

Originalni naučni rad
Primljen: 10. 7. 2016.
Revidirana verzija: 9. 2. 2017.
Prihvaćen: 10. 7. 2017.

UDK: 528.9
371.39:351.74
doi: 10.5937/nabepo22-11354

DETEKCIJA DETALJA U RELJEFU KOD GENERALIZOVANIH IZOHIPSI KAO USLOV OSPOSOBLJENOSTI PRIPADNIKA POLICIJE ZA PROCENJIVANJE I KORIŠĆENJE TERENA

Slobodan Miladinović

Kriminalističko-policijska akademija, Beograd

Sažetak: Uspešnom korišćenju i primeni karte prethodi kartografska pismenost. Kartografska pismenost podrazumeva poznavanje kartografskog metoda i njegovu primenu u korišćenju topografske karte. Ako kartu posmatramo kao rezultat kartografskog istraživanja Zemljine površine, predstavljene jezikom kartografije, onda je kartografska pismenost jedan od puteva za kognitivno upoznavanje stvarnosti. U radu se kroz proces generalizacije izohipsi, koji je mnogo složeniji od generalizacije drugih elemenata karte, predstavlja karakter terena sa svim geomorfološkim osobinama. Proces se deli na više etapa: promena ekvidistancije, povezivanje sitnih detalja u krupnije forme i izdvajanje detalja karakterističnih za teren i, konačno, redukcija sitnih, manje bitnih detalja. Uočavanje detalja kod geomorfoloških oblika na karti sa policijsko-bezbednosnog aspekta predstavlja procenu zemljišta sa karte, odnosno upoznavanje njegovih osobina. Izvršavanje policijskih poslova i zadataka, jedinica opšte i posebne namene često u velikoj meri zavise od procene osobina zemljišta čije se karakteristike ne mogu menjati, a bitno utiču na realizaciju postavljenih ciljeva. Generalizacija izohipsi doprinosi sagledavanju kvantitativnih i kvalitativnih osobina terena sa aspekta taktičke procene i postupanja od čega u najvećoj meri zavisi i uspeh u izvršenju postavljenog zadatka.

Gljučne reči: kartografija, karta, reljef, izohipse, generalizacija izohipsi.

Uvod

Karte već nekoliko stotina godina služe čoveku da „vidi“ Zemlju, koja je prostrana i složena da se može neposredno videti. Kao što nam izgovorena ili napisana reč pomaže da se izrazimo ili razumemo sagovornika, tako nam karta pomaže da prikažemo ili predstavimo odnose u prostoru. Karta ne može da opravda svoju upotrebnu vrednost ako služi samo za predstavljanje određenog geoprostora ili nekog njegovog elementa. Takođe, nije dovoljno ako daje samo jasnu predstavu o geografskom rasporedu objekata, pojava i procesa, već mora da omogući izučavanje zakonitosti tog razmeštaja, njihovih međusobnih veza i uslovljenosti. To daje naučnu osnovu za stvaranje teze da karta predstavlja četvorodimenzionalni model, odnosno u sebi sadrži četvrtu dimenziju vreme¹. U svetu ne postoji opšteprihvaćena definicija karte. Međunarodna kartografska asocijacija (International Cartographic Association – ICA) i njena Komisija za teorijsku kartografiju (Commission for Theoretical Cartography) ne koriste jedinstveno utvrđenu definiciju karte. Analizom svih dosadašnjih definicija, datih od strane brojnih autora, opredelili smo se za definiciju N. Pavišića, koja vrlo precizno određuje pojam i sadržinu karte kao modela stvarnosti. „Karta je specifičnim znacima nacrtana, umanjena, generalisana i po određenom matematičkom zakonu na ravni konstruisana slika cele Zemljine površine ili nekog njenog dela, koja predstavlja geografski razmeštaj i uzajamne odnose određenih prirodnih i društvenih objekata, pojava i činjenica.“² Savremene karte su nezamenljiv izvor informacija o geoprostoru zbog čega imaju raznovrsnu i široku primenu. Koristi se u mnogim oblastima ljudske delatnosti: saobraćaju, prostornom planiranju, turizmu, vojsci, policiji, obrazovanju i dr. Karte olakšavaju vizualizaciju, bez čega nije moguće stvoriti realnu sliku o prostoru (objektivnoj stvarnosti ili geografskoj sredini). Ako kartu posmatramo kao osnovni izvor informacija o prostoru, onda ona može da se koristi za naučna istraživanja oblasti koje u osnovi izučavaju prostor i njegov sadržaj. Pravilno korišćenje, izučavanje i primena elemenata sadržaja karte mogu se posmatrati kroz nekoliko osnovnih postupaka. Čitanjem karte direktno se vizuelno koriste informacije kroz prepoznavanje prikazane stvarnosti. Interpretacijom se kartografske informacije tumače i povezuju. Kartometrijskim postupcima se vrše merenja i izračunavanja kartografskih poka-

1 V. Ikonović, Karta geoprostorna paradigma, *Glasnik Srpskog geografskog društva*, Beograd, sveska LXXX, br. 2/2006, str. 237–249.

2 N. Pavišić, *Osnovi kartografije*, Cetinje, 1976, str. 13.

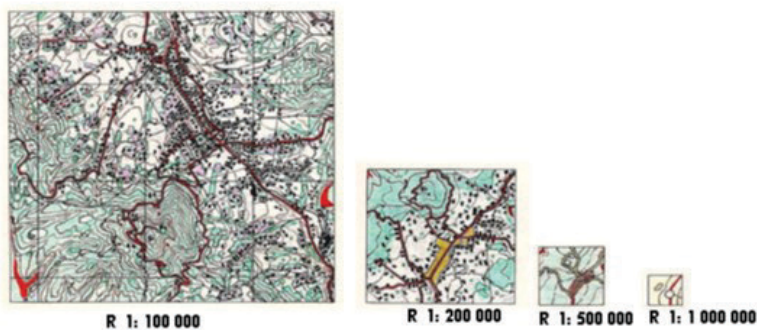
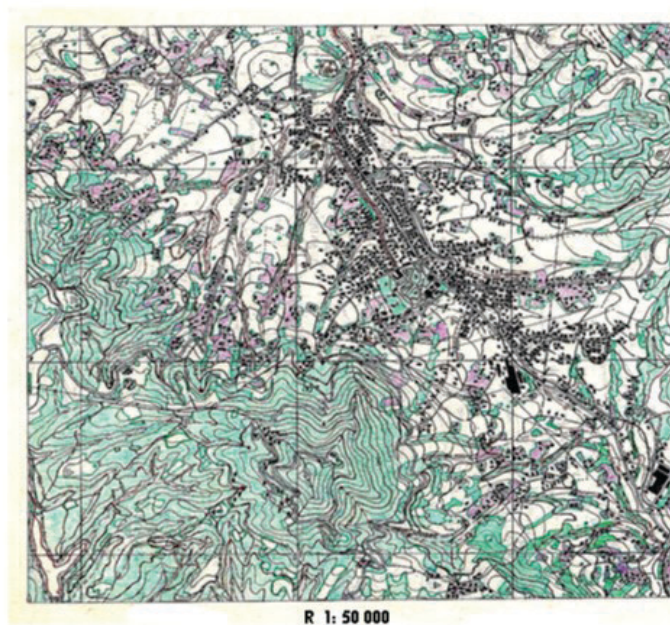
zatelja. Upoređenjem sa drugim kartama, informacijama i sravnjivanjem sa geografskom stvarnošću karti se proverava kvalitet. Transformacijom, karta se dopunjuje novim sadržajem osnovne karte. Matematičkim metodama primenjuju se matematičko-statističke analiza matematičkih modela i informacija.

