog poslovanja.

Svjedoci smo razvoja različitih GIS-om podržanih sustava, kojima se prikazuju informacije o prostoru. Uočljivo je da grafički prikazi koji su proizvod takvih sustava ne sadrže promjene prostornih jedinica koje su se, od trenutka nastanka takvog sustava, dogodile. Kako živimo u vremenu u kojem su te promjene češće nego je to uobičajno, lako ćemo uočiti da ti proizvodi nisu kvalitetne informacije, već čak mogu dovesti i do zabuna. Pogreške se mogu dogoditi npr. pri projektiranju potrebnog obujma radova na katastarskim općinama u sastavu neke jedinice lokalne samouprave kojoj su se granice u međuvremenu znatno izmijenile. O pogrešnim procjenama pri provođenju popisa, anketnih istraživanja ili pri određivanju izbornih jedinica i njihovim posljedicama da i ne govorimo. Zbog navedenog, svi bi sustavi koji tematski obrađuju prostor morali imati uvid u SEPJ i redovito iz njega preuzimati nove podatke. Kada se "tektonika" promjena na prostornim jedinicama smiri i dalje će postojati potreba za uvidom u SEPJ, iako nešto manja.

Važno je naglasiti i povezanost promjena na prostornim jedinicama više hijerarhijske razine s promjenama na prostornim jedinicama niže razine. Promjene granica jedinica više hijerarhijske razine uvijek uvjetuju promjene područja i granica prostornih jedinica niže razine. Zbog toga se podatci o prostornim jedinicama ne mogu održavati samo na temelju objava u službenim glasilima, a često je potrebno donositi različite odluke koje su osnovica za održavanje evidencije. Promjena bilo kakve granice prostorne jedinice u pravilu završava potrebom izmjene osobnih dokumenata građana, a promjene u evidencijama kao što su katastar zemljišta i zemljišna knjiga su znatne. Zbog toga u donošenju odluka o prostornim jedinicama treba biti racionalan i donositi ih samo na temelju službenih informacija sadržanih u SEPJ-u. Iz svega toga očita je i potreba obavješćivanja tijela nadležnih za vođenje SEPJ-a, o svim promjenama koje se na prostornim jedinicama događaju, što je propisano zakonima.

Do donošenja propisa koji će racionalnije rasporediti sustav nadležnosti za donošenje odluka o prostornim jedinicama, te obveze subjekata vezane uz provođenja odluka, sustav obavješćivanja i vođenje evidencije, moguć je jedino iskorak u tehničko-tehnološkom smislu, koji će pojednostaviti postupak evidentiranja i vođenja podataka o prostornim jedinicama. Taj se iskorak može napraviti na taj način da rješenja zadovolje potrebe neovisno o budućim propisima. Analizom sadašnjeg načina održavanja SEPJ-a ustanovljeno je da učinkovito i brzo unošenje i izdavanje podataka o prostornim jedinicama može biti ostvareno jedino prevođenjem podataka iz SEPJ-a u okružje GIS-a, te ostvarivanjem prije navedenih zadaća primjenom GIS tehnologije.

Zbog navedenih zadaća, a imajući u vidu svrhu uvođenja, razvoj GIS-om podržane SEPJ-a treba usmjeravati u dva smjera:

- stvaranje GIS-om podržane infrastrukturne osnovice koja se može izdavati u standardnim formatima, ili joj se može izravno pristupiti uz odobrenje (npr. Internetom), a koja zainteresiranima služi kao osnovica za izgradnju vlastitih GIS-om podržanih informacijskih sustava;
- nadogradnja infrastrukturne osnovice razvojem specifičnoga GIS-om podržanog sustava SEPJ-a koji služi za izvršavanje zadaća Državne geodetske uprave i katastarskih ureda.

2. Osnovica za prikaz mogućnosti novih tehnologija za vođenje SEPJ-a

Kao osnovica za ovaj rad u kojem je prikazan postupak prevođenja dijela podataka o prostornim jedinicama u okružje GIS-a korišten je dio podataka službene evidencije prostornih jedinica DGU (Mahač 1999). Radi se o podacima koji su jedna od starijih inačica alfanumeričkih i grafičkih podataka o prostornim jedinicama. Podatci o prostornim jedinicama su promjenjivi. Nadležna tijela često donose odluke o njihovoj promjeni, pa je nemoguće izdvojiti set podataka koji bi bio aktualan u dužem vremenskom razdoblju. Za razradu modela prevođenja podataka u okružje GIS-a prikazano u ovom radu to i nije bilo od velike važnosti, a aktualnost i konzistencija podataka ionako se mogu postići tek njihovim održavanjem u tom okružju.

Posebno je pitanje uporabljivosti grafičkih podataka. Od same uspostave grafičke baze podataka SEPJ-a učestali su upiti o njezinoj točnosti, a pojedini su geodetski stručnjaci čak ustvrdili da podatci nisu dovoljno točni jer se ne mogu upotrebljavati za potrebe prikazivanja na kartama mjerila $M = 1:5\ 000$ i na katastarskim planovima. Bilo je dvojbi u opravdanost prevođenja preglednih podataka o prostornim jedinicama u digitalni oblik.

Kako su podatci dobiveni digitalizacijom s karata sitnijeg mjerila (1:100 000 i 1:25 000), to ni njihova uporaba na kartama krupnih mjerila i katastarskim planovima nije opravdana. Na kartama s kojih se izvodila digitalizacija detalj je generaliziran, te je i samo razmišljanje o mogućnosti upotrebe generaliziranoga digitaliziranoga detalja na krupnijim mjerilima neopravdano.

