

TOPOGRAFSKA BAZA

Marjana Duhovnik *, Jurij Mlinar *, Marjan Podobnikar *

Izvleček

KLJUČNE BESEDE:
*topografska baza,
geografski informacijski
sistem, topografija,
kartografija*

S projektom topografske baze bomo z uporabo obstoječih podatkov različnih evidenc, ki so v upravljanju Geodetske uprave ali drugih državnih institucij, ter z dodatnim zajemom topografskih podatkov zagotovili racionalno obnovo vsebine TTN. Vzpostaviti želimo podatkovno podlago, ki bo povezovala digitalne podatkovne baze različnih resorjev in izključevala podvajanje vodenja podatkov. Tako zasnovana podatkovna baza ne bo le nadomestilo TTN, temveč bo, kar je še pomembnejše, predstavljala geolokacijsko podlago drugim podatkom o prostoru.

1. UVOD

Temeljni topografski načrt, bolj znan kot TTN, je geodetski izdelek. Postal je in je ponekod še vedno pojem, ki predstavlja idealno podlago praktično neskončnim možnostim rabe. Zadnji list TTN je bil izdelan leta 1991. V času do leta 1995 je Geodetska uprava skupaj z občinami skrbela za njihovo vzdrževanje. Žal je postalo vzdrževanje predrago, tako da je zaradi pomanjkanja sredstev počasi zamrlo. Ne glede na tudi več kot 30 let stare nevzdrževane TTN pa povpraševanje ni bistveno upadalo.

Hkrati je burni razvoj računalništva in programske opreme v zadnjih letih narekoval izgradnjo velikega števila digitalnih baz podatkov, ki se vzpostavljajo po najrazličnejših institucijah. Večina teh baz ima le kratek rok trajanja. Po učinkovitem zajemu podatkov, največkrat zaradi velikih stroškov vzdrževanja, baze počasi zamirajo. Zanimivo bi bilo vedeti, kolikokrat je že bil plačan razvoj in vzpostavitev podobnih baz podatkov. Pogosto se je dogajalo, da upravljavci teh sistemov največkrat niso vedeli, da je pri sosedu to že izdelano ali da so ti podatki že zajeti. Seveda pa to ni nič čudnega, saj je bil vsak sistem vzpostavljen izključno za določeno uporabo in ima za seboj izdelano točno določeno metodologijo, razvito le za ozek krog uporabe. Tako izdelane baze niso povzljive.

Cilj projekta je izgradnja enotne topografske baze v Sloveniji z vzpostavljenim sistemom vodenja in vzdrževanja podatkov. Glavni namen je zagotoviti geoinformacijsko podporo najširšemu krogu uporabnikov. Z vzpostavitvijo enotne topografske baze oz. z določitvijo enotnega (nacionalnega) topografskega sistema bodo izdelani standardi za evidentiranje in vzdrževanje topografskih podatkov. Baze podatkov posameznih resornih institucij bodo med seboj povezljive in s tem bo vzpostavljen tudi medsebojni pretok informacij. Zmanjšana bo možnost stihijskega razvoja resornih baz podatkov. To ima lahko tudi pomembne finančne posledice, saj financiramo (namesto več) samo en in edini topografski sistem. Prav topografska baza večje natančnosti je zasnovana tako, da s svojo metodologijo omogoča, na eni strani parcialno vzdrževanje in vodenje posamezne resorne baze podatkov, na drugi pa jih s skupnimi standardi lahko poveže v skupno bazo.

2. TOPOGRAFSKA BAZA VEČJE NATANČNOSTI

2.1 Zgodovina projekta

Začetki idej o popolni prenovi TTN segajo že v zgodnja devetdeseta leta. S prvimi projekti, testi in prototipi, ki pa so že predhodniki topografske baze večje natančnosti, smo začeli že leta 1998. Sledil je Inženiring projekta topografske baze večje natančnosti. Izdelan je bil logični model baze, dopolnjena vsebina objektnega kataloga, operativna navodila za izvajalce, redakcijski načrt izrisa topografske vsebine baze in metodologija za zagotavljanje kakovosti ter povzetki rezultatov ankete, ki je bila izvedena konec leta 1998 med potencialnimi uporabniki topografske baze in dosedanjimi uporabniki TTN. Anketni vprašalnik je vseboval vprašanja o namenu in pogostosti uporabe TTN oziroma topografske baze, o pomembnosti posameznih objektih tipov, o še sprejemljivi starosti podatkov, o cenzusih za zajem v bazo in podobno. Rezultate smo uporabili kot smernice za izdelavo objektnega kataloga. V času od 1998 do 2000 je bilo izvedeno tudi nekaj operativnih zajemov topografskih podatkov v bazo.