Generalizacija sadržaja je neophodna da bi se izvršio izbor elemenata koji će biti predstavljeni na karti. To je veoma delikatan zadatak jer na osnovu relativno malog broja prikazanih pojava treba verno prikazati sve geografske karakteristike nekog geoprostora. Od procesa generalizacije zavisi koliko će informacija o određenom području dobiti korisnik karte. Proces kartografske generalizacije teško je u potpunosti definisati. Kartografsko generalisanje je stvaralački proces koji obuhvata proučavanje geografske sredine, sistematizaciju geografskih podataka, procenu s obzirom na vrstu (tip), namenu i razmer karte, odabiranje ili objedinjavanje i njihovo grafičko predstavljanje, uz veći ili manji stepen uopštavanja.³ Filipović definiše kartografsku generalizaciju kao proces selekcije i redukcije kartografskih informacija pri sastavljanju sadržaja karte, koji je uslovljen karakteristikama prostora, razmerom i namenom karte⁴. Zadatak i smisao kartografskog generalisanja jeste da reši pitanje izražavanja suštinskih, tipičnih i karakterističnih osobenosti teritorije kartiranja i pojava na njoj, u saglasnosti sa namenom i razmerom karte. Prilikom odabira podataka teži se da oni najbolje izraze geografske osobenosti određene teritorije.

Geografska posebnost ne sme uticati na njeno preveliko isticanje i predstavljanje simbolima i signaturama. Osnovni princip kod generalizacije i kartografskog predstavljanja uopšte jeste da ono što je značajnije treba da bude uočljivije. Razmer karte je jedan od najvažnijih činilaca generalizacije, sitniji razmer smanjuje prostor za predstavljanje. Razmer i generalisanje su u obrnutom odnosu, što je razmer sitniji to je stepen generalisanja veći. Razmer ne utiče na generalizaciju samo kroz smanjenje prostora već utiče i na značaj pojedinih objekata. Elementi prostora koji su bitni za lokalno područje nemaju nikakav značaj na kartama sveta. Namena karte takođe određuje stepen generalizacije i izbor metoda kartografskog predstavljanja. Šira primena karte smanjuje stepen generalizacije. Tematske karte nameću posebne zahteve u generalisanju pojedinih elemenata karte. Kriterijumi kartografskog generalisanja omogućavaju da se izbegne subjektivni uticaj pri izradi karata i omogućiti ujednačen pristup generalizaciji. Pravila generalisanja su proizvod naučnih dostignuća i praktičnih iskustava koji definišu postupke uopštavanja objekata, osiguravaju tačnost, konkretnost i celinu sadržaja karata.

³ M. Peterca, *et al.*, *Kartografija*, Beograd, 1974, str. 285–287.

⁴ I. Filipović, B. Milojković, *Osnovi kartografije sa topografijom*, Niš, 2010, str. 173.



Skica 1: *Primer generalizacije sadržaja TK Arandjelovac, deo sastavljачkog originala potpukovnika Veljka Bučkovića*

1. Predstavljanje reljefa metodom izohipsi

U kartografiji je poznata činjenica da je predstavljanje oblika reljefa, kao složenog trodimenzionalnog objekta na Zemljinoj površini, najteži kartografski zadatak. Kartografskim predstavljanjem treba ostvariti potrebnu

geometrijsku tačnost zbog kartometrijskih izračunavanja, a takođe, i što veću plastičnost da bi se lakše uočili trodimenzionalni objekti u dvodimenzionalnoj ravni. Generalisan prikaz reljefnih oblika podrazumeva sledeće postupke; izbor prikaza oblika počev od značajnijih ka manje značajnim, pojednostavljenje (generalisanje) izohipsi i naglašavanje pojedinih detalja, objedinjavanje više reljefnih oblika i njihovo raščlanjavanje i usaglašavanje prikaza svih oblika na karti.

Predstavljanje reljefa metodom izohipsi najprecizniji je način prikazivanja Zemljine topografske površine. Izohipse omogućavaju niz kartometrijskih radnji, najbolju reprodukciju geomorfoloških oblika i njihovog prostornog odnosa. Reljef predstavljen izohipsama ima poseban značaj pri naučnim istraživanjima, za tehničke, vojne, policijske potrebe i potrebe prostornog planiranja. Predstava o reljefu može se dobiti samo na osnovu sistema izohipsi i ona će biti potpunija što je sistem izohipsi gušći, a to znači da je određen veći broj visinskih tačaka. Broj visinskih tačaka potrebnih za iscrtavanje izohipsi zavisi od njegovog karaktera i razmera karte. Detaljnost predstavljanja reljefa izohipsama zavisi od ekvidistancije (vertikalno rastojanje između zamišljenih horizontalnih ravni, uobičajeno nazvano visinsko rastojanje između izohipsi). Što je vrednost ekvidistancije manja, izohipse detaljnije izražavaju plastičnost reljefa i povećavaju očiglednost. Izbor ekvidistancije je važan uslov za uspešno predstavljanje reljefa i sprovodi se na početku redakcijskog plana. Primenuje se formula $E = 0,2M$ od koje može da se odstupa u zavisnosti od karakteristika terena i namene karte. Pravi izbor ekvidistancije podrazumeva dobro poznavanje osobina reljefa, pri čemu je potrebno odrediti prosečan nagib i uskladiti predstavljanje jako nagnutih površina sa predstavljanjem blažih nagiba. U crtavanjem dovoljno guste mreže osnovnih izohipsi u kombinaciji, gde je to potrebno, sa pomoćnim izohipsama postiže se prikaz reljefa kod koga je nagib zemljišta detaljnije i ravnomernije predstavljen. Tako se postiže i ističe osnovna prednost ovakvog načina predstavljanja reljefa, da se na osnovu svih izohipsi mogu tačnije očitati apsolutne visine zemljišta i da se u svakoj tački između njih apsolutne visine mogu računski ili grafički odrediti ili slobodno proceniti. Metod izohipsi pruža podatke o apsolutnim visinama gotovo svih tačaka na karti i na osnovu njih se izračunavaju relativne visine, nagib terena, vrše kartometrijska merenja uz vrlo malo opterećenje karte. Nedostatak ovog metoda je mala očiglednost prikaza, posebno kod krupnorazmernih karata. Navedeni nedostatak otklanja se upotrebom dopunskih znakova koji upotpunjuju sliku ili daju dodatna objašnjenja u zavisnosti od namene karte. Dopunske izohipse se koriste kod predstavljanja blago nagnutih terena, dolina morenskog porekla, rečnih terasa, brežuljkastih terena gde je potrebno naglasiti posebne karakteristike i dr.

