

---

# UPORABNOST GENERALIZIRANE KARTOGRAFSKE BAZE GKB 25

Tomaz Petek

Geodetska uprava Republike Slovenije, Ljubljana

Prispelo za objavo: 1996-10-07

Pripravljeno za objavo: 1996-03-07

## Izvleček

*V članku obravnavam pregled opravljenega dela na področju prostorskih podatkov v digitalni obliki. Predstavljeni so digitalni podatki, ki jih vodi in vzdržuje državna geodetska služba, njihova informacijska vrednost, metrična kakovost in topološka struktura. Opisana je generalizirana kartografska baza (GKB 25), ki je nastala z zajemom posameznih vsebin iz analognih nomenklaturnih topografskih kart merila 1:25 000 in pokriva celotno območje Republike Slovenije. Predvidena je bila uporabnost na dveh področjih, in sicer za potrebe kartografije in za prostorske analize v geografskem informacijskem sistemu. Članek ima namen seznaniti bralce s to bazo in opozoriti na njeno uporabnost tako na državni kot na lokalni ravni.*

**Ključne besede:** kartografska baza, merilo 1:25 000, natančnost, podatkovni model, Slovenija, uporaba, vzdrževanje

## Abstract

*This paper is a survey of topographical data in digital form. It is a presentation of digital data gathered and updated by the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia, including the structure, organization, quality and accuracy of this data. The focus is a description of the GKB 25 Generalised Cartographic Database, which was created by gathering data on individual themes from the 1:25 000 scale analogue topographical maps of the whole of the Republic of Slovenia. It was foreseen that the database would have two particular areas of use: in cartography and in spatial analyses in GIS. The goal of this paper is to introduce the reader to this database and its utility on the state and local level.*

**Keywords:** accuracy, cartographic database, data model, GIS, maintenance, Slovenia, usage, 1:25 000 scale

## UVOD

V preteklih letih se je začelo kar nekaj razvojnih in izvedbenih projektov na področju digitalnih prostorskih podatkov, ki jih v vektorski obliki vodi in vzdržuje Geodetska uprava Republike Slovenije. Geodetska uprava se je želela s sodobno tehnologijo in z modernimi metodami prilagoditi potrebam uporabnikov po digitalnih geolociranih podatkih o prostoru. Vsi projekti so bili usmerjeni k vzpostavitvi digitalnih baz topografskih podatkov v realnem času in za realna finančna sredstva. Tako zastavljeni projektni pristop Geodetske uprave Republike Slovenije se je pokazal kot uspešen že s sedanjimi rezultati. Veliko analognih gradiv se ob standardizirani kontroli kakovosti spreminja v digitalno obliko. Glede na omejene finančne možnosti so se digitalne podatkovne baze v začetku zajemale iz analognih, izvedenih, virov. Takšen primer je tudi generalizirana kartografska baza (GKB 25), ki je nastala z zajemom iz skanogramov topografskih kart v merilu 1:25 000. Geodetska uprava Republike Slovenije želi, ne glede na medij zajema, te podatkovne baze vzdrževati izključno iz originalnih podatkov. Na podlagi sedanjega vedenja so bila izdelana metodološko-tehnološka navodila. V zadnjem delu sestavka so opisani primeri uporabe tako zbranih podatkov in metode vzdrževanja. Na koncu pa sem želel predstaviti tudi naše prihodnje načrte. V topografsko-kartografskem sistemu, ki se vzpostavlja na Geodetski upravi Republike Slovenije, bomo vodili podatkovne baze glavnih podatkov državnega pomena tako, da jih bo mogoče posredovati v obliki standardnih izdelkov v grafični in numerični, digitalni in klasični kartografski obliki. Za državo so pomembni tisti podatki, ki jih vsebujejo državne topografske karte, in nekateri podatki, ki jih državne karte ne vsebujejo, so pa pomembni za odločanje na državni ravni.

## OZADJE - ZGODOVINA

Potrebe in pričakovanja uporabnikov podatkov slovenske državne geodetske službe so narekovali začetek vzpostavitve sodobnega topografsko-kartografskega sistema. Do osamosvojitve Republike Slovenije in izstopa iz jugoslovanske skupnosti leta 1990 je bil kartografski sistem topografskih kart v merilu 1:25 000 večinoma domena jugoslovanske zvezne vojske. Prednostne naloge geodetske uprave v novi državi so bile tako vzpostavitev sodobnega topografsko-kartografskega sistema in v zvezi z njim zagotovitev enotnih standardov in podlag za lociranje prostorskih podatkov in priprava podlage za vzpostavitev državne topografske baze.

