

VZPOSTAVITEV SISTEMA DRŽAVNIH TOPOGRAFSKIH BAZ IN KART V MERILIH 1 : 50 000 IN 1 : 25 000

Dušan Petrovič

Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo FGG, Ljubljana

Martin Smodiš

Geodetska uprava Republike Slovenije, Ljubljana

Prispelo za objavo: 1998-08-20

Pripravljeno za objavo: 1998-10-12

Izvleček

Državna topografska karta 1 : 50 000 (DTK 50) bo za državno topografsko karto v merilu 1 : 25 000 (DTK 25) naslednja sistemska topografska karta, katere izdelavo predvsem zaradi velikih zahtev Slovenske vojske pospešeno pripravlja Geodetska uprava Republike Slovenije v sodelovanju z izvajalcem projekta, Inštitutom za geodezijo in fotogrametrijo FGG (IGF). Nove metodološke rešitve, sodobna računalniško podprta tehnologija ter nekatere vsebinske in oblikovne spremembe bodo predstavljale precejšnje spremembe glede na izdelavo in izgled DTK 25. Hkrati s pripravo izdelave DTK 50 in z izdelavo testnih listov bodo s projektom pripravljene tudi podlage za izdelavo druge izdaje DTK 25 in za postopno vzpostavitev topografske baze TOPO 25. Obravnavan projekt bo zaključen v prvi polovici prihodnjega leta, ko bomo začeli tudi z izdelavo listov novih kart.

Ključne besede: državni topografsko-kartografski sistem, redakcijski načrt, tehnološke in metodološke rešitve, topografska baza, topografske karte 1 : 25 000 in 1 : 50 000

1 NAMEN IN DOSEDANJI POTEK DEL

V letu, ko se je izdelava prve izdaje DTK 25 bližala koncu, je Geodetska uprava Republike Slovenije razpisala projekt zasnove naslednje iz sistema državnih topografskih kart – DTK 50. Državne topografske karte, ki so na voljo, ne zadoščajo vsem potrebam današnjih uporabnikov. Glavne pomanjkljivosti so:

- ☐ manjkajoče karte nekaterih meril v kartografskem sistemu (1 : 100 000, 1 : 200 000),
- ☐ neustreznost nekaterih kart v sistemu (neznana natančnost, med kartami sistema neizenačen prikaz vsebine),
- ☐ vsebinska zastarelost nekaterih kart v sistemu (evropski normativ zastaranja je 5 let),

- ❑ neustrezna (zastarela) tehnologija izdelave kart v sistemu,
- ❑ neprilagojenost novim zahtevam uporabnikov (drugačne oblike podatkov, hitrost dostopa),
- ❑ neusklajenost s sistemi mednarodnih zvez držav in organizacij (NATO, EU).

Poleg potrebe po karti, primerni za planiranje na regionalni ravni, je bistveni interesent za karto DTK 50 Slovenska vojska. Karta merila 1 : 50 000 je osnovna karta enot zveze NATO, zato bi imela Slovenska vojska brez te karte težave pri zagotavljanju zahtev interoperabilnosti pri povezovanju v sklopu Partnerstva za mir. Geodetska uprava Republike Slovenije in Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije sta skupaj začela s projektom izdelave topografske karte v merilu 1 : 50 000. Zaradi nujnih potreb Slovenske vojske in nekoliko drugačnih usmeritev (pomembna je predvsem hitrost izdelave), je Ministrstvo za obrambo naročilo vzporeden projekt, ki povzema izkušnje tujih geografskih služb (standardi NATO) in DTK 50 kot podlago za izdelavo vojaške topografske karte v merilu 1 : 50 000 (VTK 50). Izdelovalec tega projekta je bil IGF.

1.1 Zasnova DTK 50

Zasnovo projekta DTK 50 so izdelali kartografski strokovnjaki na IGF-u. Vanjo so vključene mnoge izkušnje in ugotovitve, pridobljene pri lastnih razvojnih projektih ter razvojnih in izvedbenih nalogah s področja kartografije. Naročnik večine projektov je bila Geodetska uprava Republike Slovenije. Rezultat zasnove je besedilo v petih zvezkih, ki vsebujejo:

- ❑ nekatere za projekt bistvene analize in navedbe (mesto DTK 50 v kartografskem sistemu Slovenije, topografska baza, matematična osnova za DTK 50, viri za izdelavo DTK 50, opis nekaterih pomembnih tehnoloških in metodoloških rešitev, standardi NATO – vojaška topografska karta v merilu 1 : 50 000),
- ❑ osnutek organizacije izdelave DTK 50 (strukturna členitev projekta, mrežni plan, kadrovske potrebe, potrebe po strojni in programski opreми, ocena stroškov in potrebnega časa),
- ❑ osnutek redakcijskega načrta z vsemi elementi,
- ❑ osnutek smernic upravljavcu z državnimi kartami,
- ❑ seznam nerešenih problemov in predlog nadaljnjih aktivnosti.