2. Generalizacija izohipsi

Kartografsko generalisanje linija, gde spada generalizacija izohipsi, svrstava se u jedno od najvažnijih područja kartografskog generalisanja. Radovi iz ove oblasti su brojni, posebno ako se generalizacija obavlja pomoću računara⁵. Kod generalisanja linija teži se što boljem očuvanju „oblika linije“, zadržavanjem važnih tačaka. Takođe se vodi računa i o očuvanju površina između linija⁶. Kvalitetno predstavljanje reljefa izohipsama, u prvom redu, zavisi od metode koja se koristi za izbor ekvidistancije i od načina generalisanja izohipsi. Izbor metode i generalisanje doprinose da karta bude izrađena na naučnom nivou i da se može koristiti u te svrhe, ili se sadržaj može sastojati od elemenata opšteg informativnog karaktera. Pravilno generalisane izohipse imaju pozicionu tačnost zadržanih izohipsi i čuvaju veran odnos prema drugim elementima karte. Proces izbora i pojednostavljenja često se sprovodi paralelno. Kod pojednostavljanja vododelnice paralelno se određuje izbor vrhova koji se prikazuju. Na selekciju oblika utiče i fiziološka sposobnost oka. Najmanji zemljišni oblici koji se predstavljaju izohipsama ne prelaze od 0,4 do 0,5 mm. Izuzetak su istaknuti oblici kao što su karakteristični vrhovi, uske duboke udoline, odroni, nanosi, jaruge i dr.

Generalisanje izohipsi je znatno složenije od generalizacije ostalih elemenata karte. Uspešno predstavljanje reljefa metodom izohipsi, a posebno njihova generalizacija, podrazumeva dobro poznavanje kartografije i geomorfologije. Takođe, praktično poznavanje terena čiji reljef treba da generališemo odnosi se na poznavanje u prostornom i vremenskom izgledu, načinu postanka reljefnih oblika i detalja u reljefu, procesima, silama i agensima koji su uticali ili utiču na reljef i dr. Poznavanje geomorfologije neophodno je zbog toga što je reljef dinamička pojava podložna stalnim morfološkim promenama, zavisno od intenziteta spoljašnjih i unutrašnjih sila kao i od vremena njihovog trajanja⁷. Prilikom generalisanja izohipsi kod karata srednjeg i sitnog razmera, teren se konstruiše iznova, pri čemu iscertavanje svake izohipse zahteva poznavanje evolucije posmatranih reljefnih formi. Teškoća postupka generalizacije je u tome što nije dovoljno teorijsko poznavanje zakonitosti pojavljivanja i razvitka geomorfoloških procesa, njihovih elementarnih oblika i tipova reljefa, već treba sve to pravilno primeniti u konkretnom slučaju.

Prilikom prelaska sa karata krupnijeg razmera na karte sitnijeg razmera, menja se vrednost ekvidistancije, što znači da se određene izohipse izostav-

5 Širi pregled kartografske generalizacije, posebno generalizacija linija može da se nađe u radu: Mackaness, *et al.*, *Generalisation of Geographic Information*, 2007.

6 D. Tutić; M. Lapaine, *Kartografska generalizacija linija sa svojstvom čuvanja površine*, Zagreb, 2009, str. 85–100.

7 S. Miladinović, *Morfogenetska evolucijai geotopografske odlike reljefa Smederevskog Podunavlja i Pomoravlja*, Smederevo, 2013, str. 128.

ljaju. Na kartama sitnijeg razmera broj i oblik izohipsi koje ostaju mora da izrazi suštinu prikazanog reljefa, a broj izostavljenih izohipsi ne sme da naruši vezu koja je postojala među njima na karti krupnog razmera. Da bi se veza uspostavila, teren se pažljivo proučava, uočavaju geomorfološki oblici i detaljno i stručno obrađuju izohipse (programi za automatizovano generalisanje izohipsi i sadržaja karte). Najčešća greška kod generalizovanih izohipsi jeste prekomerno detaljisanje linija pa se stiče utisak sitnih formi i težnja za stilizovanim (slobodnim) prikazivanjem bez obzira na kartografski materijal. Najveći stepen generalizacije izohipsi primenjuje se na kartama razmere sitnije od 1 : 1.000.000 na kojima je visinska raščlanjenost reljefa predstavljena hipsometrijskom metodom (metoda boja). Zbog umanjenja, kod prikaza na kartama sitnog razmera i s tim u vezi neophodnog pojednostavljivanja i generalizovanja, one odstupaju više ili manje od svog tačnog položaja. Značajno se razlikuju izohipse na kartama razmera do 1 : 200.000 od izohipsi na kartama sitnijeg razmera. Ta se razlika ponekad i terminološki određuje, pa se egzaktnim izohipsama nazivaju one izohipse koje na svakom delu odgovaraju naznačenoj visinskoj tačnosti.

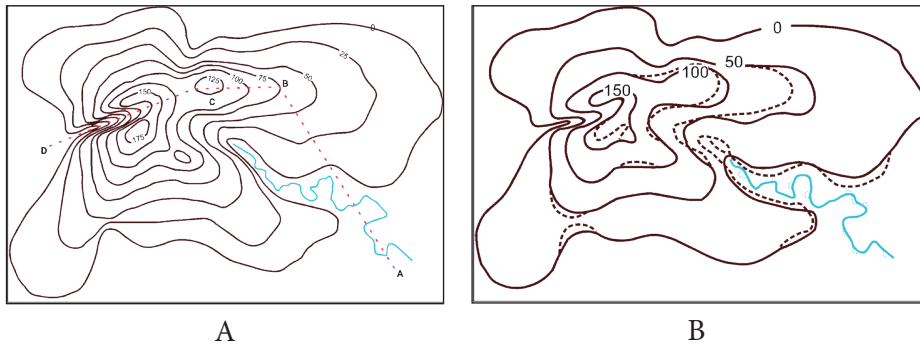
Uvažavanjem geomorfoloških procesa u stvaranju reljefa, prilikom generalizacije izohipsi dolazi do pojave nove krive linije koja se naziva kartografska izohipsa i razlikuje se od topografske izohipse. Razlika je što ista izohipsa na istom terenu promenom ekvidistancije dobija različitu formu bez obzira da li se menja razmer karte. Ona je rezultat topografske izohipse i morfogenetskih zakona u stvaranju reljefa. Funkcija kartografskih izohipsi jeste da svojim izgledom pojačavaju geomorfološke osobine terena.