Geodetska uprava Republike Slovenije se trudi vzpostaviti sistem topografsko-kartografskih baz podatkov takšnih natančnosti, ki bi lahko zadovoljile potrebe tako lokalne skupnosti, kot tudi državnih organov. Na podlagi časovnih in finančnih možnosti so imele prednost topografske baze srednje natančnosti, ki so zajete iz topografskih kart 1:25 000. To je področje natančnosti, ki je zagotavljalo celovito vzpostavitev v realnem času dveh do štirih let. V preteklem letu je bil projekt vzpostavitve GKB 25 uresničen v celoti, zato bo v prihodnje največja pozornost namenjena izboljšanju natančnosti podatkov v sedanjih bazah prostorskih podatkov oziroma vzpostavitvi topografske baze večje natančnosti, katere vsebina bi bila uporabna predvsem za potrebe lokalnih skupnosti. Dokler pa se ne vzpostavi topografsko-kartografski sistem v celoti, želim opozoriti na danes dostopne podatke in njihovo uporabnost.

## PILOTSKI PROJEKT

O dločitev za izvedbo projekta je bila sprejeta konec leta 1993. Naloga se je začela po kombinirani programski in prototipni metodi v prvi polovici leta 1994. V tem letu so bila opravljena vsa potrebna usklajevanja in izdelani temelji za vsebino in strukturo baze, zajem in kakovost zajetih podatkov. V sredini leta 1994 je bil opravljen prvi razpis, do konca istega leta pa tudi vektorizacija posameznih vsebin testnega območja 30 listov topografske karte v merilu 1:25 000. Takoj po končanem zajemu je bilo testno območje distribuirano v presojo 11 pomembnejšim uporabnikom prostorskih podatkov v državi, javnim podjetjem, znanstvenim in izobraževalnim institucijam ter nekaterim službam državne uprave. Od navedenih uporabnikov je Geodetska uprava Republike Slovenije pridobila nekaj mnenj in pripomb ter dopolnitev, ki jih je upoštevala pri izdelavi systemskega projekta vzpostavitve vodenja in vzdrževanja ter določitev ustreznih standardov za področje digitalnih prostorskih podatkov. Med leti 1994 in 1996 je bil tako zajet 201 list topografske karte v merilu 1:25 000, ki pokriva območje Republike Slovenije.

## PREDSTAVITEV GKB - OPIS

Tako nastala topografska baza srednje natančnosti je dobila ime generalizirana kartografska baza v merilu 1:25 000 (GKB 25). Tako ime je dobila zato, ker so bili prvi elementi v bazo zajeti iz skanogramov reprodukcijskih originalov systemske topografske karte, kjer so posamezni elementi bolj ali manj generalizirani. Od začetka projekta razmišljamo, da bi se podatki, zbrani v tej bazi, uporabljali večnamensko, in sicer za izdelavo digitalnih kart v merilu okrog 1:50 000, z ustrežno generalizacijo tudi v manjšem merilu, ter analizam in poizvedbam v okolju GIS-ov in kombinirani rabi. Zaradi lažjega sporazumevanja se je takšno ime ohranilo vse do zaključka zajema za celotno območje države, v prihodnje pa bo treba definirati za uporabnika razumljivejše in primernejše ime. Baza je oblikovana tako, da je možna povezava z upravljaljskimi bazami (Direkcija za državne ceste, Slovenske železnice, Uprava za varstvo narave itd.). Izdelana so navodila za zajem podatkov, ki vsebujejo opis vsebine, strukture baze, opis načina zajema in kakovosti podatkov.