Z razvojem projekta se je pokazala potreba po določenih spremembah izhodišč, in sicer:

- osnovni vir za zajem ni več ortofoto, temveč stereofotogrametrično gradivo cikličnega aerosnemanja,
- predvidena je izmenjava podatkov s podatki iz drugih baz, ki niso v upravljanju Geodetske uprave

Z novimi izhodišči smo se lotili pilotne vzpostavitve topografske baze večje natančnosti in testiranja uporabe sektorskih baz drugih upravljavcev.



2.2 Organizacija projekta

V projektu izdelave topografske baze večje natančnosti so udeleženi:

- Geodetska uprava Republike Slovenije kot naročnik in glavni upravljavec projekta,
- izvajalci zajema, ki v skladu z operativnimi navodili za zajem zajemajo podatke v bazo,
- pooblaščen kontrolor, ki kontrolira prevzete izdelke operativnega zajema v skladu z veljavnimi navodili za kontrolo,
- občine, kot pogodbeni stranka, sofinancirajo zajem v bazo na »svojem« območju,
- upravljavci drugih baz, ki sodelujejo pri izmenjavi podatkov:
 - Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, ki v topografsko bazo večje natančnosti prispeva podatke iz Evidence rabe zemljišč,
 - Agencija RS za okolje (ARSO), s katero izmenjujemo podatke za sloj hidrografije,
 - Elektro Slovenija in območna podjetja za elektro distribucijo, s katerimi izmenjujemo podatke o elektrovodnem omrežju,
 - Direkcija RS za ceste in upravljavci baz cestnih podatkov na lokalni ravni, s katerimi izmenjujemo podatke iz njihovih baz.

Celovit postopek od naročila do vnosa v bazo spremlja projektna pisarna, ki je ustanovljena za podporo vodenju projekta, obenem pa sodeluje tudi pri spremljanju in razvoju projekta.

V procesu kontrole so poleg izvajalca zajema, ki opravi notranjo kontrolo in pooblaščenega kontrolorja, udeleženi tudi območne geodetske uprave, občine in lastniki drugih baz, ki sodelujejo pri izmenjavi podatkov. Projektna pisarna koordinira potek kontrol med posameznimi udeleženci kontrol. Območne geodetske uprave in občine pred dokončnim prevzemom pregledajo izdelke in po potrebi izvedejo tudi terenski pregled zajetih podatkov. Lastniki drugih baz pa pregledajo podatke, ki so predmet izmenjave med bazami.

2.3 Vsebina in struktura topografske baze večje natančnosti

Topografska baza večje natančnosti vsebuje za državo pomembne topografske podatke, ki ustrezajo kriterijem natančnosti in podrobnosti merila od okoli 1 : 5000 do 1 : 10 000. To je vektorska baza, ki je sestavljena iz grafičnega in opisnega dela. Izjema je sloj reliefa, ki je zaenkrat še v rastrski

obliki. Vsebinsko je topografska baza večje natančnosti razdeljena v več objektnih področjih, v katerih so, glede na vsebino in topologijo, razporejeni različni objektni tipi z različnimi atributi.

Podatki so praviloma zajeti za območje lista TTN 5 v celoti, razen v primeru, ko to iz objektivnih razlogov ni mogoče. Pri zapisu v topografsko bazo se novi podatki povežejo zvezno s podatki v bazi tako, da vsebina ni razbita na posamezne liste TTN 5.

Resorne institucije, ki zagotavljajo vire podatkov za topografsko bazo, so del državne uprave. Baze (predvsem opisne), ki jih te institucije vodijo, so največkrat uradne in določene s predpisi. Ker se topografska baza veže na resorne baze podatkov, je tudi strukturno in vsebinsko prilagojena resornim predpisom. Topografska baza se od resornih baz loči po izbrani vsebini, saj je namenjena širšemu krogu uporabnikov. Tako so podatki, ki so za posamezno področje nujno potrebni, za topografsko bazo odvečni. Posamezna institucija pa seveda lahko, za svoje potrebe, vzporedno z zajemom podatkov v topografsko bazo, zajema tudi dodane podatke.

2.4 Opis objektnih področij

Zgradbe

Objektno področje zgradbe obsega: stavbo, steber elektrovoda, os elektrovoda in visoki objekt.

Stavbe so zajete v projektu zajema podatkov o stavbah. Pri zajemu podatkov v topografsko bazo večje natančnosti so obrisi stavb privzeti iz Centralne baze podatkov o stavbah. Stavba je v bazi predstavljena z obrisom kapi strehe, njena topološka oblika pa je ploskev.