Pripadnici policije potrebne geoprostorne podatke, u ovom slučaju podatke o reljefu, uglavnom dobijaju sa topografskih karata razmernog niza 1 : 50.000 do 1 : 200.000.⁸ Zbog toga smo prikazali generalisanje izohipsi u razmernom nizu karata od 1 : 25.000 do 1 : 200.000. Geometrijska tačnost izohipsi čije je konstruisanje izvedeno po preciznim kartografskim pravilima i predstavljene u relativnoj krupnoj razmeri omogućavaju korišćenje zemljišta za različite taktičke operacije i primenjivost u kartometriji.

Kao primer generalizacije izohipsi koristili smo geomorfološki oblik prikazan na skici 2 gde označena linija ABCD povezuje različite elemente reljefa: uvalu, ujednačen uspon do kote, sedlo, ponovo uspon i na kraju pad terena koji se završava oštro usečenom dolinom. Više reljefnih elemenata omogućava jedinicama policije različite taktičke radnje. Ovakav oblik može da se koristi za osmatranje. Kota 175 ima dobru preglednost. Uvala i usečena dolina omogućavaju prikriiven prilaz i napuštanje osmatračnice, lako praćenje i prikupljanje podataka o protivniku i kontrolisanje kretanja i dejstva sopstvenih jedinica.

8 B. Milojković, *Savremeni geotopografski materijali za potrebe policije – karakteristike i način korišćenja* Bezbednost, Beograd, god. 49, br. 4/2007, str. 108–139.

Takođe, ovaj geomorfološki oblik u taktičkom postupanju može da koristi za postavljanje zasede ako uvalu ili zasečenu dolinu protivnik koristi za kretanje. U slučaju da ima kartu sitnije razmere od izvorne 1 : 25.000, starešina mora na osnovu generalisanih izohipsi da stvori sliku o izostavljenim elementima reljefa (na osnovu postojećih izohipsi) koji su mu neophodni za realizaciju postavljenog zadatka. Skice 2, 3 i 4 predstavljaju postupak generalisanja izohipsi kod navedenog oblika.

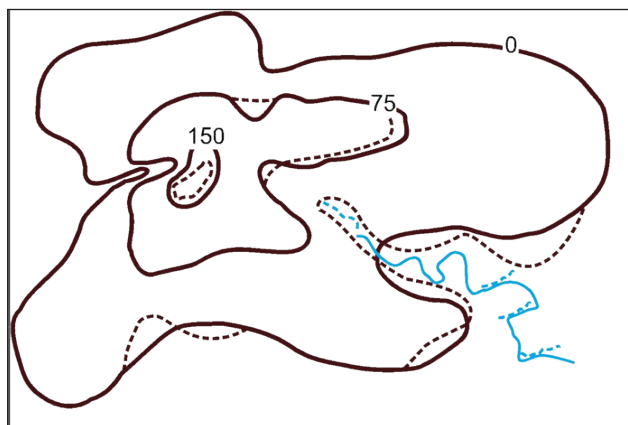


Skica 2: Predstavljanje složenog geomorfološkog oblika izohipsama ekvidistancije 25 m (A) i 50 m (B)

Pri generalizaciji se izostavlja izohipsa od 25 metara. U postupku generalizacije prva (nulta) izohipsa, na mestu gde počinje potok, treba da se skрати, a rastojanje između njenih strana proširi, odnosno, topografska izohipsa zamenjuje se kartografskom. Skraćivanje i proširivanje predstavljene doline neophodno je da se ne stvori utisak usečenosti doline, koje u prirodi nema.

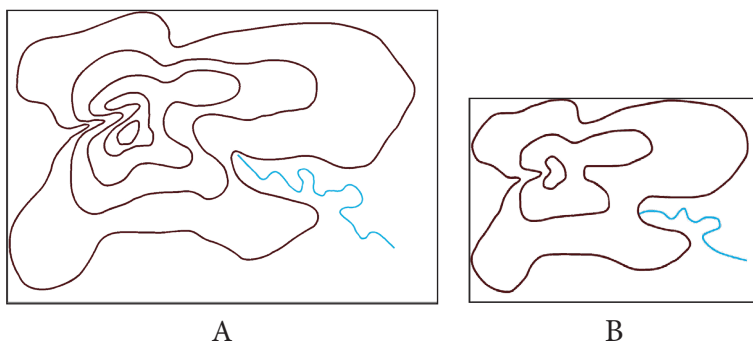
Ako analiziramo sledeći reljefni oblik, uvalu, uočava se da usled izostavljanja izohipse od 25 metara postoji mogućnost da se uvala izgubi, a zbog orijentacije i procene zemljišta mora da se prikaže na karti. Njeno očuvanje postiže se proširivanjem 50. izohipse i zamenom topografskom izohipsom. Promenom izgleda 50. izohipse dolazi do promene izgleda ravnomernog uspona do kote 127. Jasno je da ravnomernost uspona mora da se očuva i zbog toga se produžuju 50. i 100. izohipsa (skica 2 B). Redukcijom izohipse od 125 metara izgubila se mogućnost predstavljanja sedla, koje mora da bude predstavljeno na karti jer atmosferski talog koji se sliva iz više smerova ka njemu usmerava se u dva pravca, odnosno obavlja funkciju vododelnice. Izgled sedla može da se postigne sužavanjem izohipse čija je apsolutna visina 100 metara na mestu gde treba da bude sedlo. Daljim kretanjem prema tački D izlazimo na vrh uzvišenja. Izohipsa od 150 metara pokazuje početak strme doline. Uočavamo da su izohipse na osnovnoj karti pravolinijskog oblika i sa ostrim prelomima. Korisnik karte može da zaključi da je teren sastavljen od otpornih stena gde

je izražena vertikalna erozija i gde se formiraju oblici uzanih, a strmih strana. Da bi se sačuvao ovaj reljefni oblik, potrebno je na stranama zblížiti izohipse, a zaoštriti krivine u dolini (skica 3). Ista slika predstavlja primer za generalizaciju izohipsi pri čemu se izostavljaju izohipse od 25, 50, 100, 125 i 175 metara, a izohipsa od 150 dobija novu formu zbog predstavljanja početka doline u pravcu tačke D.