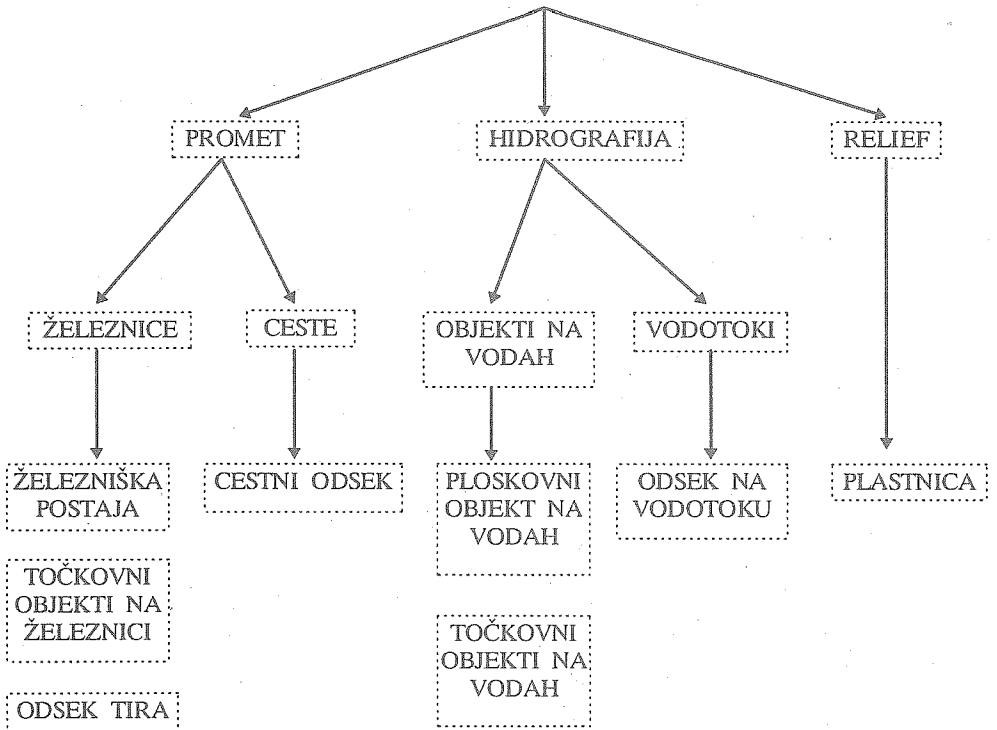
### Model podatkov in topologija

Zajete so štiri osnovne plasti vektorskih podatkov: ceste, hidrografija, plastnice in železnice.

#### 1) Ceste

Pri cestah so zajete osi vseh cestnih odsekov, ki so prikazani na topografski karti merila 1:25 000. Najprej so bile na viru identificirane vse ceste z vsemi njenimi prometnimi objekti (most, predor ipd.). Digitalizirane so identifikacijske osi cest kot ena linija, pri avtocestah pa so zajete osi obeh prometnih pasov. Vsaka linija vsebuje opisne podatke o ceste in vrsti ceste oziroma cestnem objektu. Poleg splošnih opisov pa ima vsak odsek ceste še povezavo s podatki Direkcije za državne ceste, zajetimi na podlagi kart v merilu 1:50 000 (cestna baza RUC-a). Po končanem zajemu vsega 201 lista so bile opravljene še kontrole identifikacije, vektorizacije in vizualna kontrola prekrivanja. Po opravljenih kontrolah zajetih podatkov so bili le-ti preneseni v skupno bazo, kjer sta se pozneje preverjali še kontrola topologije in kontrola popolnosti.

GENERALIZIRANA  
KARTOGRAFSKA BAZA V  
MERILU 1:25 000



## 2) Hidrografija

Pri hidrografski vsebini so zajete osi vodotokov, za katere so v opisnih podatkih podani tip, ime, širina in smer posameznega odseka vodotoka v hidrografski mreži. Objekti na vodah sestavljajo točkovni sloj, v opisnem delu pa se je informacija o položaju in tipu objektov na vodah, kot so jez, slap, izvir in podobno. Ploskovni objekti na vodah vsebujejo opisni podatek o tipu vodne površine in sestavljajo poligonski sloj.

## 3) Plastnice

Plastnice so zajete tako, kot so prikazane na viru, in tvorijo linijski sloj reliefa. Glavne in osnovne, kot tudi pomožne plastnice imajo podatek o nadmorski višini, zajet kot opisni podatek, skladno s šifriranjem, določenim v objektnih standardih.

## 4) Železnice

Elementi objektne skupine železnice so osi železniških prog, postajni objekti in drugi objekti na železnici. Poleg položaja v prostoru vsebujejo še opisne podatke o tipu proge, elektrifikaciji in tipu linijskega objekta na progi oziroma ime postajnega objekta. Postajni objekti pa so glede na njihov prikaz na viru zajeti v točkovnem in

poligonskem sloju. Vsak objekt v bazi vsebuje poleg splošnih opisov (vir podatkov, upravljalec podatkov - organizacija, upravljalec podatkov - oseba za stike, zajem - organizacija, datum zajema podatkov) še posebne opise, ki so določeni s pomočjo kartografskega ključa. Topologija je zgrajena znotraj vsakega posameznega vsebinskega sklopa. Podatkovni model GKB 25 je razdeljen na posamezne vsebinske sklope, ki so podrobno opisani v prejšnjem odstavku.