V nadaljevanju priprave osnov za izdelavo DTK 50 je Geodetska uprava Republike Slovenije razpisala nov projekt, ki predvideva izdelavo dveh listov DTK 50 (lista Kranj in Novo mesto) in na podlagi izkušenj dopolnitev zasnove in pripravo dokončnega projekta izdelave DTK 50. Hkrati bo v sklopu te naloge izdelan tudi en list DTK 25, usklajen z izdelavo DTK 50, ter način sočasne vzpostavitve topografske baze TOPO 25. To pomeni, da bo rezultat projekta celovita rešitev vzpostavitve topografskih in kartografskih izdelkov na ravni meril 1 : 25 000 in 1 : 50 000.

2 NOVE METODOLOŠKE IN TEHNOLOŠKE REŠITVE

Najpomembnejše novosti so v svetovnem merilu izvirne metodološke in tehnološke rešitve pri izdelavi topografskih kart. V Sloveniji smo se namreč po osamosvojitvi na področju topografskih kart znašli v položaju, katerega lahko

primerjamo le s položajem v preostalih novonastalih državah na območju nekdanje Jugoslavije (Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Makedonija) ter najverjetneje tudi v nekaterih državah nekdanje Sovjetske zveze. Območje države je temeljito in kakovostno pokrito s topografskimi kartami vseh meril, žal pa nimamo na voljo izdelanega gradiva in reprodukcijskih originalov.

2.1 Tržno dosegljive rešitve

Položaj nas omejuje pri privzemanju metodoloških rešitev večine kartografsko razvitih držav pri posodabljanju topografsko-kartografskega sistema in prehodu s klasičnega na računalniško podprto vodenje in izdelavo sistema kart. V kartografsko razvitih državah se pojavljata dve rešitvi. Prva rešitev, ki je dolgoročno prehodnega značaja, predvideva skeniranje reprodukcijskih originalov in nadaljnjo rastrsko obdelavo dosedanjih kart. Druga, celovita, a finančno in časovno zahtevnejša rešitev, je vzpostavitev celotne vektorske topografske podatkovne baze, iz katere z generalizacijo in kartografskim modeliranjem izdelamo karte ustreznega merila. Zaradi nerešenih problemov na področju avtomatske generalizacije in zaradi velikih stroškov zajema vektorskih podatkov se druga rešitev zaenkrat omejuje na karte velikih meril (1 : 5000 ipd.), na določena ožja območja ali pa na območja, kjer do sedaj ustrezne karte niso obstajale. Opisanima načeloma sledijo tudi zmogljivosti tržno dostopnih programskih paketov v svetu, med katerimi so najbolj znani sistemi podjetij Intergraph in ESRI.

2.2 Poskusi vektorskih rešitev

V Sloveniji reprodukcijskih originalov večine kart (razen karte DTK 25) nimamo in njihova morebitna pridobitev ni zanesljiva. Uporaba prve rešitve zato ni možna pri vzpostavitvi celotnega sistema. Drugo rešitev smo na ravni merila 1 : 25 000 preizkusili v sklopu projekta Izdelava prototipov digitalno izdelanih topografskih kart. Vektorsko bazo celotne vsebine lista DTK 25 smo zajeli na tri načine. V prvem primeru smo uporabili vse obstoječe razpoložljive baze. Heterogenost, nepopolnost in v nekaterih primerih za kartografsko predstavitev neustrezna oblika podatkov so povzročili, da je list vseboval številne kartografsko nedopustne napake in brez temeljite predelave ni bil uporaben. V drugem primeru smo vektorizirali vso vsebino klasično izdelanega lista DTK 25 in podatke kartografsko modelirali. Končni videz lista se ni razlikoval od klasičnega, zaradi dodatne operacije (vektORIZACIJA) smo nekoliko poslabšali položajno natančnost. Postopek je bil zelo dolgotrajen (drag), pa še zajeto stanje ustreza stanju ob zadnji reambulaciji. V zadnjem primeru smo za celotni list zajeli celotno topografsko bazo z analitičnim izvedenjem aerofotogramov. Tako smo dobili ažurno podatkovno bazo topografske položajne natančnosti. Cena zajema je bila najvišja, potrebna bi bila še obsežna (pretežno ročna) generalizacija. Vsebina tako izdelanega lista pa se je predvsem v gozdnatih predelih razlikovala od prikaza na klasično izdelanem DTK 25. Razlika je posledica dejstva, da je bila pri izdelavi topografskih kart na Vojaškogeografskem inštitutu poleg aerofotogrametrične izmere opravljena še terenska izmera, s katero so pridobili večino podatkov o poteh, potokih in reliefu v gozdnih površinah.