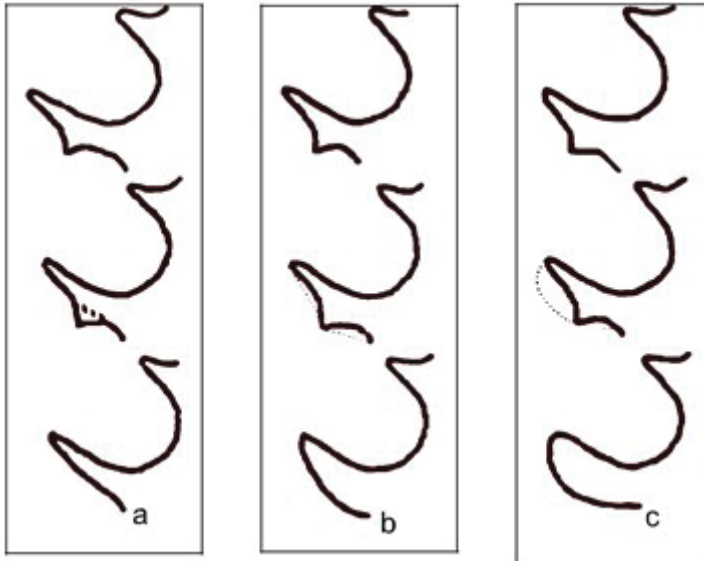


Skica 3: Nove forme generalizovanih izohipsi kod ekvidistancije od 75 m

Na skici 4 predstavljen je isti reljefni oblik u razmeru 1 : 50.000 i 1 : 100.000. Korisnik topografske karte zapaža da su prilikom generalizacije izohipsi osnovne forme terena i karakteristični detalji obavezno predstavljeni sa što većom vernošću i pregledno, čak i u slučajevima kada nisu u razmeru analizirane karte. Suština kod generalisanja izohipsi jeste izostavljanje drugostepenih, a zadržavanje karakterističnih detalja koji su važni za verno predstavljanje zemljišta i namenu karte.



Skica 4: Verno predstavljanje oblika i očuvanje karakterističnih detalja na kartama razmere 1 : 50.000 (A) i 1 : 100.000(B)



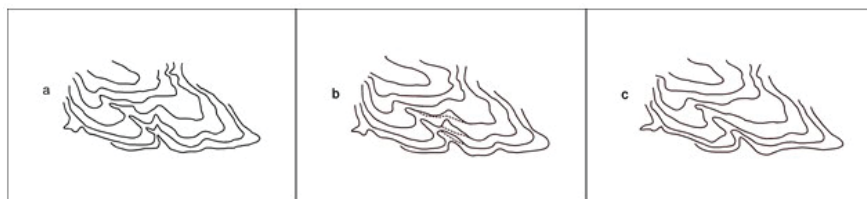
Skica 5: *Pravilno i nepravilno generalisanje erozione doline*

Kvalitetno generalisanje izohipsi zavisi od namene i razmera karte, poznavanja terena, razumevanja i pravilne procene geomorfoloških zakonitosti u nastanku reljefa Zemljine površine i njegovih elemenata. Ako kartu krupnog razmera zamenjuje kartom sitnijeg razmera, starešina policije uočava da se kod karata srednjeg i sitnog razmera položaj izohipsi pomera samo na račun izostavljenog detalja na njoj. Ukoliko se ovaj princip ne bi poštovao, dolazilo bi do deformacija osnovnih formi oblika reljefa. Kada se topografska karta, pre izlaska na teren, koristi za topografsku procenu zemljišta u planiranju pripremi, organizaciji i izvođenju policijskih akcija u ruralnom prostoru, neophodno je kartografsko obrazovanje pripadnika policije. Kartografska pismenost zadovoljava posebne ciljeve policijskog obrazovanja u smislu povećanja bezbednosti zaposlenih, povećanje sposobnosti za rešavanje problema, ovladavanje specifičnim metodama i efikasnije upravljanje vremenom⁹. Topografska priprema nije moguća bez topografske karte. Uspešno planiranje podrazumeva siguran rad sa kartom, stalno usavršavanje i neprekidan intelektualni i vremenski zahtevan posao. U ruralnim područjima važno je pravilno proceniti osobine zemljišta kao što su prohodnost, preglednost i zaštitna svojstva. Rečne doline su po pravilu komunikativne, prohodne i pogodne za brojne operativne zadatke. Sledeća skica (5) prikazuje uopštavanje jedne sporedne erozione doline. Svaka dolina uža je u izvorišnom delu i nagnuta prema ušću vodotoka koji je gradi. Genera-

⁹ D. Subošić, *Organizacija i poslovi policije*, Beograd, 2013, str. 117.

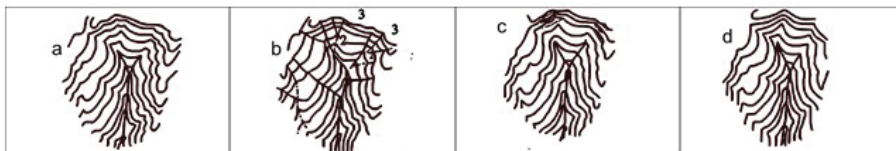
lisana slika treba da sačuva osnovnu formu i karakter doline (5a). Nepravilnim generalisanjem samo jedne strane ove doline ona će dobiti neprirodan izgled. Na skici 5b vidimo da se pogrešnim redukovanjem dolina sužava prema ušću, što je neprirodno, a na skici 5c dolina dobija izdubljenu formu koja ne odgovara stvarnosti. Kod skice 6c uočava se još jedna greška – izohipse koje prikazuju uzvišenje po pravilu treba da imaju ispupčenje u spoljnu stranu, odnosno u smeru pada terena. Vernim predstavljanjem doline i uzvišenja, same izohipse mogu da naznače pad terena. Kod pogrešnog generalisanja, pad možemo da procenimo samo na osnovu rečnih tokova i kota.

Pravilnim iscrtavanjem izohipsi ispunjava se još jedan zahtev, a to je očuvanje saglasnosti određenih reljefnih formi u prostoru kao što su padine, kose, uvale i dr. Skica 6 predstavlja postupak generalisanja jaruge ili male doline na stranama kose. Kao i kod prve skice postupak izmene izohipsi počinje od donje izohipse, a svaka naredna prilagođena je prema prvoj. Narušavanjem ovog pravila može se desiti da se dolina koja se nalazi u donjem delu, nepravilnom redukcijom pojavi pri vrhu kao udubljenje. U brdskom i planinskom zemljištu kose predstavljaju najčešća uzvišenja a rečne doline najbrojnija udubljenja koja su uglavnom osnovni pravci komunikacija. To znači da se procena zemljišta na ovakvim terenima svodi na analizu kosa i rečnih dolina. Prilikom procene kose za izvođenje operacija najčešće se proučavaju granice i pravac protezanja, ispresecanost, nagib i pošumljenost. Navedena generalisana dolina može da posluži za prikriveno kretanje i izbijanje na vododelnicu.