U odgovoru na postavljeno pitanje treba poći i od dostupnosti informacija. Sasvim je sigurno da bi se digitalizacijom s točnijih izvornika dobili i točniji podatci o granicama. Međutim, podatci o prostornim jedinicama nisu uneseni na te točnije izvornike (osim ponegdje), a ni njihovo vođenje npr. na katastarskim planovima nije propisano, pa su neopravdane primjedbe vezane uz izvornike s kojih se izvodila digitalizacija granica prostornih jedinica.

Kada se uvođenjem podataka o granicama prostornih jedinica u okružje GIS-a ostvare preduvjeti za čuvanje konzistencije podataka, moći će se postupno uvoditi točniji i pouzdaniji podatci o granicama prostornih jedinica digitalizacijom s točnijih izvornika ili preuzimanjem izvornih podataka mjerenja (npr. o državnoj granici). No te će podatke za potrebe prikazivanja u sitnim mjerilima ponekad trebati generalizirati.

Kada bi se takve primjedbe prihvatile, još se uvijek ne bi imali nikakvi cjeloviti grafički podatci o teritorijalnom ustroju Hrvatske. Pristupom koji je ostvaren, podatci o teritorijalnom ustroju dostupni su u digitalnom obliku, a danas nema ni jednog ozbiljnijeg prikaza službenih podataka najrazličitijih vrsta vezanih uz pregledni teritorijalni ustroj države koji se ne služi upravo podacima grafičke baze SEPJ-a, uključujući i podatke koji su predmet međunarodne razmjene i kojima se danas prikazuje Republika Hrvatska.

Slijedom svega navedenog jasno je da digitalizirani podatci imaju točnost svojega izvornika (Pahić i dr. 1997), da se oni mogu upotrebljavati samo za pregledna prikazivanja teritorijane podjele naše države, a da će za dobivanje točnijih i pouzdanijih podataka o granicama trebati uložiti znatna sredstva (vjerojatno u okviru restrukturiranja samog katastarskog sustava), te za provedbu tog posla podnijeti i dosta velik organizacijski napor.

3. Uvođenje grafičkih i alfanumeričkih podataka u okruženje GIS-a

Podatci u grafičkoj bazi SEPJ-a izrađeni su digitalizacijom karata mjerila 1:100 000 i 1:25 000. Kako su podatci prevedeni u digitalni oblik programskim paketom AutoCad, tako je i preuzimanje obavljeno u izvornim, tematski modeliranim *.dwg datotekama. Izvorno su podatci obrađeni u Gauss-Krügerovoj projekciji meridijanskih zona, a preuzeti su u posebno kreiranu koordinatnom sustavu koji omogućuje jedinstveni prikaz cijelog područja Republike Hrvatske (Frančula i dr. 1997). Grafički podatci, izvorno strukturirani slojevima kako to pokazuje tablica 1, uvedeni su (*import*) u MicroStation *.dgn datoteku.

Tablica 1. *Struktura slojeva preuzetih grafičkih podataka*

Sloj /LV	Naziv /Sadržaj slojeva	Boja /CO	Debljina /WT
1	GRANICA_DRŽAVE	5	5
2	GRANICA_DRŽ_SLO	5	4
4	DRŽ.GRANICA / MORE	5	5
5	OBALA	1	3
11	GRANICA_KATASTRA	2	3
14	NAZIV_KO	0	0
15	GRANICA_KAT_KOTARA	2	4
16	NAZIV_KOTARA	2	0

Alfanumerički podatci koji se vode u relacijskim bazama upravljanim aplikacijom Paradox, preuzeti su kao Microsoft Excel tablice. Alfanumerički su podaci uvedeni u prethodno ACCESS-om kreiranu bazu podataka, te pohranjeni u tablicama.

3.1. Grafički podatci

S obzirom na mogućnosti i razvoj današnjih GIS tehnologija, digitalizacija više ne bi trebala biti samo pretvaranje grafičkih podataka u digitalni oblik, pa se pri pretvaranju grafičkih podataka u digitalni oblik mora obratiti pozornost i na:

- pravilno grupiranje pojedinih grafičkih elemenata u kategorije (*category*) i obilježja (*feature*);
- jednoznačne koordinatne identifikatore (*centroid*), ishodišta kojih moraju biti unutar svake površine.

U konkretnom slučaju, kvaliteta grafičkih podataka za potrebe GIS-a nije bila zadovoljavajuća (iako je vjerojatno bila zadovoljavajuća u okruženju CAD-a i za CAD svrhe), već je bilo potrebno uložiti znatan napor da se grafički podaci dovedu u oblik koji može poslužiti kao osnova za razvijanje GIS-a. O konkretnim problemima koji su se javljali sačinjen je poseban izvještaj i dani su primjeri (Mahač 1999).

3.2. Alfanički podaci

Preuzeti alfanički podaci bili su uz manje dorade pogodni za korištenje u okruženju GIS-a. Alfanička baza podataka održava se redovitije i cjelovitije. Podatci u alfaničkoj bazi dobro su strukturirani i jednoznačni. Microsoft Excel tablice, pomoću kojih su podaci preuzeti, sadržavale su podatke na temelju kojih je kreiranje tablica u ACCESS-u (slika 1) bilo relativno jednostavno.