Steber elektrovoda je v bazi predstavljen s centroidom površine stebra na tleh, od atributov se vrsta oporišča prevzame po podatkih ELES ali distributerjev električne energije. Os elektrovoda je predstavljena z linijo, ki pravilno povezuje stebre elektrovoda.

Visoki objekt je predstavljen s centroidom površine objekta. Zajemamo dimnike, antenske in razgledne stolpe ter vodohrane.

Promet

Objektno področje promet vsebuje objektne tipe: cesta, železniška proga, steber žičnice, os žičnice in kolovoz.

Cesta in železniška proga sta v bazi predstavljeni z njuno navidezno osjo.



Položaj in attribute za železniško progo zajemamo stereofotogrametrično, attribute za ceste pa prevzemamo iz Banke cestnih podatkov. Za izdelavo operativnih navodil za zajem cest (GI, 2001) je bilo treba medsebojno uskladiti strukturo podatkov o cestah iz Banke cestnih podatkov in strukturo topografske baze večje natančnosti (IGEA 1999). Klasifikacije in definicije za sloj cest v topografski bazi so smiselno prevzete iz Zakona o javnih cestah (Ur. l. RS 29/97).

Steber žičnice je predstavljen s centroidom površine stebra na tleh, os žičnice pa z linijo, ki povezuje stebre žičnice.

Kolovoz je tako kot cesta predstavljen z navidezno osjo in atributi, s tem, da so tako za položaj kot tudi za tematske attribute vir zajema stereopari cikličnega aerosnemanja. Dopolnilni vir za zajem atributov je TTN 5.

Pokritost tal

Objektno področje pokritost tal je razdeljeno na vegetacijo in zemljišče v posebni rabi.

Vegetacija je predstavljena s ploskvijo in atributi. Iz Evidence rabe zemljišč privzemamo podatke naslednjih vrst vegetacije: gozd, trajni nasad in neplodno. Pri evidentiranju topografskih objektov, oziroma pri pokritosti tal se bomo navezali tudi na zajem dejanske rabe, ki se po 14. členu ZENDMPE (Ur.l. št. 52/2000) deli na kmetijska, gozdna, vodna, neplodna in pozidana zemljišča.

Objektni tip zemljišče v posebni rabi je v bazi predstavljen s ploskvijo. Zajemamo športno površino, pokopališče, industrijsko ploščad, odlagališče odpadkov, kamnolom in dnevni kop, RTP visoke in srednje napetosti, zemljišče z omejenim dostopom, industrijski bazen, jez in vodno pregrado ter posebno prometno površino. Zajem je stereofotogrametričen. Le za identifikacijo RTP služijo podatki ELES oz. distributerjev električne energije.

Državna meja

Objektno področje državna meja predstavljata objektna tipa državni mejnik in mejnica (mejna črta). Za oba so privzeti uradni podatki iz Evidence državne meje.

Vode

Objektno področje vode so vodne površine, osi vodotokov ter objekti in pojavi na vodah.

Na področju voda obstajajo številne baze podatkov, ki jih vzdržujejo resorne institucije. Baze do sedaj niso bile povezane, veliko jih tudi ni vzdrževanih. Najvažnejše so: hidrografija iz GKB (GU), osi površinskih vodotokov (ARSO),

vodna območja (ARSO, SAZU), kataster vodnih virov (ARSO), vodni viri (ARSO), zavarovana območja vodnih virov (ARSO), register vodnogospodarskih objektov (ARSO), vodna linija morja (ARSO, GU) itd. V zadnjih letih je bilo tako na ARSO oz. na bivši Upravi RS za varstvo narave, kot tudi na Geodetski upravi veliko aktivnosti, ki so prispevale k izboljšanju obstoječih podatkov o vodah. Cilj, ki smo si ga skupaj z ARSO zadali, je iz vseh baz izbrati najboljše podatke in jih zapisati v eno skupno bazo, ki jo je v okviru obstoječih finančnih okvirov še mogoče redno vzdrževati.

Za raven srednjih meril je bil izdelan projekt skupne baze vodotokov (Marini et al., 2001). V tem projektu smo bazo osi površinskih vodotokov spojili z bazo hidrografije iz GKB 25. Za raven večjih meril pa je bila vzpostavljena navezava na topografsko bazo večje natančnosti. Izdelan je bil Katalog vodnogospodarskih objektov in naprav ter vodnih pojavov (Hrovat et al., 2001), ki postavlja temelje za evidentiranje objektov na področju voda v Sloveniji. Izbrane objekte iz kataloga, ki so pomembni za sloj voda v topografski bazi, že zajemamo v topografsko bazo večje natančnosti skladno z Navodili o zajemu hidrografije.

Relief

V topografski bazi je sloj reliefa izjemoma prikazan s skenogrami plastnic TTN 5.