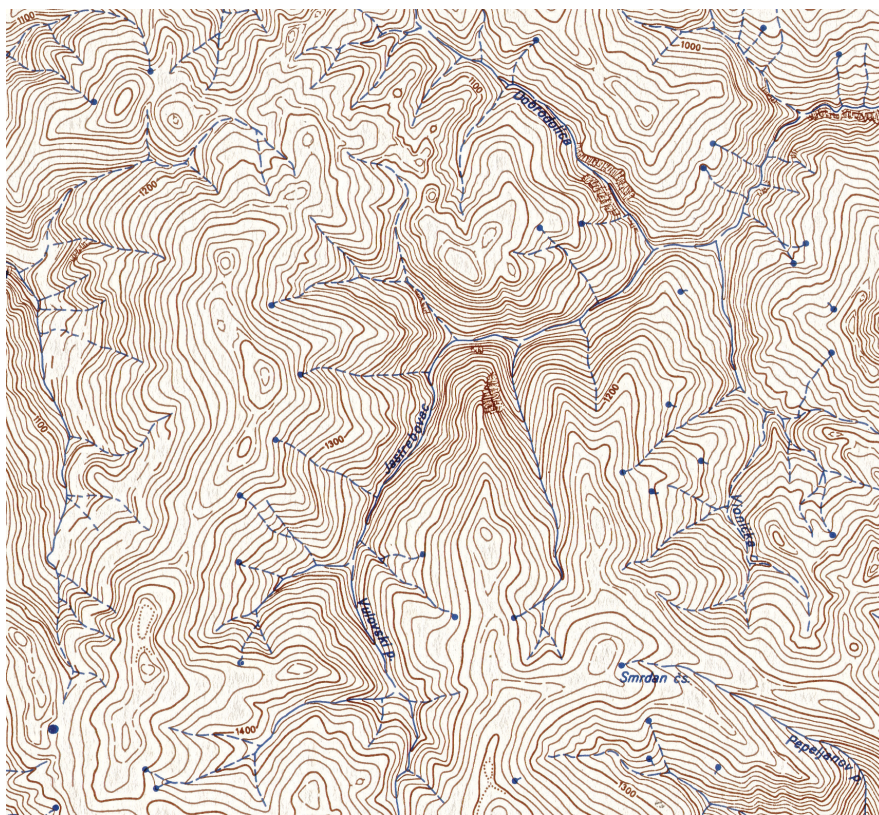


Skica 6: Generalizacija jaruge na stranama kose

Izvorišne čelenke rečnih tokova jesu složeni reljefni oblici koje je teško prikazati izohipsama. Sastoje se iz više manjih levkova različite veličine i značaja. Naredna slika (skica 7) predstavlja postupak generalizacije ovakvih geomorfoloških oblika i kako bi na osnovu ovakvog oblika trebalo stvoriti predstavu o ovoj formi reljefa. Na skici 7b punim linijama predstavljene su jaruge prvog reda, crticama jaruge drugog reda, a tačkicama jaruge trećeg reda. Pravilna generalizacija podrazumeva redukovanje jaruga prvog reda na račun jaruga trećeg reda.



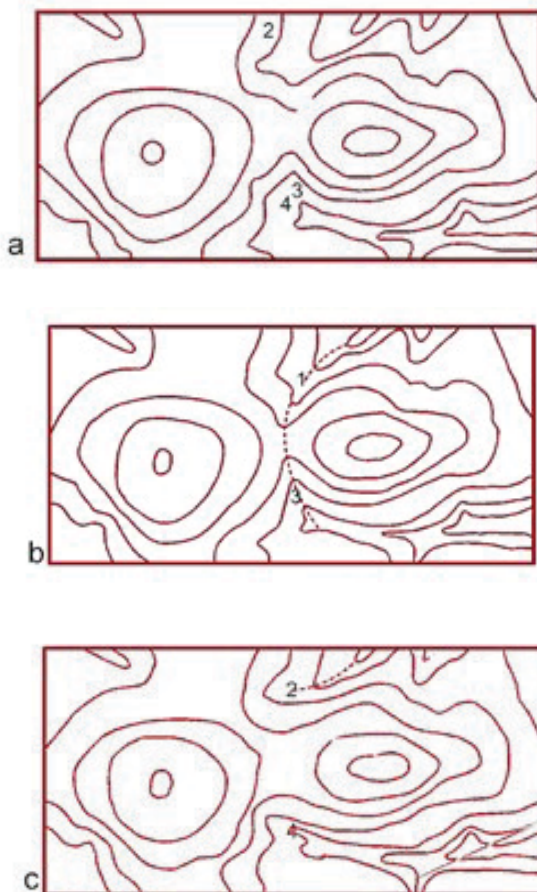
Skica 7: Postupak generalizacije izvorišne čelenke rečnog toka



Skica 8: Usaglašavanje izohipsi sa hidrografijom
(isečak TK 50 Sjenica 579-2)

Pravilno predstavljanje dolina reka i potoka zavisi od postupka zatvaranja izohipsi. To je primer usaglašavanja izohipsi sa hidrografijom (skica 7). Izohipse se sužavaju prema gornjim delovima pritoka, a oštro i zaobljeno zatvaraju u dolinama. Kod generalisanja izohipsi uzima se u obzir da je na prostoru jednog sliva nivo glavne reke niži od nivoa njenih pritoka. Takođe, od veličine reke zavise erozivni proces, intenzitet usecanja i širina doline. Stručnim či-

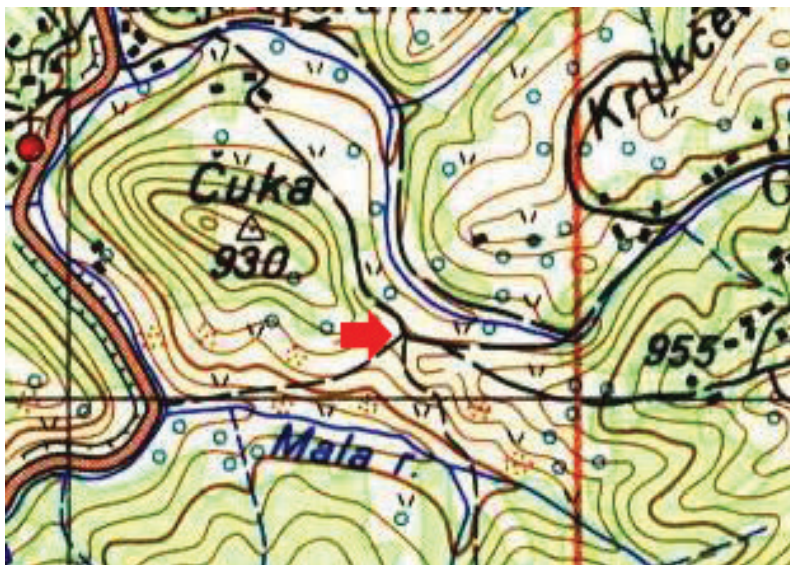
tanjem karte uočava se da se ista izohipsa zatvara bliže ka izvorištu glavne reke nego kod njenih pritoka. Takođe, neophodno je uočiti oblik zatvorene izohipse jer na taj način dočaravamo izgled doline koje su proizvod erozivnog rada vode i čitavog niza modifikujućih faktora. Izgled dolina zavisi od vrste podloge, pada rečnog korita, eroziono-akumulativnih procesa u rečnom koritu i starosti forme. Mlade i male erozione doline, kod kojih je intenzivnije vertikalno usecanje, obično imaju izgled slova V. Kod ovakvih dolina zatvaranje izohipsi je pod ostrim uglom, kod žljebastih dolina izohipse se seku skoro pod pravim uglom, dok kod starih i širokih dolina, kod kojih je vertikalna erozija usporena ili je prestala, a bočna erozija izgradila široku dolinu, izohipse široko ulaze ispod same strane uzvišenja, pa se vraćaju prema ušću, praveći ispupčenje kod obale reke.



