

Blagoje Tunçuz, prof. geografije  
Republička uprava za geodetske poslove  
i katastar nekretnina - Sarajevo

## GENERALIZACIJA U KARTOGRAFIJI

### PRILOG OCJENI OSNOVANOSTI GENERALIZACIJE NASELJENIH MJESTA KOD IZRADE KARATA SITNIJE RAZMJERE IZ KARATA KRUPNIJE RAZ- MJERE

Metodi sastavljanja karata krupnih i sitnih razmjera su različiti. Karte krupnih razmjera dobijaju se direktnim premjerom ili kartografskom obradom planova novog premjera iz planova razmjera 1:500, 1:1000, 1:2500 i 1:5000. Kod obrade karata krupnijih razmjera pitanje reda obrade elemenata gubi svoju oštrinu, pošto je obrada ovih karata minimalna i na tim kartama nema naročitih pomjeranja objekata. Redosljed obrade ide prvo na naselja, pa na hidrografiju, puteve, reljef itd. Medjutim, na kartama srednjih i sitnih razmjera uobičajeno je prvo obradivati hidrografiju, zatim naselja, puteve, reljef, šume i sl.

Osnovni kartografski materijal koristi se za fotografsko smanjivanje, za dobivanje osnove kartografskog originala. Original geografske osnove se fotografiše i od negativna se izradjuje potreban broj otisaka za umnožavanje tematskog sadržaja. Zatim se pomoćni sadržaj eliminiše. Jedan od načina je da se kartografskim retušem skine nepotreban sadržaj, tako da na negativu za konačnu reprodukciju ostane samo osnovni sadržaj. Dopunski kartografski materijal se koristi za dopunu ili ispravljanje onih elemenata karte koji ili su zastarjeli na osnovnom materijalu ili su na njemu pogrešno prikazani ili ih uopšte nema. Pomoćni kartografski materijal ima i informativni značaj.

### VIDOVI KARTOGRAFSKE GENERALIZACIJE

U našem istraživanju krenuli smo u pravcu izučavanja metoda izrade karata različitih razmjera da bi se dotakli ocjene osnovanosti generalizacije naseljenih mjesta.

Karta izradjena u istoj razmjeri u kojoj je izradjen terenski original predstavlja ujedno i kartografski original. Radi pripremanja takve karte vrši se direktna reprodukcija ili se vrši iscrtavanje plavih otisaka, tj. izrada izdavačkog originala. Kada se karta izdaje u razmjeri sitnijoj od

one u kojoj je izradjen terenski original, sastavlja se kartografski original, a njegov cilj je da se odredi sadržaj buduće karte. Karta sitne razmjere ne smije biti mehanički smanjena kopija karte krupne razmjere. Stručna obrada karte (pri likom njenog sastavljanja) sastoji se u generalizaciji njenih elemenata.

Metoda izbora najvažniji je vid generalizacije a njime se odlučuje: "selekcija, odnosno redukcija geografskih podataka, uprošćena predstava linijskim uslovnim znacijama, sažimanje količinskih i kvalitativnih karakteristika, pretvaranje skupova pojava u pojmove višeg reda, objedinjavanje istorodnih pojava itd." [3, str.289].