2.3 Poskusi rastrskih rešitev

V teh razmerah smo skušali najti optimalno rešitev, kako pri izdelavi novega sistema državnih topografskih kart kar v največji meri uporabiti natančno in kakovostno vsebino kart Vojaškogeografskega inštituta, to vsebino pa le dopolniti s spremembami in dopolnitvami. Povsem grafična rešitev barvnega skaniranja, dopolnitve in tiskanja v osnovnih štirih barvah (ciansko modra, magentno rdeča, rumena in črna) se ni obnesla. Večji posegi v vsebino in videz karte niso bili možni, grafična kakovost pa ni bila zadovoljiva (predvsem pri plastnicah, ki so bile sestavljene iz rastriranih odtisov treh barv). Zato smo skušali poiskati rešitev, ki bi barvno rastrsko sliko lista s kombinacijo ustreznih filtrov in grafičnih operatorjev ločila na rastrske slike posameznih barv, v katerih je bila karta izvirno tiskana. S tem bi ob upoštevanju deformacij nosilca (papirja) dobili enak rezultat, kot če bi skanirali reprodukcijske originale lista. Po lastnih delno uspešnih poizkusih smo iskali tržno dosegljivo programsko opremo, ki bi omogočala željeno rešitev. Kljub intenzivnim pogovorom in tudi opravljenim poskusom nismo našli ustrezne rešitve.

V teh razmerah je izredno učinkovito programsko rešitev izdelalo podjetje DFG Consulting, d.o.o., s katero je mogoče skanogram tiskanega lista karte najprej ustrezno transformirati na teoretične dimenzije, nato pa ločiti na rastrske slike posameznih barv. Ob ustrezno visoki vhodni ločljivosti skaniranja tiskanega lista je grafična kakovost rastrskih slik posameznih barv (separatov) dovolj za nadaljnjo reprodukcijo. Pokazala se je celo določena prednost novega načina pred skaniranjem posameznih reprodukcijskih originalov lista. Ker se odprava deformacij izvede pred ločevanjem barv, je zagotovljeno popolno ujemanje posameznih rastrskih slik, pa tudi njihova velikost je povsem identična (število slikovnih elementov – pikslov). V primeru skaniranja posameznih reprodukcijskih originalov je ta pogoj težko izpolniti, v nasprotnem pa imamo velike težave pri nadaljnji obdelavi. Seveda pa pri drugi izdaji DTK 25 ni dvoma o tem, da bomo skanirali posamezne reprodukcijske originale in jih medsebojno uskladili.

2.4 Dopolnitev vsebine

Z uspešno izvedeno ločitvijo rastrske slike je storjen šele prvi korak pri izdelavi lista. Čeprav so v sklopu kartografskega programskega sistema Intergraph izvedljivi vsi naslednji koraki obdelave in dopolnitve rastrskih slik ter tudi priprava datotek za reprodukcijo, ponujene rešitve niso vedno najbolj racionalne. Že sama cena in zahtevnost uporabe tega sistema otežujeta vzpostavitev zadostnega števila linij za izdelavo listov, ki bi zagotavljale redno izdelavo in obnovo topografskih kart v sprejemljivih časovnih ciklikih. Zato smo s kombinacijo uporabe različnih enostavnejših programskih paketov, med katerimi smo nekatere izdelali tudi sami, zasnovali hitrejši in cenejši postopek izdelave listov. Postopki omogočajo tudi posege v vsebino in oblikovanje listov. Izdelava nove medokvirne in izvenokvirne vsebine je neizogibna, prav tako pa je mogoče spreminjati način prikaza določene vsebine (sprememba kartografskih znakov), izločiti ali dodati določene objektne tipe in spremeniti barvni prikaz posameznih znakov ali karte v celoti. Mogoče je spreminjati razrez karte na liste in transformirati vsebino v poljubno projekcijo. Za izdelavo kakovostnih topografskih kart je poleg natančnega privzema vsebin s kart Vojaškogeografskega inštituta pomembna tudi kakovostna in popolna reambulacija.