Skica 9: Pravilna generalizacija vododelnice i sedla

Kod uopštavanja izohipsi, pri predstavljanju određenih oblika reljefa, stalno se imaju u vidu opšti izgled i karakteristične osnovne orografske forme kao što su vododelnice, pravci pružanja grebena, položaj dolina i dr. U planinskom području venci i vrhovi otežavaju komunikaciju, kretanje i izvođenje planiranih zadataka. Komunikacije su najčešće moguće preko prevoja ili sedla. Sedla su uglavnom prolazi značajnije propusne moći. U taktičkom smislu su bitni za sopstvene jedinice ali i za protivnika. Male snage mogu na prevoju da brane ili zatvaraju taktičko-operativni pravac. Vododelnice kao markantni i lako uočljivi oblici određeni su u osnovi, položajem sedla. Kod generalisanja dolina ili jaruga koje se nalaze na suprotnim stranama vododelnice, treba očuvati položaj njihovih izvorišta koja obeležavaju i položaj sedla. Na skici 9 prikazani su vododelnica i sedlo. Pravilna generalizacija podrazumeva generalisanje dolina 2 i 4 kako je predstavljeno na skici 9 b. Ako bi se postupak sproveo kao na skici 9 v došlo bi do deformacije sedla, a vododelnica bi bila manje uočljiva.

Studenti Kriminalističko-policijske akademije, u okviru terenske obuke na Goču, obučavaju se za realizaciju topografsko taktičkih zadataka neophodnih za obavljanje poslova jedinica policije. Sintezu sprovedene obuke i primenu usvojenih znanja u toku obuke predstavlja topografski marš sa taktičkim radnjama kao što su pregled geoprostora, osmatranje, zasedna dejstva, pretres terena, upad u objekat i dr. Prevoj i sedlo između kote 955 i Čuke (930) koriste se za postavljanje zasede i blokadna dejstva na obuci studenata (skica 10).



Skica 10: Isečak TK 50 Kraljevo 530 – 4 Postavljanje zasede na sedlu
(strelica označava mesto zasede)

U predstavljanju i generalisanju reljefa predstavljenog izohipsama pomera-
nje izohipsi moguće je samo koliko je potrebno da se uspostavi geomorfološka
veza koja može da nestane izostavljanjem određenih izohipsi.

Na kartama razmera 1 : 200.000 kao osnova za predstavljanje reljefa kori-
sti se karta 1 : 100.000. Na kartama 1 : 25.000, 1 : 50.000 i 1 : 100.000 pred-
stavljani reljef koristi se za rad na terenu, a kod karata 1 : 200.000 može da
se koristi uglavnom za kabinetni rad, što u praktičnom smislu sa vojnog i
policijskog aspekta znači da treba preći sa reljefa koji je korišćen za rešavanje
različitih taktičkih zadataka na reljef koji omogućava donošenje operativnih
zaključaka¹⁰. Na ovakvim kartama predstavljeni su elementi reljefa koji daju
karakterističan izgled određenom prostoru i imaju operativni značaj zavi-
sno od namene karte. Prilikom iscrtavanja izohipsi na kartama 1 : 200.000
mora dobro da se pozna reljef oblasti koji se generalise. Takođe, detaljno
mora da se izuči reljef izvorne karte na osnovu koje se generalise reljef. Ana-
lizom osnovne karte donose se zaključci o načinu prikazivanja strana dolina,
grebena, podnožja i dr. Biraju se detalji koje treba naglasiti. Sa osnovne kar-
te se izdvajaju izohipse koje se ucrtavaju na kartu 1 : 200.000. Izdvajaju se
kote koje predstavljaju najviše tačke i one koje predstavljaju najniže delove.
Naročito se izdvajaju tačke koje predstavljaju oblast kao celinu. Na osnovnoj
karti se označavaju oblici reljefa koji se redukuju i oblici koji ostaju. Pri tome,
uvek se vodi računa da se generalise čitava oblast, a ne samo delovi. Kao što
topograf prilikom premeravanja unosi niz karakterističnih tačaka, tako se na
osnovu postojeće karte predstavlja (stvara) teren, iznova uzimajući u obzir
razmer karte. To znači da se samo kroz pravilno izučavanje karte i njenog sa-
držaja, kao i poznavanje načina kartografskog izražavanja i sastavljanja karte,
ona može uspešno koristiti u rešavanju zadataka.

Izohipse, kao jednu od metoda za predstavljanje reljefa na topografskim
kartama, ne možemo shvatiti samo kao geometrijske linije koje povezuju
tačke istih apsolutnih visina već i kao linije grafičkog prikaza oblika reljefa.
U nameri da se kroz generalizaciju izohipsi što vernije prikažu oblici reljefa,
neophodna su delimična pomeranja od njihovog geometrijski tačnog polo-
žaja. Pomeranja se povećavaju sa povećanjem prostora koji se predstavlja. Kod
krupnorazmernih karata odstupanja izohipsi od tačnog položaja prilikom
generalizacije određuju se uputstvima i zadatim vrednostima. Kod topograf-
ske procene zemljišta i pripreme odgovarajućih grafičkih dokumenata policije
na osnovu topografskih karata, treba uzeti u obzir stepen geometrijskih odstu-
panja izohipsi od njihovog stvarnog položaja. Provera tematske tačnosti karte
najbolja je na terenu. Posebno kod TK 25 vrše se detaljne terenske korekcije
na dopuni i proveru sadržaja. Zbog toga ova karta i ima najveću tematsku i ge-
ometrijsku tačnost. Sa generalizacijom sadržaja na TK 50, TK 100, a posebno
TK 200 treba očekivati smanjenje tematske i geometrijske tačnosti.

¹⁰ B. Milojković, *Policijska topografija*, Beograd, 2013, str. 289–296.