#### Natančnost

**P**oložajna natančnost posameznih objektov je natančnost skanogramov založniških originalov topografske karte v merilu 1:25 000. Ocenjujemo jo med +/- 5 in 10 metri. Zaradi strukture in vsebine zajetih podatkov prištevamo to bazo med zasnove topografske baze srednje natančnosti. Višinska natančnost pa je ocenjena med +/- 10 in 20 metri.

#### Izdelava - zajem

**C**eloten zajem in spajanje območij so opravile geodetske delovne organizacije, ki so v pogodbenem razmerju z Geodetsko upravo Republike Slovenije. Delo je bilo oddano pogodbenim izvajalcem prek javnega razpisa, objavljenega v Uradnem listu Republike Slovenije. Za celoten zajem in vzpostavitev je Geodetska uprava Republike Slovenije namenila doslej nekaj manj kot milijon nemških mark.

#### Standardi

**S**krozi projekt vzpostavitve in zajema podatkov v bazo srednje natančnosti so se izoblikovala interna postopkovna in metodološka navodila, ki so bila potrjena na Geodetski upravi Republike Slovenije. Po teh navodilih je potekal tudi celoten zajem podatkov v bazo.

#### VZDRŽEVANJE IN NADGRADNJA

##### Kontrola kakovosti

**P**o končanem zajemu posameznih vsebin so bile izvedene tudi kontrole vsebine in kakovosti zajetih podatkov nad celotnim območjem Slovenije. Hidrografska mreža je dobila usmeritev vseh linijskih segmentov in povezanost v mrežni model, pred tem pa se je opravilo še križno preverjanje šifrantov. Prav tako so bili usklajeni začetki stalnih vodotokov z osmi vodotokov, ki so na viru prikazani kot nestalni in jih ima v svoji bazi Uprava za varstvo narave. Naslednji korak pa so dogovori s predstavniki Uprave za varstvo narave o prevzemu skupnih identifikatorjev iz njihovega šifranta vodovij, kar bi omogočilo enostavno prevzemanje in povezljivost podatkov o hidrografiji med posameznimi uporabniki tega šifranta in podatki geodetske službe.

**P**ri cestah je bila skupaj z zajemom zadnjega območja izvršena kontrola celovitosti in povezanosti cestnega omrežja. Napravljeni so bili poskusi optimiziranja količine podatkov, v kolikor se baza zapiše v en sam podatkovni sloj in ni več razrezana po nomenklturnih listih. Naslednja naloga pa bo vzpostavitev pristojnosti za vzdrževanje in medsebojno posredovanje podatkov med upravljavci podatkovnih

baz, v tem primeru med Direkcijo za državne ceste in Geodetsko upravo Republike Slovenije.

**P**ri plastnicah je bila opravljena kontrola logične strukture v končni bazi plastnic. Končan je tudi projekt testa kakovosti vseh doslej zajetih vsebin skupaj kot celote. Rezultat takšnega preverjanja združene vsebine je tudi odgovor na vprašanja o uporabnosti in kakovosti zajetih podatkov. Tudi v prihodnje se bomo usklajevali in dogovarjali s predstavniki posameznih upravljalških baz (Direkcijo za državne ceste, Upravo za varstvo narave, Ministrstvom za promet in zveze). Želimo vzpostaviti relacije in prednosti med posameznimi upravljalškimi bazami in doseči njihovo čim boljše povezljivost in primerljivost. Če bi bil vzpostavljen horizontalni odnos med navedenimi strukturami, bi imeli dobro podlago za sistem vzdrževanja te podatkovne baze.

#### Namen

**B**aza je namenjena upravljalcem podatkovnih baz za področje geodezije (državna topografska baza, državna topografska karta) in drugim uporabnikom podatkovnih baz, da bi omogočili uporabo geoinformacijske infrastrukture.