Področje reliefa je zastopano s številnimi bazami, kot so DMR 25, InSAR DMV 25, DMR 100, vektorizirane plastnice iz GKB 25 itd, ki pa so samostojne in niso medsebojno povezane. Vsi ti sloji, razen redkih izjem, niso redno vzdrževani. Geodetska uprava je v letu 2000 naročila izdelavo projektne dokumentacije (Radovan et al., 2000) za vzpostavitev skupne baze višinskih podatkov. Rezultat naloge bo digitalni model reliefa Slovenije, ki bo nadomestil vse dosedanje modele reliefa. Največja prednost novega načina evidentiranja reliefa bo sprotno vzdrževanje, kar pomeni, da bodo novi kakovostnejši višinski podatki sproti nadomeščali obstoječe. Podatki novega DMR Slovenije bodo vir za izdelavo sloja reliefa v topografski bazi.

3. IN KAKO NAPREJ

Z zajemom podatkov v topografsko bazo večje natančnosti smo začeli v letu 1998. Skupaj s testnim zajemom bomo do konca leta zajeli nekaj manj kot 250 listov; to je komaj dobrih 7 odstotkov. S to dinamiko zajema bi za pokritje vse Slovenije porabili več kot 50 let. Iz preglednice (Tabela 1) je razvidno, da bo veliko topografskih podatkov večje natančnosti zajetih do konca leta 2003. Počasneje pa gre z zajemom drugih podatkov, kot so podatki voda, prometa in elektrovodov. V okviru topografske baze je izdelana metodologija za zajem teh podatkov in po tej metodologiji podatke v bazo



tudi že zajemamo. Na osnovi te metodologije imajo omenjeni resorji možnost ločenega zajema podatkov. V prihodnje lahko predvidevamo, da se bo v posameznih resorjih pokazal interes za hitrejši zajem in da se ne bodo vezali na dinamiko zajema v topografsko bazo večje natančnosti.

Razpoložljiva finančna sredstva ne omogočajo izgradnje topografske baze večje natančnosti na območju vse Slovenije. Zato že sedaj intenzivno razmišljamo o topografski bazi različnih podrobnosti in natančnosti za različna območja Slovenije. Ekstenzivna območja bomo pokrili s podatki manjše podrobnosti in natančnosti. Če se bo pokazala potreba po boljših podatkih in večji natančnosti, pa bo območje mogoče naknadno pokriti tudi s podrobnejšimi podatki. Sedanja topografska baza večje natančnosti bo tako postala del nove, enotne topografske baze. Njena podrobnost in natančnost bo odvisna od potreb uporabnikov.

Tabela 1: Pregled zajema topografskih podatkov večje natančnosti

topografski podatki	% zajetega (do konca leta 2001)	plan izdelave za območje Slovenije	natančnost
elektrovodi	7 %	plan TBVN	+/- 1 m
promet	7 %	plan TBVN	+/- 1 m
pokritost tal	100 %	konec leta 2001	ustrezna
relief	12 %	konec leta 2003	+/- 3,5 m
stavbe	80 %	konec leta 2002	+/- 1 m
vode	2 %	plan TBVN	+/- 1 m
zemljepisna imena	100 %	–	ustrezna

Čimprej bo treba poskrbeti, da bodo uporabniki spoznali uporabnost topografske baze in da bodo opustili TTN kot edino podlago za evidentiranje in geolociranje. Topografska baza, skupaj z zemljiškim katastrom in ortofotom, nudi najboljšo geoinformacijsko podporo najširšemu krogu uporabnikov .

Literatura

Geodetska uprava Republike Slovenije, Geodetski inštitut Slovenije, Projekti in dokumentacija, Ljubljana, 1998-2001.

Hrovat A., Papež J., Vrabc M., Steinman F., Banovec P., Gosar I., Katalog vodnogospodarskih objektov in naprav ter vodnih pojavov, Naročnik: Uprava RS za varstvo narave, Izvajalec: Podjetje za urejanje hudournikov d.d., Ljubljana, 2001.

IGEA d.o.o., Uskladištev identifikatorjev baze cestnih podatkov DRSC z digitalno topografsko bazo GU, Ljubljana, 1999

Marini S., Puhar M., Colja I., Demšar M., Model delovanja skupne prostorske baze vodotokov RS, Naročnik: Uprava RS za varstvo narave, Izvajalec: IGEA d.o.o., Ljubljana, 2001.

Radovan D., Kosmatin Fras M., Podobnikar T., Stančič Z., Oštir K., Digitalni model reliefa Slovenije – priprava projektna dokumentacije, Naročnik: Geodetska uprava RS, Izvajalec: Geodetski inštitut Slovenije in Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana, 2000.