Selekcija (redukcija) geografskih podataka ograničava sadržaj nove karte na neophodan broj podataka, odnosno uslovnih znakova. U našem primjeru, na planovima razmjere 1:2500 i 1:5000 su sa dovoljnom tačnošću prikazane sve zgrade, ulice i parcele. Čak se, koristeći kartografski ključ, može saznati i materijal od kojeg je izradjena svaka zgrada. Na karti razmjere 1:10000 prikazuje se dosta detalja. Reduciraju se samo neki sitni detalji, "pojednostavljenje dolazi do izražaja ispuštanjem arhitektonskih udubina i ispušćenja koje su ispod minimalnih dimenzija a time se i smanjuje i broj stranica zgrada vodeći računa o izjednačenju površina. Veličina tlocrta najvećeg broja zgrada toliko se smanjuje da je samo uz visoko vrijednu grafičku obradu moguće diferencirati pojedine zgrade po formalnim ili funkcionalnim obilježjima. Na mnogim zgradama je data i bliža karakteristika namjene davanjem naziva ili skraćenica. Sličnim načinom diferencijacija se može dati prikazom zgrada društvenog i individualnog karaktera ili prikaz gradskih dijelova prema njihovim tipičnim oblicima vezanim za istorijske periode izgradnje" [5, str.74]. Na kartama razmjere 1:10000, "posebno u izgradjenim područjima naselja ispuštaju se prikazati različite ograde i nazivi, zbog prevelikog opterećenja karte. Nazivi se pretežno daju za gradske dijelove, značajnije objekte i ulice. Vršni se veći stepen pojednostavljenja u gusto izgradjenim dijelovima i u dvorištima kod blokovskog načina izgradnje" [5, str.75].

Karta razmjere 1:25000 po svome sadržaju je približna karti razmjere 1:10000. Ona se dobija, u većini slučajeva, iz terenskog premjera koji se vrši u istoj razmjeri. Pošto je njen sadržaj odredjen samim premjerom to su radovi na njenoj obradi minimalni. Naselja podliježu izvjesnoj kartografskoj obradi.

"Pri prelasku sa karte razmjere 1:25000 na kartu razmjere 1:50000, naseljena mjesta na novoj karti predstavljaju se tako što se biraju oni znaci zgrada i drugih objekata u naselju koji će moći da se pregledno prikažu na njoj, a da novi grupni znak naselja iako sa manjim brojem signatura, zadržava svoj karakterističan izgled. Medjutim, sam razmjer

nove karte dozvoljava različit stepen odabiranja tih signatura u zbijenim i razbijenim tipovima naselja, a to je potrebno da bi se postiglo prethodno" [3,290].

S obzirom na cilj izrade karte razmjere 1:100000, obrada ove karte je dosta komplikovana i po svome sadržaju ona je obično jako opterećena. Elementi drugostepenog značaja unose se u kartu pod izvjesnim uslovima. Na primjer, zasebne kuće unose se u onom slučaju kada se one nalaze na izvjesnom udaljenju od blokova kuća i kada mogu poslužiti kao orijentacione tačke.

Namjena karte ne treba da se suviše veže za razmjer karte. Uproščavanjem linijskih uslovnih znakova istovremeno znači i odstupanje od prvobitnog ležišta linije. Primjer sažimanja količinskih karakteristika je smanjivanje broja kategorija naseljenih mjesta po broju stanovnika ili puteva po širini kolovoza i sl. Pretvaranju skupova pojmova u pojmove višeg reda češći je vid generalisanja u tematskoj kartografiji. Klasičan primjer za ovaj vid generalizacije je prelaz uslovnog znaka za naseljena mjesta sa površinskog strukturnog na geometrijski vanrazmjerni.

Razmjer karte proističe iz namjene. Mijenjanjem razmjera (od krupnijeg ka sitnijem) sa karte postepeno nestaju pojedine karakteristike zemljišta i predmeta i pojava na njemu, a zadržavaju se one koje prima razmjer karte, a važne su za namjenu karte.

Teritorija kartiranja ima, takodje, izvjestan uticaj na stepen generalizacije. Gusto naseljeni rejoni, u poredjenju sa rijetko naseljenim, imaju veći stepen generalizacije svih ili pojedinih geografskih elemenata.

Takodje, na stepen generalizacije utiče i prag čitljivosti (namjena je posebno izražena), te grafičko opterećenje, iako, kao sekundarni faktor, on projilazi iz namjene i razmjere karte.