#### Vzdrževanje

**V** večina uporabnikov je izrazila potrebo po nekajletnem ciklu vzdrževanja podatkov v bazi. Večinoma gre za državne institucije, ki potrebujejo digitalne podatke iz baze GKB za raven državnega planiranja, in jim navedena ažurnost zadošča. Projekt vzdrževanja je v prvi fazi temeljil zgolj na vnosu sprememb po opravljeni reambulaciji klasičnih topografskih kart oziroma njihovih reprodukcijskih originalov. Ob rednem ciklu vzdrževanja kart so se ponovile operacije skaniranja in vektoriziranja sprememb, ki so vnešene v bazo. Po vnosu sprememb je zgrajena topologija, baza pa je spet na voljo uporabnikom. V prihodnje želimo na Geodetski upravi Republike Slovenije zagotoviti sistem stalnega vzdrževanja podatkov v bazi GKB 25 iz originalnih virov, kot so aerosonetki in podatki drugih upravljalških baz.

#### UPORABNOST GKB 25 V GIS-IH

**Z**a zdaj smo zaradi pomanjkanja sredstev še precej daleč od topografske baze z velike natančnosti, ki bi kakovostno pokrivala celotno območje Slovenije ali vsaj njena intenzivnejša območja. Zaradi tega lahko predvidevamo uporabo izdelane baze GKB 25 tudi na področju državnih organov, javnih podjetij in lokalnih skupnosti. Za potrebe lokalnih skupnosti bi želel opozoriti predvsem na uporabnost GKB 25 skupaj s sloji skanogramov, digitalnih ortofoto načrtov, digitalnih katastrskih načrtov in s podatki registra prostorskih enot, ki jih vodi in vzdržuje Geodetska uprava Republike Slovenije. S tem smo za silo le zadovoljili velike potrebe po prostorskih podatkih v digitalni obliki. Nadaljnji razvoj pa bi bilo koristno usmeriti v izboljšanje natančnosti zajetih podatkov, ki pomenijo povečanje kakovosti. Ena od možnih rešitev bi bila tudi povezava s podatkovnimi bazami na ravni lokalnih skupnosti, ki za svoje potrebe že vodijo natančnejše podatkovne baze.

**T**opološka zgradba generalizirane kartografske baze je primerna za uporabo v okolju GIS-ov. Omogoča nam namreč izgradnjo lastnega informacijskega sistema

za vsako posamezno vsebino baze. Vsi elementi so zajeti po pravilih izgradnje GIS-ov in lahko predstavljajo ogrodje ali podlago za posamezne aplikacije oziroma nam ponujajo dobro izhodišče, na katero lahko vsak uporabnik definira svoje podatke o prostoru. Z naraščanjem potreb po informacijah o prostoru se povečuje tudi število različnih organizacij, ki razvijajo svoja okolja GIS-ov. V današnjem času se je začela huda bitka za kakovostne in pravoverne informacije, ki bi morale kar v največji meri prikazovati dejansko stanje v prostoru, in to z zelo veliko stopnjo natančnosti in ažurnosti. Tu pa se srečamo z neskladnostjo med zahtevami uporabnikov na eni strani in z razpoložljivimi možnostmi in sredstvi na drugi strani. Geodetska uprava je z vzpostavitvijo generalizirane kartografske baze, zajete iz vira v merilu 1:25 000, želela ponuditi kar najširšemu krogu uporabnikov optimalen izdelek v realnem času in za relativno majhna sredstva. Menim, da je predstavljena baza primeren kompromis, ki se jo lahko s pridom uporabi v mnogih področjih dela.

#### ZAKLJUČEK

Upam, da sem s prispevkom uspel seznaniti bralca z vsebino in strukturo podatkovne baze, ki jo vodi in vzdržuje Geodetska uprava Republike Slovenije. Moj namen je bil opozoriti na uporabnost tako zbranih podatkov za različne potrebe, tako na državni ravni kot tudi za potrebe lokalne skupnosti. V kolikor sem s tem prispevkom nakazal vsaj nekaj možnosti za uporabo digitalnih podatkov, in s tem prispeval k popularizaciji tako zajetih in zbranih digitalnih podatkov o prostoru, je bil moj namen dosežen.

#### Viri:

*Geodetska uprava Republike Slovenije, Katalog digitalnih podatkov Geodetske uprave Republike Slovenije. Ljubljana, 1995*

*Geodetska uprava Republike Slovenije, Standardi generalizirane kartografske baze v merilu 1:25 000. Ljubljana, 1993*

*Podobnikar, M., Državne karte in topografske baze. INDO96, Portorož, 1996*

*Recenzija: Vida Bitenc*

*Ana Kokalj*