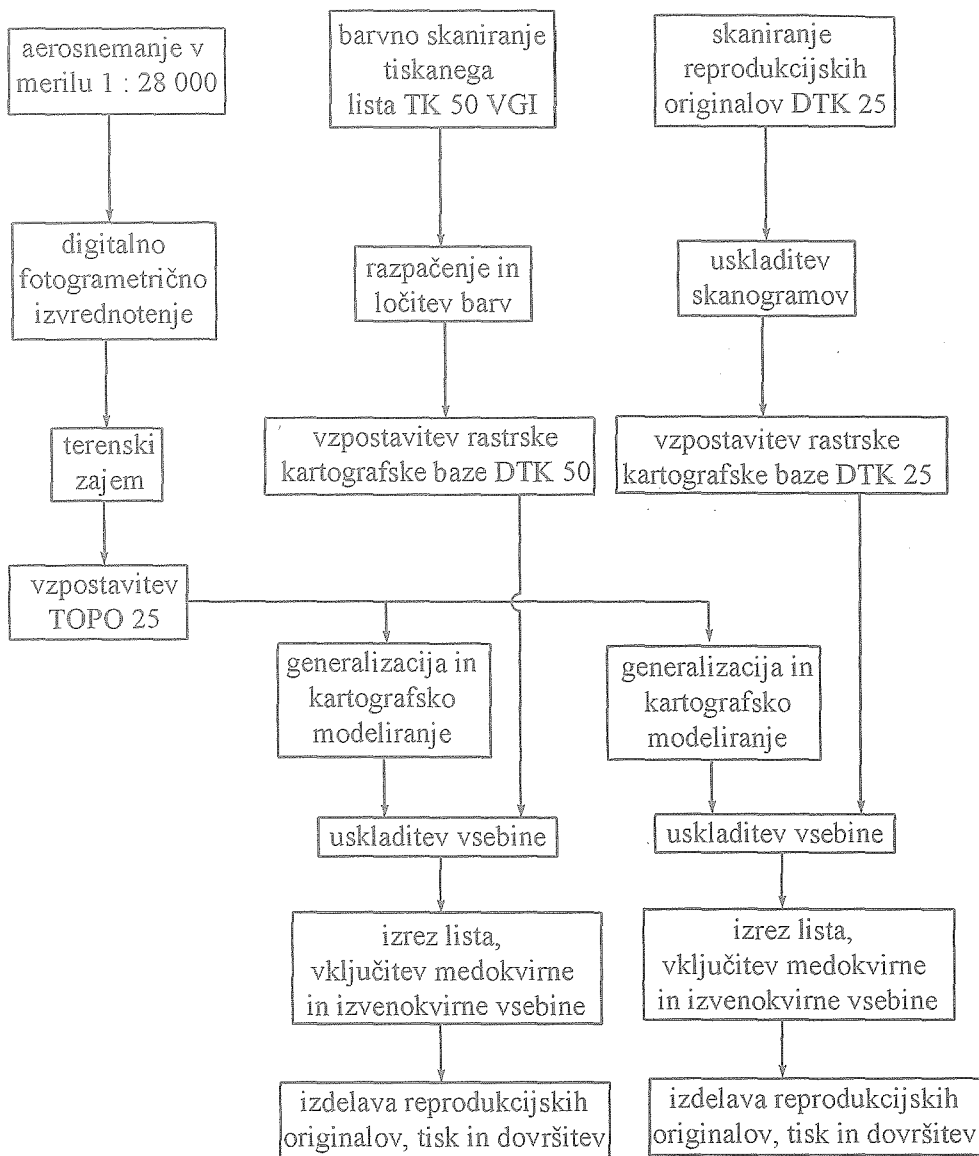
Zato za izdelavo DTK 50 ne bomo uporabili le aerofotogrametrično zajetih popravkov in dopolnitev pri izdelavi DTK 25: reambulacija ni bila popolna, od izdelave prvih listov DTK 25 je preteklo že 5 let, pa še evidentirani popravki so le v grafični obliki.