EPJVeza	Kat_Kot	Uredi	zupanij
MatBrKO	MatBrKK	MatBrUreda	BrZupanije
ImeKO	ImeKK	ImeUreda	Ime zupanije
MatBrKK		StatusUreda	Sjediste zupanije
MatBrUreda		BrZupanije	

Slika 1. Preuzeti alfanički podaci

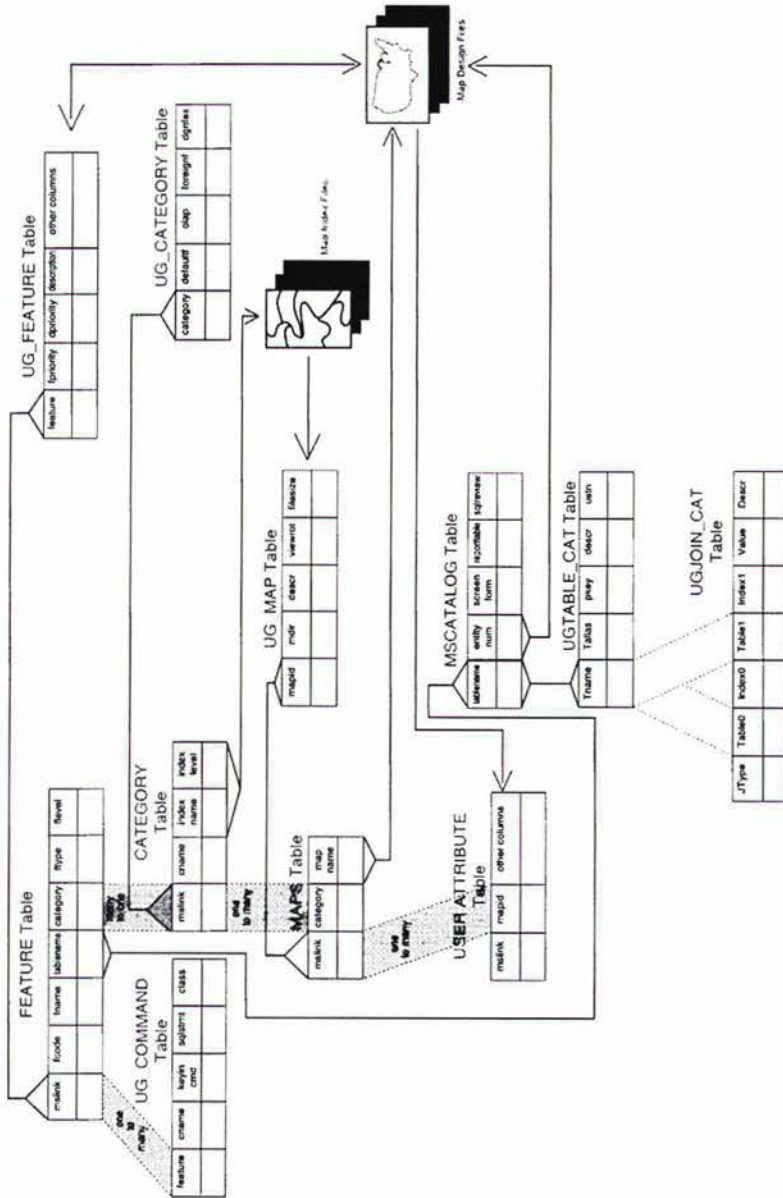
S obzirom na to da su preuzeti podaci sadržavali potrebna polja kojima se mogu uspostaviti veze među prostornim entitetima i povezivanje tablica u relacijskoj bazi nije bilo zahtjevno.

3.3. Konzistentnost grafičkih i alfaničkih podataka

Konzistentnost preuzetih grafičkih podataka s obzirom na alfaničke podatke ne bi mogla dobiti prolaznu ocjenu. Razlog je tomu činjenica da se alfanička baza podataka održava odvojeno od grafičke i u različitim vremenskim intervalima. Konzistentnost grafičkih i alfaničkih podataka u odvojenu načinu održavanja uvijek je upitna, a konzistenciju je moguće postići i trajno održavati jedino u okruženju GIS-a.

4. GIS-projekt u sustavu MicroStation GeoGraphics

Komponente GIS projekta u MicroStation GeoGraphics su: kategorije (*category*), obilježja (*features*), naredbe, prikazi, sustavne tablice i korisničke tablice (slika 2). Kategorija je skup sličnih obilježja poredanih hijerarhijski. U ovom slučaju definirana je samo kategorija granice. Obilježja su grafički elementi koji predstavljaju stvarne objekte u prirodi. U ovom slučaju riječ je o katastarskim općinama.



Slika 2. Povezanost podataka u GIS-projektu (Bentley 1996)

Svako obilježje ima definiran simbol i tip elementa, te pripada jednoj kategoriji. Obilježja kojima su pridruženi podatci iz baze sadrže također i naziv korisničke tablice u kojoj su podatci pohranjeni. Na primjer, oznaka za granicu države nije samo granica države nego i granica županije, granica katastarskog kotara, granica katastarske općine pa i granica katastarske čestice. Dakle, jednoj liniji će biti

pridruženo više obilježja, što omogućuje pregledavanje sadržaja ne više po slojevima (*layers*) već po stvarnim značenjima pojedinih grafičkih elemenata. To je svojstvo jedna od bitnih razlika između CAD-a i GIS-a. Svako obilježje može pripadati samo jednoj kategoriji. Svaki tip obilježja u projektu definiran je skupom atributa. Takvo definiranje omogućuje neredundiranje grafičkih podataka, a ujedno se njime čuva konzistentnost podataka. U klasičnom, CAD-om podržanu načinu vođenja podataka, podatci za iste linije morali su se voditi u zasebnim slojevima.