## OCJENA OSNOVANOSTI GENERALIZACIJE NASELJA

Svaka karta ima svoje odredjene kvalitete i njene osnovne komponente su tačnost opštih informacija i geometrijska tačnost. Već u dosadašnjem tretiranju generalisanja projilazi da izrada bilo koje vrste karte sitnijeg mjerila iz karata krupnijeg mjerila podliježe osnovanosti odabiranja detalja jer se bez odabiranja objekti, koji su prikazani na karti krupne razmjere, ne bi mogli vidjeti usljed ograničene moći našeg vida, pošto bi detalji drugostepenog značaja pokrili crtež karte pa bi se smanjila opšta prehlednost. Takodje, reprodukcijaska tehnika nije u stanju da ih prikaže u razmjeri sitnije karte. Zato ističemo da redukcija karata i sastavljanje karata u mnogome zavise od organizatorskih i kadrovskih struktura kartografije kao i stepena razvijenosti

poligrafske tehnike pojedinih izvodjačkih kuća.

Usljed navedenih uzroka, a takodje da bi se istakao glavni sadržaj sitnorazmjerne karte, vrši se grafičko generalisanje uopštavanjem tzv. "grafičkim uopštavanjem" i pojačavanjem karakterističnih crta. Prosto rečeno, crtež se uprošćava, šematizira, a mnogi sitni detalji se reduciraju ili još bolje rečeno vrši se "čišćenje" crteža karte od nepotrebnih detalja".

Na kartama krupnijih razmjera, i to 1:10000 i 1:25000 odabiranje može biti zamijenjeno redukcijom nepotrebnog detalja. Samo uopštavanje postiže se prostim iscrtavanjem detalja prema njihovim prirodnim konturama. Odabiranje i uopštavanje se nalazi u početnom stadijumu.

Sa smanjivanjem razmjere karte mogućnost prikaza osnovnih elemenata strukture terena se brzo smanjuje. Redukcija se jako proširuje i prelazi u odabiranje. Kod još većeg smanjivanja razmjere karte, stepen odabiranja još se više povećava i praktično dolazi do izbacivanja drugostepenih objekata, te karta gubi sav onaj detalj koji je imala u krupnijim razmjerama. Sa smanjivanjem razmjere karte pojačava se u odgovarajućem stepenu uopštavanje. Odabiranje je tijesno povezano sa uopštavanjem, pa prilikom generalizacije jedno zavisi od drugog. Da uopštavanje zavisi od odabiranja, možemo vidjeti iz prostog primjera da će se naselje uopštavati ako je ono predviđeno da ostane na karti. S druge strane i uopštavanje utiče na odabiranje ukoliko mogućnost unošenja ovog ili onog drugostepenog objekta zavisi od grafičke mogućnosti.

Veliki značaj kod uopštavanja objekata ima tačno fiksanje njihovog položaja na karti. Svaki generalisan objekat mora biti tačno unešen u kartu. Medjutim, pošto je uopštavanje vezano za potenciranje, kriju se deformacije koje mogu ići na uštrb granice tačnosti karte. Stoga se deformacije, posebno naseljenog mjesta, putem racionalizacije raspodjele treba da svedu na minimum. Usljed toga su svi elementi karte medjusobno tijesno povezani, potenciranje crteža jednog objekta može izazvati pomjeranje drugog, ili njegovu deformaciju ili pomjeranje zajedno sa deformacijom.

Prilikom obrade kartografskog originala objekti koji služe za orijentaciju (trigonometrijske tačke, centar naselja, spoljne ivice konture naselja, crkve, fabrike itd) na terenu po pravilu se unose u kartu tačno.