Sušтина generalisanja izohipsi ne sastoji se samo u uprošćavanju linija već i prikaza reljefnih oblika, ali se pored lake uočljivosti reljefnih oblika mora zapažati i njihova prostorna i genetska povezanost. Dobijene izohipse treba da predstavljaju topografske odnose na lako čitljiv i harmoničan način uklapajući se sa drugim elementima karte. Upotrebna vrednost generalisanih izohipsi zavisi od razmere, godine kada je rađena karta i opšteg kvaliteta karte (geografska vernost, geometrijska tačnost, preglednost i kvalitet izrade)¹¹.

Zaključak

Kao kartografski izraz izohipse su se pojavile pre 400 godina, a njihova značajna primena u svetskoj kartografiji traje više od 100 godina. Predstavljanje reljefa metodom izohipsi kod topografskih karata ima temeljni značaj. Ovde se traži velika tačnost ne samo reljefa već i ostalih elemenata, zbog određivanja prostornog položaja i kartometrijskih izračunavanja. Zbog toga generalisanje izohipsi treba da predstavlja precizna i pažljiva uopštavanja konturnih linija izohipsi i njihova postupna pomeranja u cilju dobijanja potrebnih kvaliteta topografskih karata. Poznavanje svih navedenih postupaka u funkciji je pravilnog čitanja karte i procene zemljišta sa karte. Reljef pripada osobinama zemljišta koje imaju veliki uticaj na pripremu, organizaciju i izvršenje policijskih zadataka. Procena zemljišta podrazumeva sagledavanje njegovih opštih i taktičkih karakteristika kao i umešnost korišćenja njegovih osobina. Sagledavanje kvantitavnih i kvalitativnih osobina zemljišta sa topografske karte klasičan je način procene i predstavlja dugotrajan i ozbiljan posao, čiji rezultati isključivo zavise od iskustva i znanja o topografskoj karti i njenoj primeni. Policijske jedinice posebne namene na terenu izvršavaju brojne redovne, vanredne i posebne bezbednosne poslove. Najveći deo sadržaja policijske taktike praktično se realizuje u geoprostornim uslovima. Ovde treba izdvojiti orijentaciju, osmatranje, maskiranje, kretanje, borbu u susretu, napad, odbranu, izviđanje, borbenu patroliranje, marševanje, zasedu, blokadu, pretres zemljišta, borbu protiv diverzantsko-terorističkih grupa i dr. Pažljivo proučavanje zemljišta i dobro poznavanje načina predstavljanja na karti od strane starešina jedinica policije, pretpostavlja da će biti vešto korišćeno, što će u velikoj meri uticati na uspešno izvršenje postavljenog zadatka. Sa osobinama zemljišta, zavisno od zadatka, treba usaglasiti meteorološke i druge uslove na terenu koji mogu promeniti prohodnost i preglednost zemljišta. Procena zemljišta uvek prethodi planiranju ili donošenju odluke intervencije jedinica policije. Karakteristike zemljišta utiču na kvalitet i efikasnost izvršenja postavljenog zadatka. Takođe,

11 M. Borisov, Izražajne odlike topografskih karata, *Glasnik Srpskog geografskog društva*, sveska XCL, br. 3/2011, str. 139–145.

osobine zemljišta mogu bitno da utiču na način dejstva, zadatke jedinica, organizaciju obezbeđenja, sadejstva, osiguranja i komandovanja.

Analiza zemljišta danas se vrši i na osnovu elektronske karte i odgovarajućeg GIS softvera. Geoinformaciona podrška kod analize zemljišta ubrzava i pojednostavljuje postupak kojim se dobijaju rezultati odgovarajuće tačnosti i preglednosti. Analogne topografske karte sve više ustupaju mesto digitalnim topografskim kartama i drugim savremenim geotopografskim materijalima, ali pouzdanost i autonomnost rada sa analognom topografskom kartom čine tu kartu nezamenljivom.

Literatura

1. Borisov, M; Izražajne odlike topografskih karata, *Glasnik Srpskog geografskog društva*, sveska XCL, br. 3/2011 Beograd.
2. Filipović, I; Milojković, B; *Osnovi kartografije sa topografijom*, Prirodno-matematički fakultet u Nišu, Niš, 2010.
3. Ikonović, V; Karta: Geoprostorna paradigma, *Glasnik Srpskog geografskog društva*, sv. LXXXVI, br. 2/2006, Beograd.
4. Mackaness, W. A; Ruas, A; Sarjakoski, L. T; *Generalisation of Geographic Information: Cartographic Information: Cartographic Modelling and Applications*, Elsevier, Amsterdam, 2007.
5. Miladinović, S; *Morfogenetska evolucija i geotopografske odlike reljefa Smederevskog Podunavlja i Pomoravlja*, Smederevo, 2013.
6. Milojković, B; *Savremeni geotopografski materijali za potrebe policije, karakteristike i način korišćenja*, Bezbednost, god. 49, br 4/2007, Beograd.
7. Milojković, B; *Policijska topografija*, Kriminalističko-policijska akademija, Beograd, 2013.
8. Pavišić, N; *Osnovi kartografije*, Obod, Cetinje, 1976.
9. Peterca, M; Radošević, N; Milisavljević, S; Racetin, F; *Kartografija*, Vojnogeografski institut, Beograd, 1974.
10. Subošić, D; *Organizacija i poslovi policije*, drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje, Kriminalističko-policijska akademija, Beograd, 2013.
11. Tutić, D; Lapaine, M; *Kartografska generalizacija linija sa svojstvom čuvanja površine*, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2009.

DETECTION OF DETAILS IN TOPOGRAPHY
OF GENERALIZED CONTOUR LINES
AS A CONDITION OF POLICE OFFICERS'
COMPETENCE TO ASSESS AND USE TERRAIN

Slobodan Miladinović

Academy of Criminalistic and Police Studies, Belgrade

Abstract: The successful use and application of maps precedes cartographic literacy. Cartographic literacy involves knowledge of cartographic method and its application in the process of using geographical maps. If we look at the map as a result of the cartographic survey of the Earth's surface, as represented by the language of cartography, then cartographic literacy is a way of exploring reality. In this paper we go through the process of generalization of the contour line, which is much more complex than other elements of map generalization, presented with all the character of the terrain geomorphological characteristics. The process is divided into several stages; equidistance changes, connecting the small details into larger forms and extracting characteristic details of the terrain and eventually a reduction of trivial, less important details. Spotting geomorphological forms on the map from the police and the security aspect is the assessment of land, from a map, respectively exploring its properties. The execution of police job and tasks, units of general and special purpose often largely depend on the evaluation of soil characteristics whose properties cannot be changed, and substantially affect the realization of the set goals. Contour line generalization enables a review of quantitative and qualitative characteristics of terrain from tactical aspects of the evaluation and treatment of which mostly depends success in the execution of the task.

Keywords: cartography, map, relief, contour lines, contour line generalization.