Naredbe su CAD-a operacije specifične za obilježja. Pridružuje ih se obilježjima kako bi se osiguralo standardni skup operacija. Aktiviranjem određenog obilježja može se aktivirati i njemu pridruženu naredbu, što je pogodno pri pretvaranju analogne karte u digitalni oblik. Digitalizacija odnosno vektorizacija ne izvodi se više po slojevima već po stvarnim značenjima pojedinih objekata.

Prikazi se ostvaruju pomoću *.dgn (*design*) datoteka sastavljenih od grafičkih podataka koji pripadaju jednoj karakterističnoj kategoriji. Sustavne tablice su niz tablica koje se izrađuju kreiranjem novog projekta i zadržavaju konzistentnost podataka. Korisničke tablice sami kreiramo unutar projekta, a služe za vezu između alfanumeričkih i grafičkih podataka.

Jasno je da će nad tako strukturiranim podacima biti potrebno: razvijati aplikativni softver koji će biti u funkciji konzistentnog održavanja podataka o prostornim jedinicama, omogućiti evidentiranje promjena u vremenu, istodobno održavati grafičke i alfanumeričke podatke, omogućiti izdavanje podataka u standardnim formatima itd. Ta problematika nije predmet ovog rada već samo razmatranje vezano uz prevođenje podataka u okruženje GIS-a, njihovo pravilno strukturiranje i osnovne mogućnosti korištenja toga, ipak samo djelomičnog, seta podataka.

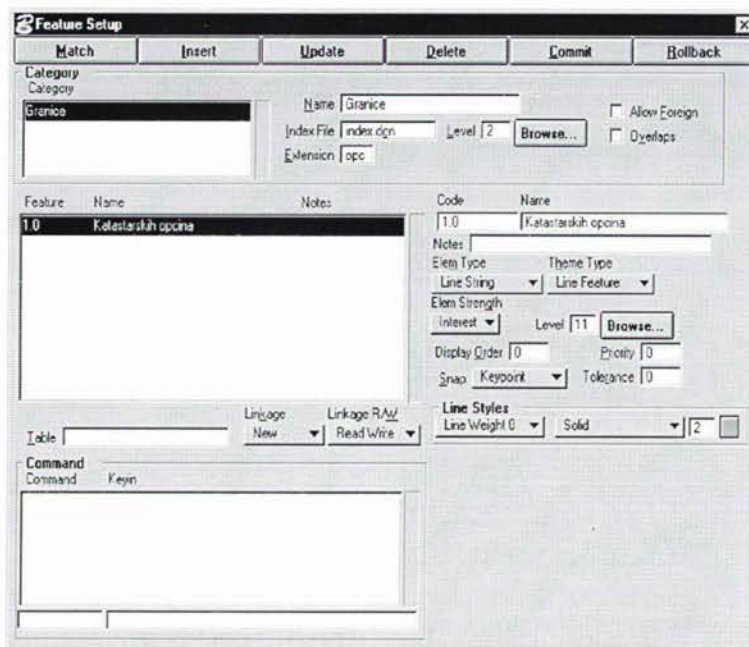
Kreiranje novog GIS-projekta podrazumijeva prilagodbu sustava MicroStation GeoGraphics na rad s određenom vrstom baze podataka (u ovom slučaju ACCESS baza podataka), odabiranje potrebnog *drivera* (Microsoft Access driver), izbor staze baze, te kreiranje korisničkog *accounta* kojim se stvara projekt, a poslije mu se i pristupa. Osim navedenog potrebno je, pri stvaranju projekta, kreirati sustavne tablice, kategorije i obilježja te projektni prikaz.

4.1. Kategorije i obilježja

Kreiranje kategorija i obilježja podliježe određenim pravilima:

- jedno obilježje može pripadati samo jednoj kategoriji,
- jedan prikaz (*maps*) može sadržavati obilježja samo jedne kategorije,
- sve datoteke (crteži) unutar jedne kategorije dijele isti nastavak.

Tematsko modeliranje bit će u potpunosti obavljeno kada svakom grafičkom elementu dodijelimo geometriju, topologiju i tematiku. Te tri osobine objedinjuje kategorija i njoj dodijeljena obilježja. S obzirom na to da je u obradbu preuzet samo dio podataka, bilo je dovoljno definirati jednu kategoriju i njoj pripadajuća obilježja, koja se upisuju u pripadajuće tablice.



Slika 3. Kreiranje kategorije i obilježja

4.2. Projektni prikaz

MicroStation GeoGraphics sadrži projektne prikaze koji se sastoje od: prikaza (*maps*), popisa prikaza (*map indexes*) i preglednog prikaza (*Key Map*). Kreiranje projektnog prikaza pokazuje slika 4.