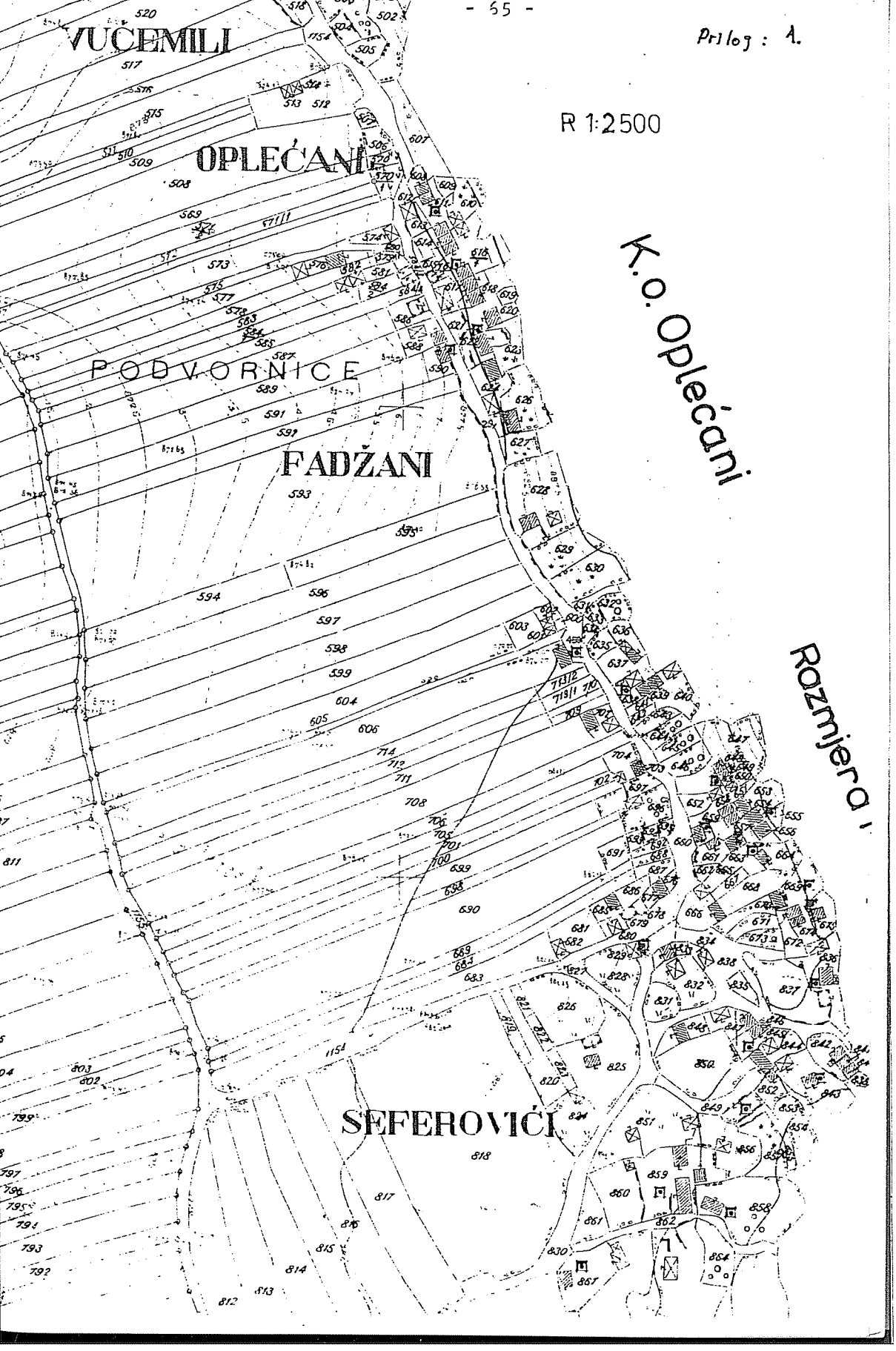
S obzirom da se mnogi objekti ne mogu prikazati u razmjeri, vrši se razrada uslovnih znakova. To je jedan vid generalisanja, a kao rezultat se dobija topografski ključ koji se primjenjuje šablonski i masovno. On predviđa, na primjer da se predstavljaju objekti koji su sačuvali u bilo kojem stepenu tipične crte prirodnog objekta, kao što su ulice, kuće. Standardna forma kuće (pravougaonik) ustvari je po formi veoma bliska prirodnom izgledu kuće, usljed čega je moguće