2.5 Predviden način vzpostavitve TOPO 25 in DTK

Projekt predvideva naslednjo rešitev (Slika). Fotogrametrično izvrednotenje aerofotogramov v merilu 1 : 28 000 bo izvedeno z digitalnimi postopki na ravni merila karte 1 : 25 000. Rezultat izvrednotenja bodo popravki in dopolnitve vsebine karte merila 1 : 25 000 v vektorski obliki in v natančnosti izvornih meritev. Ti podatki bodo predstavljali začetek vzpostavitve državne topografske baze TOPO 25. V začetku bo baza vsebovala le zajete dopolnitve vsebin topografskih kart, sčasoma pa jo bomo dopolnjevali z vedno večjim številom objektov. Ker je aerofotogrametričen zajem omejen z vidnostjo, bo skupina topografov s terenskim pregledom dopolnila zajeto vsebino. Terenski pregled bo obsegal interpretacijo in kategorizacijo fotogrametrično zajetih objektov, zajem na posnetkih nevidnih objektov (predvsem v območjih gozdov) in zajem objektov, ki so bili na terenu vzpostavljeni po aerosnemanju. Rezultate terenskega pregleda (ki bodo praviloma izvorno v digitalni obliki) bomo vključili v topografsko bazo.

Vsebinsko topografske baze bomo ustrezno generalizirali v raven karte merila 1 : 25 000, v primeru, da bo hkrati z izdelavo DTK 50 izdelana tudi druga izdaja DTK 25, in raven karte 1 : 50 000. V prihodnosti bodo lahko na enak način izdelane tudi topografske karte naslednjih manjših meril (1 : 100 000 in 1 : 200 000). Generalizirane vektorske podatke bomo kartografsko modelirali in vključili v rastrske slike posameznih barv. Opisan postopek zajema dopolnitev ne bo omejen na območje lista karte, ampak na stereomodel. Rastrske slike posameznih barv, ki jih bomo v primeru karte 1 : 50 000 pridobili z ločitvijo barvnega skanograma, v primeru karte 1 : 25 000 pa s skeniranjem reproduksijskih originalov, bomo med seboj združili, uskladili na spojih in tako dobili celovito rastrsko kartografsko bazo za celotno območje prikaza. Nato bomo uskladili novo vsebino z obstoječo, dodali medokvirno in izvenokvirno vsebino, izdelali poskusni izris ter pripravili datoteke za izdelavo reproduksijskih originalov posameznih barv. Tiskarski postopki ostanejo enaki dosedanjim, saj je za tiskanje kart v izvodih nad 1000 ofsetni tisk najprimernejši. V bližnji prihodnosti ga bo morda že nadomestil t.i. digitalni tisk.

Glede na to, da med tržno dosegljivo programsko opremo v svetu nismo zasledili opisane rešitve, ki pa pomeni v opisanih razmerah bistveno optimizacijo izdelave topografskih kart, lahko predvidevamo, da bi lahko rešitev zanimala tudi druge države.



Slika: Postopek izdelave kart in vzpostavitev TOPO 25

3 VSEBINSKE SPREMEMBE

Veliko je predlaganih sprememb v vsebini in videzu glede na karte Vojaškogeografskega inštituta in tudi glede na prvo izdajo DTK 25. Vsebinske spremembe predvidevamo pri določitvi prikazanih objektnih tipov. Karta TK 50 Vojaškogeografskega inštituta in karta DTK 25 sta izdelani v skladu s kartografskim

ključem iz leta 1981. Kartografski ključ je bil prilagojen za prikazovanje objektov in pojavov na območju celotne bivše Jugoslavije in zato vsebuje nekatere objekte in pojave, ki se v Sloveniji in v obmejnih območjih sosednjih držav, ki bodo tudi prikazani na DTK 25 in DTK 50, ne pojavljajo. V sedemnajstih letih od nastanka kartografskega ključa se je spremenil tudi pomen posameznih objektov, nekateri za orientacijo niso več pomembni, pojavili pa so se novi. Prav tako so za sedanje razmere neustrezne kategorizacije nekaterih objektov, predvsem cest, poti in vodnih objektov. Kljub vsemu bo tudi nova vsebina kar najbolj prilagojena dosedanji vsebini topografskih kart, saj s tem ohranimo kakovostno vsebinsko zasnovo topografskih kart, uporabnikom olajšamo prehod na uporabo nove karte in tudi znižamo stroške izdelave na najnižjo možno mejo.