4.3. Tablice

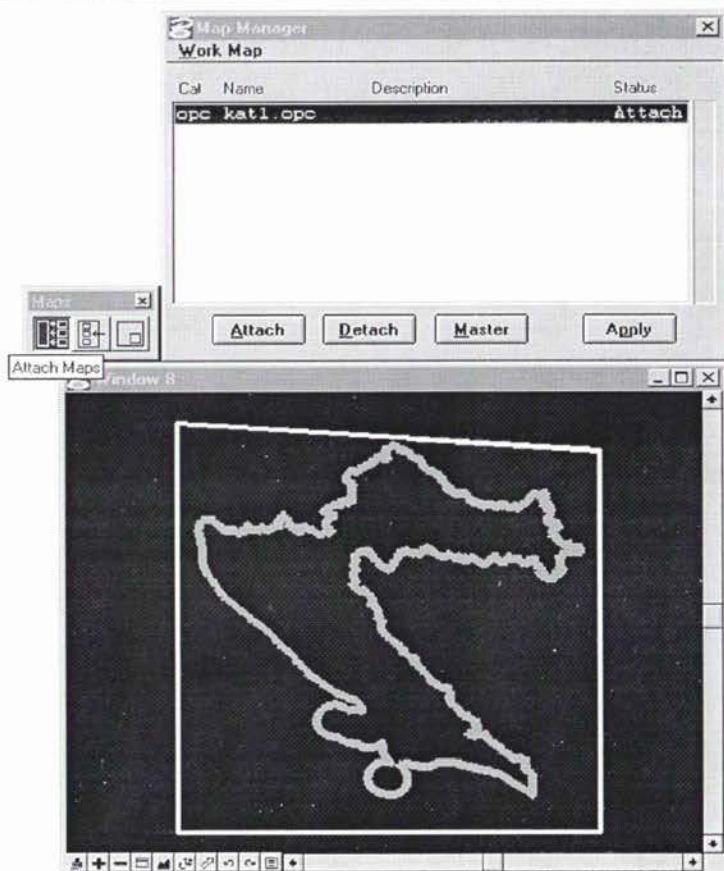
Uporaba sustavnih i korisničkih tablica u sustavu MicroStation GeoGraphics omogućuje se njihovim uvođenjem u katalog. Povezivanje sustavnih tablica ostvaruje se automatski, kreiranjem GIS-projekta. Veza između korisničkih tablica mora biti ostvarena u bazi podataka i u sustavu MicroStation GeoGraphics.

a) povezivanje tablica u ACCESS bazi podataka

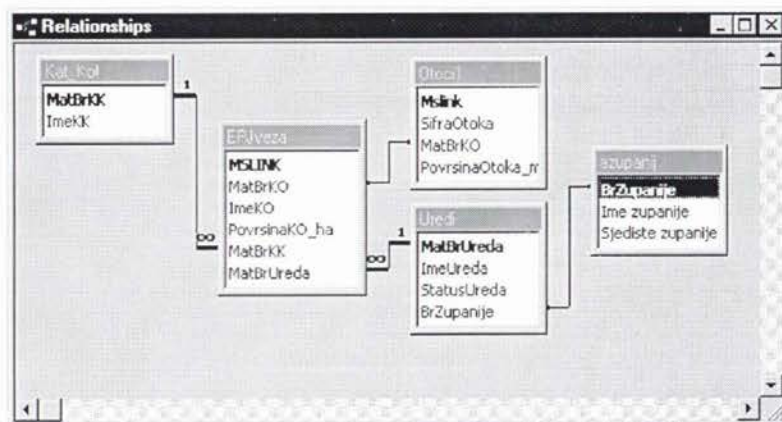
Izbjegavanje višestrukih podataka (redundancije) ostvaruje se grupiranjem istovrsnih podataka u tablice. One se povezuju na osnovi primarnih i sekundarnih polja istih naziva. Ime primarnog polja bit će identično nazivu sekundarnog polja iz kojeg će primarna tablica preuzimati podatke (slika 5).

b) povezivanje u sustavu MicroStation Geographics

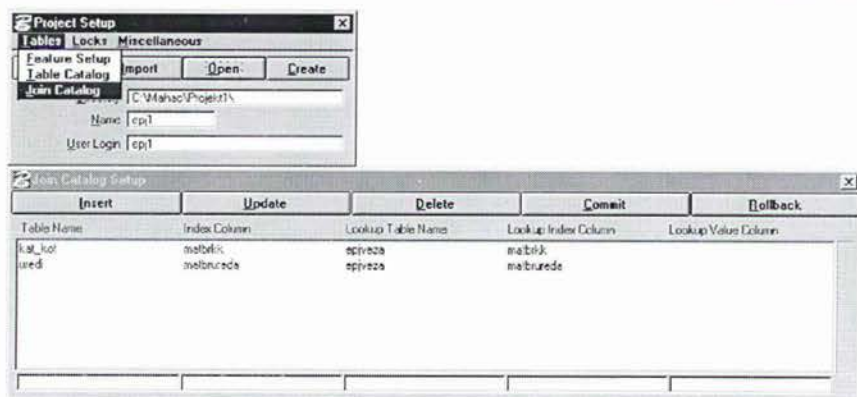
Sve relacije između korisničkih tablica definirane u bazi podataka moraju biti definirane i u GIS-projektu (MicroStation GeoGraphics). Određivanje veza između tablica, unutar projekta, prikazano je na slici 6.



Slika 4. Projektni prikaz



Slika 5. Povezivanje korisničkih tablica u bazi podataka



Slika 6. Povezivanje korisničkih tablica u sustavu MicroStation GeoGraphics

4.4. Topologija

Topologija je matematička disciplina, koja se bavi osobinama geometrijskih likova, koje pri višestrukome preslikavanju ostaju invarijantne. Metrički odnosi pri tome nemaju ulogu, već su bitni međusobni odnosi (Bill i Fritsch 1994). Pri uređivanju topologije (*Topology Cleanup*) u preuzetim grafičkim podacima ustanovljeni su različiti topološki problemi.