sačuvati na karti njen položaj u odnosu na strane svijeta. Standardna oznaka ulica po širini se javlja kao uslovna, ali ne i po dužini, tako da njene oznake predstavljaju stvarnu dužinu ulica u prirodi itd. Znaci koji su u veoma malom stepenu sačuvali ostatke sličnosti sa formom prirodnih objekata, imaju perspektivni karakter (dimnjaci tvornica) ili simbolički (crkve, džamije, sela). Ustvari, izrada uslovnih znakova je pojačavanje crteža nekih objekata, koji treba iz bilo kojih razloga da udju u kartu ali zbog razmjere karte oni ne bi mogli biti zapaženi.

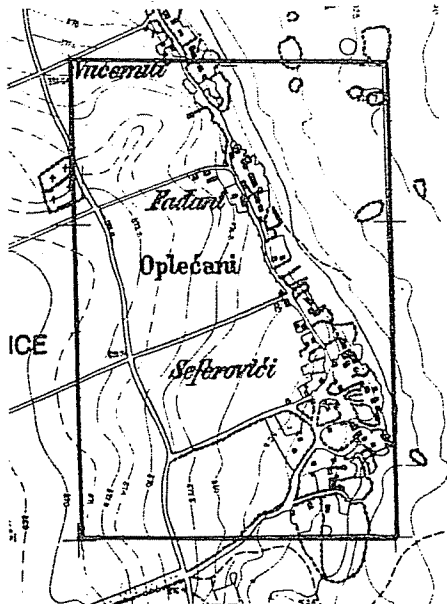
Ocjena kvaliteta izrade karte, pošto se ne može egzaktno mjeriti, podložna je objektivnim i subjektivnim činionicima. Nemoguće je naći matematički izraz za tačnost opštih informacija, niti se greške generalisanja mogu uobličiti matematičkom kontrolom. Potrebna uopštavanja linija, ponekad, obezvređuju matematički dobro postavljene kontrole formule. Zato rješenja kartografskog generalisanja mogu biti samo dobra ili slaba. "Kao istinita vrijednost se u praksi uvijek smatra i ona koja je rezultat mjerenja, računanja ili kartografisanja višeg stepena tačnosti od one čija se tačnost ocjenjuje. Drugim riječima, svaka veličina dobijena iz rezultata rada višeg reda, može služiti za niži red kao istinita vrijednost" [3, 496].

Tačnost opštih informacija koje karta pruža, kao i geometrijska tačnost, proističe iz grešaka samog mjerenja, ali i zbog narušavanja geometrijske tačnosti prikaza, tj. zbog pomjeranja tačaka, linija i kontura nastalih u toku izrade karte. Uzroci tih pomjeranja zavise od mnogobrojnih elemenata i operacija, kao što su: kvalitet geodetske i topografske osnove, metode premjera (klasični, fotogrametrijski) vrsta i kvaliteta upotrebljenog instrumentarija, pribora i materijala, načina kartografske obrade, tehnološkog postupka reprodukcije pripreme i štampanja, deformacije hartije u toku i poslije štampanja i drugog. U slučaju da karta nije direktan rezultat premjera već se izradjuje na osnovu kartografskih izvora, tačnost premjera se zamjenjuje greškama u položaju tačaka i konturama na kartografskim izvorima. Primjer generalizacije vidljiv je iz priloga 1. i 2.