Pri medokvirni in izvenokvirni vsebini ne predvidevamo bistvenih sprememb. Skladno z razpoložljivim prostorom bomo razširili prikaz kartografskega ključa (predvsem novih objektov), dodali nagibno merilo ter shemo občin na območju lista. Pri oblikovanju listov je najpomembnejši predlog, da se format listov iz pokončnega spremeni v ležečega. List karte 1 : 50 000 bo namesto dosedanjih 15' x 15' prikazoval območje, veliko 20' v smeri vzporednikov in 12' v smeri poldnevnikov, list 1 : 25 000 pa namesto dosedanjih 7,5' x 7,5' območje, veliko 10' v smeri vzporednikov in 6' v smeri poldnevnikov. Poleg lažje uporabe ležečega formata v pisarniški in pri terenski uporabi je razlog za to spremembo tudi poenotenje s formati kart sosednjih držav in formati kart zveze NATO. Sprememba formata pomeni tudi novo oblikovanje medokvirne in izvenokvirne vsebine ter hrbtno strani z naslovnico in razdelitvijo na liste.

Poleg tega bodo seveda oblikovne spremembe v notranji vsebini karte posledica spremembe kartografskega ključa. Novovključeni in prekategoriizirani objektni tipi bodo prikazani z novimi kartografskimi znaki, nekateri dosedanji kartografski znaki pa bodo spremenjeni tudi zaradi tehnoloških razlik v klasični in računalniški izdelavi. Barvno oblikovanje karte bo kompromis med kartami Vojaškogeografskega inštituta in novejšimi topografskimi kartami drugih držav. Izkušnje pri tisku DTK 25 so pokazale, da je za vse namene uporabe najprimernejši kartografski papir, kar je treba upoštevati tudi pri oceni končnega barvnega videza listov.

4 NEREŠENI PROBLEMI IN NEJASNOSTI

V dosedanjem poteku smo naleteli na nekaj strokovnih, organizacijskih in tudi povsem uporabniških vprašanj, ki jih moramo rešiti pred začetkom izdelave listov. Prvo vprašanje je v članku že omenjena sprememba formata. Kljub naštetim razlogom "za" takšna sprememba nekoliko poveča stroške izdelave karte (na obmejnih območjih se spremeni območje prikaza), pa tudi pri uporabnikih lahko nekaj časa povzroča zmedo. Drugo vprašanje je strokovno zahtevnejše in se nanaša na projekcijo in izbran referenčni elipsoid. Na eni strani imamo v Gauss-Kruegerjevi projekciji na Besselovem elipsoidu obstoječe karte ter vse državne prostorske evidence in baze. Standardi vojaške zveze NATO, katerim mora zaradi zahtev po interoperabilnosti slediti Slovenska vojska, predvidevajo karto v projekciji UTM na elipsoidu WGS 84. Takšna sprememba bi razveselila tudi vse uporabnike sistema GPS, katerih število bo ob postavitvi mreže referenčnih postaj verjetno zelo naraslo. Skoraj zagotovo bosta na karti ne glede na projekcijo natisnjeni obe pravokotni koordinatni mreži, kar bo pomenilo dodatne težave uporabnikom negeodetom.

V večina preostalih vprašanj je bolj uporabniških kot strokovnih. Eno izmed njih je odločitev o prikazu senčenja reliefa. Senčenje reliefa je mogoče izdelati z računalniško tehnologijo z uporabo sloja plastnic iz generalizirane kartografske baze. Trenutno je to najboljša baza reliefa, ki celovito pokriva celotno območje Slovenije. Senčenje poveča plastični učinek karte in je posebej primerno za strokovno manj izurjene uporabnike. Hkrati pa dodatna siva barva zmanjšuje preglednost ostalih elementov karte. Pri kategorizaciji cest se sprašujemo, ali je za uporabnika bistvena razdelitev cest po uradni kategorizaciji (glavne, regionalne, lokalne ceste) ali po konstrukcijskih lastnostih (ustroj vrhnjega sloja, širina, nosilnost). Nekaj vprašanj je tudi pri prikazu posameznih javnih objektov, pri prikazu trigonometričnih točk in pri prikazu objektov na morju.