Na primjer, katastarska općina Virovitica sastoji se od dvaju prostorno nepovezanih dijelova, a katastarske općine Osor i Nerezine nalaze se na otocima Cresu i Lošinju (slika 7). Otoci Cres i Lošinj u realnom su svijetu međusobno povezani pomičnim mostom kraj naselja Osora, a most kojim su topološki povezani dijelovi k.o. Osor ostvaren je pravilnim kreiranjem topologije. U tim je slučajevima problem kreiranja topologije riješen dodjeljivanjem centroida samo jednom dijelu katastarske općine. S njim se povezuje drugi dio, a površina cijele katastarske općine bit će zbroj tih dvaju dijelova. Isto je s dijelovima teritorija Republike Hrvatske koji se vode u katastru zemljišta, a koji su enklave unutar područja Republike Slovenije (slika 8). Sličan topološki problem učestalo se pojavljuje kod manjih otoka koji pripadaju katastarskim općinama sa sjedištem na drugom otoku.



Slika 7. K.o. na dva otoka

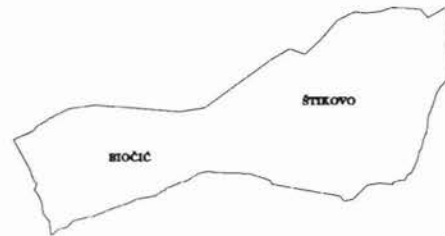


Slika 8. Enklave

Prigodom uređivanja topologije (*Topology Cleanup*) ustanovljeni su različiti nedostaci digitalizacije. Slika 9. prikazuje Vransko jezero na otoku Cresu, koje je okruženo prikazanim katastarskim općinama, a granici jezera je pri digitalizaciji trebalo dodijeliti dvostruko obilježje jer prikazuje i granicu katastarske općine i granicu jezera. Vransko jezero sastavni je dio katastarske općine Podol, pa ga tako treba i prikazivati. Na slici 10. prikazan je slučaj kada granica između katastarskih općina nije digitalizirana.



Slika 9. Jezero i granica k.o.



Slika 10. Ispuštena granica k.o.

Granica između k.o. Bisag i k.o. Drašković pogrešno je dva puta prikazana (slika 11). Naziv k.o. Momjan unesen je na pogrešno mjesto (slika 12).

Prilikom uređivanja topologije (*Topology Cleanup*) u preuzetim grafičkim podacima o prostornim jedinicama pronađeno je: 2782 dvostrukih linija (*Duplicate Linework*), 1251 sličnih linija (*Similar Linework*), 3270 linijskih fragmenata (*Linework Fragments*), 523 "pukotina" (*Gaps*) i 729 suvišnih dijelova linija (*Dangles*).



Slika 11. Nepostojeća granica k.o.



Slika 12. Pomaknuto ime k.o.

4.4.1. Kreiranje topologije

Kreiranje topologije bit će ostvarivo ako je obavljeno uređivanje topologije (*Topology Cleanup*). Ono uključuje sljedeće operacije: kreiranje površina (*areas*), područja (*zones*) i centroida, kopiranje atributnih veza između centroida i granica (*boundaries*) / površina (*areas*) i ispitivanje valjanosti topologije.

Ispitivanjem valjanosti topologije (*Validate Topology*) cijele kat.dgn datoteke dobiveni su sljedeći rezultati: 382 površine bez centroida (*Areas Without Centroids*), 863 centroida bez površine (*Centroids Without Areas*), 422 površine s višestrukim centroidom (*Multiple Centroid Area*) i 1209 neupotrijebljenih granica (*Unused Boundaries*).

Nakon prezentiranja tako izvršenih analiza postavlja se pitanje ukupne kvalitete postojećih podataka u grafičkoj bazi podataka SEPJ-a. Već je prije naglašeno da je korištena starija inačica grafičkih i alfanumeričkih podataka. Velik dio problema leži u činjenici da digitalizacija nije rađena za GIS već za CAD. Neovisno o tome treba naglasiti da je pretežiti dio problema ipak u transferu podataka iz CAD-a u GIS. Pri transferu podataka u okružje GIS-a došlo je do "gubljenja" određenog dijela grafičkih podataka, pa je razrješenje toga pitanja vrlo značajno za smanjenje potrebnih naknadnih radova u samom GIS-u. Važno je da u okružju GIS-a postoje stvarne mogućnosti da se navedeni problemi uoče i otklone.

4.5. Povezivanje grafičkih podataka s alfanumeričkom bazom podataka

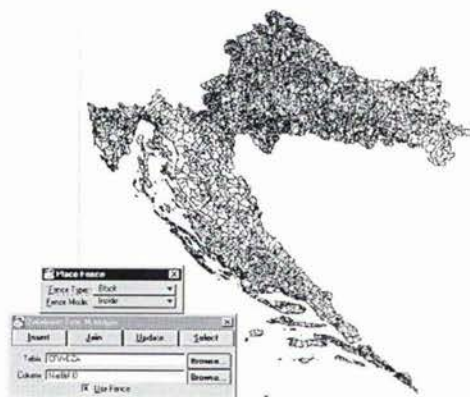
Povezivanje grafičkih podataka s alfanumeričkim podatcima ostvareno je jednoznačnim matičnim brojevima katastarskih općina vezne tablice (slika 13).