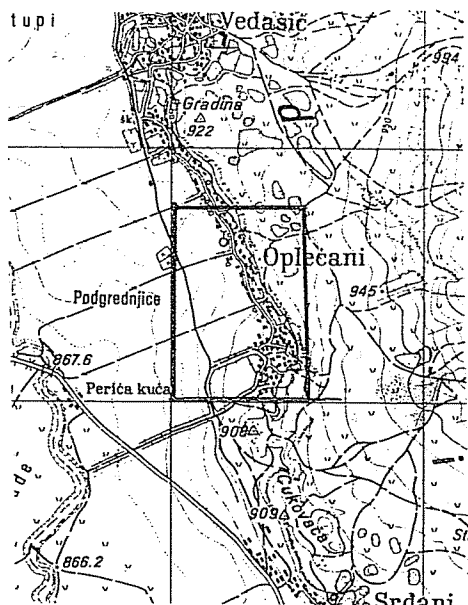
R 1:2500



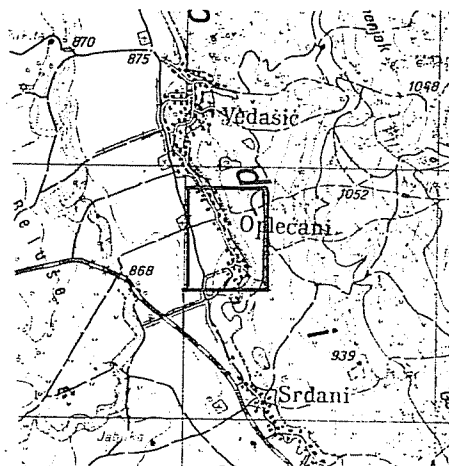
PRILOG 2



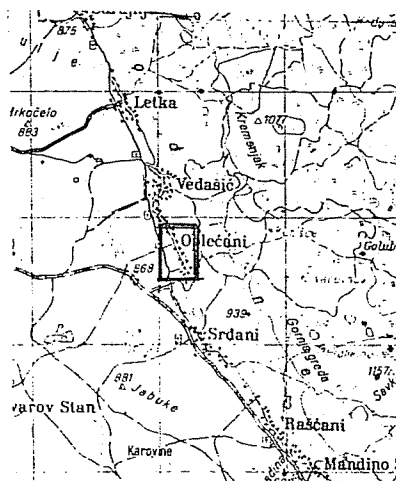
R 1:10000



R 1:25000



R 1:50000



R 1:100000

## LITERATURA

- [1] Lovrić, P.: Oblici i sredstva kartografskog izražavanja, Zavod za kartografiju, Zagreb 1976.
- [2] Ogrissek, R.: Tendencija razvoja kartografije u sedamnaestim godinama dvadesetog stoljeća, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 1980, Prilozi teorijskoj kartografiji.
- [3] Peterca, M.; Radošević, N.; Milosavljević, S.; Recetin, F.; Kartografija, VGI Beograd 1974.
- [4] Tjabin, R.: Opšta i praktična kartografija, Savezna geodetska uprava, Beograd, 1949.
- [5] Zdjelar, D.: Karta Sarajeva u mjerilu 1:10000, Prilog sistemu kartografskih znakova, kartografskoj generalizaciji i procesu izrade (magistarski rad, Zagreb 1979).
- [6] Frančula, N.; Gracin, L.; Lapaine, M.; Zdenković, M.: Prilog automatskoj generalizaciji linijskih kartografskih elemenata, Geodetski list, 4-6/1981.

## REZIME

Generalizacija je niz elementarnih geometrijskih i pojmovnih postupaka gdje dolazi do: odabiranja, pojednostavljenja, povećanja, pomicanja, sažimanja, izbora, klasifikacije, tipizacije, vrednovanja i dr., što se posebno odražava kod predstavljanja naseljenih mjesta.

Sva ova uopštavanja su stvaralački čin, pa kvalitet izradjenih karata umnogome zavisi od organizatorskih i kadrovskih struktura kartografije, kao i stepena razvijenosti poligrafske strukture. Zato, su rješenja kartografskog generalisanja dobra ili loša, pošto je nemoguće naći matematički izraz za tačnost opštih informacija i ne može se egzaktno mjeriti ocjena izrade kvaliteta karte.