5 NASLEDNJI KORAKI

Poskusni list, predstavljen na Geodetskem dnevu, vsebuje v projektu predlagane vsebinske in oblikovne rešitve. Metodologija in tehnologija izdelave ustrežata opisu v projektu, le da dopolnitve niso zajete iz TOPO 25, katere vzpostavitev na testnem območju še ni opravljena. Naša želja je, da zberemo čim številnejše odzive potencialnih uporabnikov DTK 50 in DTK 25 ter tudi širše geodetske strokovne javnosti. Tako bomo s pripravo dokončnega projekta lahko upoštevali vse organizacijske, strokovne in uporabniške poglede na vzpostavitev in vzdrževanje sistema topografskih baz in kart. Zdaj nas čaka predvsem vzpostavitev TOPO 25. Izvedba aerotriangulacije in digitalni fotogrametrični zajem sta v izvajanju, temu sledi še terenski zajem. Pri vseh aktivnostih bomo natančno določili obseg in način del in tako pridobili natančnejše ocene o časovnih in finančnih okvirih vzpostavitve sistema. Precej nejasnosti je ravno pri terenskem zajemu. Vzpostavljeno vsebino TOPO 25 za dve testni območji bomo nato vključili v rastrske slike kart in po v projektu predvidenem postopku izdelali tri liste: list DTK 50 Novo mesto, list DTK 50 Kranj in list DTK 25 Kranj.

Poleg celovite dopolnitve vsebine na podlagi podatkov TOPO 25 bomo pri izdelavi teh listov skušali upoštevati tudi vse pripombe, ki jih bomo prejeli, na predstavljen testni list DTK 50 Novo mesto. Seveda sledi kot zadnja faza še zaključek projekta in priprava dokončnih gradiv za začetek vzpostavitve sistema topografskih kart in baz:

- ☐ izdelava redakcijskega načrta
- ☐ izdelava navodila za delo
- ☐ priprava organizacije projekta (čas in cena celotne izvedbe, potrebe po kadru in opremi)
- ☐ vzpostavitev službe za vodenje in spremljanje izdelave.

Načrtujemo tudi pripravo dveh programov izobraževanja. Prvi bo namenjen izvajalcem, ki bodo vključeni v vzpostavitev in kasnejšo obnovo sistema topografskih kart in topografskih baz. Drugi bo namenjen uporabnikom, tako iz geodetskih vrst kot tudi iz širše zainteresirane javnosti. Predvidevamo, da se bo izdelava prvih listov novih kart DTK 50 in DTK 25, skupaj z vzpostavitvijo TOPO 25, začela že v letu 1999. Prve izdelane liste lahko pričakujemo v letu 2000, cikel izdelave pa bo predvidoma trajal od 5 do 7 let. Poseben pomen priprave projekta izdelave DTK 50, DTK 25 in TOPO 25 je tudi v tem, da bo predvidena metodologija prenosljiva na

izdelavo in vzdrževanje celotnega sistema državnih topografskih kart meril od 1 : 25 000 do 1 : 200 000 v naslednjih letih.

Viri in literatura:

Peterca, M. et al., Kartografija. Vojaškogeografski inštitut, Beograd, 1974

Petrovič, D. et al., Izdelava prototipov digitalno izdelanih topografskih kart. Ljubljana, 1997

Petrovič, D. et al., Projekt izdelave prototipa topografske karte v merilu 1 : 50 000 na osnovi tiskanega izvoda TK 50 (VGI) in reprodukcijskih originalov DTK 25. Ljubljana, 1996

Petrovič, D. et al., Zasnova projekta državne topografske karte merila 1 : 50 000 (DTK 50) z redakcijskim načrtom. Ljubljana, 1998

Radovan, D. et al., Idejni projekt vzpostavitve in vodenja topografske baze srednje natančnosti. Ljubljana, 1994

Radovan, D. et al., Test kvalitete in vzdrževanje generalizirane kartografske baze. Ljubljana, 1996

Radovan, D. et al., Zasnova strategije topografsko-kartografskega sistema Slovenije. Ljubljana, 1996

Rojc, B. et al., Pregledne karte Republike Slovenije, sistem tematskih prikazov vojaške vsebine – Vojaška topografska karta 1 : 50 000 (VTK 50). Ljubljana, 1998

Rojc, B. et al., Projekt izdelave Državne topografske karte v merilu 1 : 25 000. Ljubljana, 1995

Recenzija: Ana Kokalj

Marjan Podobnikar