4.6. Obrada i unos rezultata u korisničke tablice

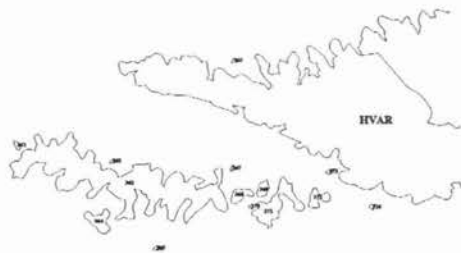
Radi brže analize podataka o katastarskim općinama izračunane su površine katastarskih općina. U tu je svrhu trebalo predhodno izračunati površine otočića koji pripadaju katastarskim općinama, a posredno su dobiveni i podatci o površinama otoka.

Svi otočići koji pripadaju određenoj katastarskoj općini šifrirani su (slika 14.) i pridruženi identifikatoru katastarske općine kojoj pripadaju, te je tako riješen problem topologije i omogućeno izračunavanje površina katastarskih općina i otoka. Površine otoka pohranjene su u korisničku tablicu (slika 15). Prikazani primjer odnosi se na turistički nadaleko poznate Paklene otoke.

Ukupne površine otoka dobivene su na osnovi kreiranog SQL upita u bazi podataka, iz čega je vidljivo da se uz manje obrade postojećih informacija može doći do novih informacija, do kojih se u okružju CAD-a teško dolazilo.



Slika 13. Povezivanje grafičkih i alfanumeričkih podataka



Slika 14. Više otoka u jednoj k.o.

Matik	SifraOtoka	MatBrKO	PovršinaOtoka m ²
1	1	323748	145615
2	2	323748	30520
3	3	323632	62108
4	4	323637	59660
5	5	323637	102158
6	6	323637	67046
7	7	324914	37442
8	8	324914	118352
9	9	324914	237590
10	10	324914	19262

Slika 15. Površine otoka u k.o.

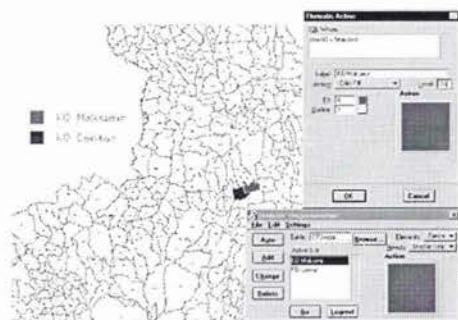
5. Tematski prikazi

Iz pravilno strukturiranih podataka u okružju GIS-a moguće je dobiti najrazličitije izvještaje, kao što je na primjer dobivanje podataka o katastarskoj općini (slika 16).

Koliko ćemo tematskih prikaza moći izraditi, ovisi isključivo o tipu i količini podataka sadržanih u bazi podataka i potrebama korisnika. Tu naročito dolaze do izražaja mogućnosti povezane s kreiranjem specifičnoga GIS-om podržanog sustava SEPJ-a koji služi za izvršavanje zadaća tijela državne uprave. Pridruživanjem najrazličitijih vrsta podataka koji se odnose na strukture katastarskih podataka, obavljanje poslova u svezi s izradbom, vođenjem i održavanjem katastra zemljišta i logičkim povezivanjem drugih podataka koji nastaju izvan katastarsko-geodetskog sustava bilo bi moguće obavljati najrazličitije analize potrebne za upravljanje katastarsko-geodetskim sustavom i donošenje kvalitetnih odluka na osnovi pouzdanih informacija.

Na temelju opisnih podataka pridruženih svakoj katastarskoj općini mogu se izradivati prikazi različita tematskog sadržaja. Treba naglasiti da je mogućnost pridruživanja opisnih podataka, a time i izradba vrsta tematskih prikaza, praktično neograničena. U konkretnom slučaju korišteni su samo opisni podatci sadržani u alfanumeričkoj bazi podataka SEPJ-a. U nastavku su dani primjeri različitih tematskih prikaza izrađenih na temelju raspoloživih podataka o katastarskim općinama.

Tematski prikaz traženih katastarskih općina:



Slika 16. K.o. Centar i Maksimir



Slika 17. K.o. Centar i Maksimir izdvojene u posebnu datoteku

Podatke o katastarskim općinama možemo dobiti i u tekstualnom obliku (slika 18 i slika 19).

Table1	
MatBrKO	335240
ImeKO	Centar
PovrsinaKO_ha	791
MatBrKK	345
ImeKK	Zagreb
MatBrUreda	337
ImeUreda	Zagreb
StatusUreda	Županijski ured
BrZuparaje	1
ImeZuparaje	Zagrebačka županija
Sjediste zuparaje	Zagreb

Slika 18. K.o. Centar

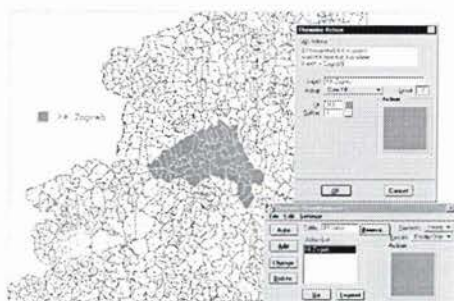
Table1	
MatBrKO	335339
ImeKO	Maksimir
PovrsinaKO_ha	708
MatBrKK	345
ImeKK	Zagreb
MatBrUreda	337
ImeUreda	Zagreb
StatusUreda	Županijski ured
BrZuparaje	1
ImeZuparaje	Zagrebačka županija
Sjediste zuparaje	Zagreb

Slika 19. K.o. Maksimir

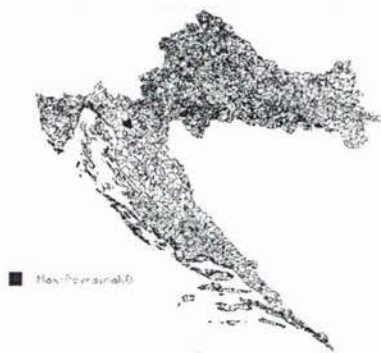
Ako bi došlo do promjene granice između dviju navedenih katastarskih općina, unošenjem promjenjene granice, uz čuvanje topologije i konzistencije podataka, u novim bi izvještajima bilo moguće automatski dobiti nove površine katastarskih općina. Promjenom imena katastarske općine u relacijskoj bazi podataka promijenilo bi se i njezino ime u grafičkom prikazu.

Izradba tematskih prikaza iz takvog sustava brza je i jednostavna, a prikazi katastarskog kotara Zagreb (slika 20), najveće katastarske općine u Hrvatskoj (slika 21), područja nadležnosti katastarskog ureda Gospić, koji održava podatke za najveću površinu (slika 22) te najmanji (slika 23) katastarski kotar u Hrvatskoj samo su neki od primjera.

Pojedini izvještaji mogu poslužiti za sagledavanje problematike vezane uz potrebno izvršenje zadaće tijela državne uprave.



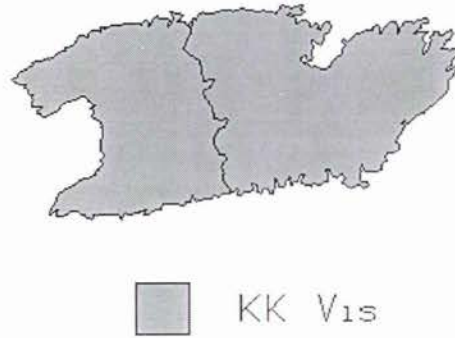
Slika 20. Katastarski kotar Zagreb



Slika 21. Najveća k.o.- Drežnica



Slika 22. Nadležnost ureda Gospić



Slika 23. Najmanji k.k. Vis

6. Zaključak

U ovom radu nisu razmatrana sveukupna rješenja za ostvarenje onih funkcija SEPJ-a s kojima se nadležni svakodnevno susreću, jer je to pitanje upravljanja većom količinom raznovrsnijih podataka, i osobito pitanje izgradnje aplikativnog softvera za održavanje podataka u okružju GIS-a. U radu je prikazan model podataka i razrađeni su postupci za preuzimanje postojećih podataka.

Izgradnja Službene evidencije prostornih jedinica kao cjelovita geoinformacijskog sustava vrlo je zahtjevan proces. Svojedobna orijentacija na stvaranje alfanumeričkih i grafičkih baza podataka pokazala se opravdanom, jer su te baze podataka našle široku primjenu, a danas ih je moguće primjenjivati i za izgradnju cjelovitog sustava. Isto je tako opravdano započeti s modeliranjem podataka o prostornim jedinicama u okružju GIS-a, naravno na temelju prethodno dobro razrađenog projekta, čemu prilog daje u ovom radu razrađeni model.

Velike količine postojećih podataka moguće je prevesti u okružje GIS-a i dobro ih strukturirati (danas već i u okviru diplomskog rada). Pojedina objašnjenja i komentari dani u ovom radu jasno upućuju na potrebu da se s prevođenjem ukupnog fonda službenih grafičkih i alfanumeričkih podataka SEPJ-a, u okviru tijela nadležnog za njihovo vođenje, započne što prije. Za uvođenje podataka u okružje GIS-a nije potrebno čekati na točnije podatke o granicama prostornih jedinica, jer će se upravo prevođenjem podataka u okružje GIS-a stvoriti uvjeti za taj posao.

Literatura:

- Bentley Corp. (1996): MicroStation GeoGraphics – User's Guide.
- Bill, R., Fritsch, D. (1994): Grundlagen der Geoinformationssysteme I & II, Wichmann Verlag, Heidelberg.
- Frančula, N., Lapaine, M., Vučetić, N. (1997): Izbor kartografske projekcije za karte sitnih mjerila. Geodetski list 1, 43-52.

- Mahač, Z. (1999): GIS-om podržana evidencija prostornih jedinica, diplomski rad, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Narodne novine 54/98 (1988): Zakon o naseljima.
- Narodne novine 30/90 (1990): Pravilnik o evidencijama naselja, ulica i trgova, te brojeva zgrada.
- Narodne novine 104/97 (1997): Metodologija za uvođenje i vođenje jedinstvene evidencije i jedinstvenog registra prostornih jedinica.
- Pahić, D., Šantek, V., Lemaić, S. (1997): Podaci o prostornim jedinicama-integralni dio katastarskih podataka, Zbornik radova Prvog Hrvatskog kongresa o katastru, urednici Roić/Kapović, Hrvatsko geodetsko društvo, 293-312, Zagreb.

Conversion of Data Regarding Spatial Units into GIS Environment

ABSTRACT. The condition for rationalisation of management of all existing records and registers regarding spatial units in Republic of Croatia is uniform and unambiguous data management of the spatial units. Since some time it has been already obvious that it is necessary to put together all data regarding spatial units at the place of distribution to all users and that accurate and up to date data are needed. The current separated management of alphanumeric and graphic databases cannot satisfy the above mentioned functions efficiently. New technology is described that enables uniform and unambiguous data management of spatial units using as an example conversion of data of only one type of spatial units – cadastral districts. Bentley's Microstation GeoGraphics is used as program support. In addition examples are given for production of various reports related to spatial units in written and graphic form.

Key words: spatial units, cadastral districts, reports, GIS

Primljeno: 1999-04-12