

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program Geodezija,
Smer za prostorsko informatiko

Kandidatka:

Andrejka Klinčar

Analiza centralne baze geodetskih točk

Diplomska naloga št.: 234

Mentor:
doc. dr. Aleš Breznikar

Ljubljana, 11. 9. 2007

POPRAVKI

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana **ANDREJKA KLINČAR** izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom »**ANALIZA CENTRALNE BAZE GEODETSKIH TOČK**«.

Izjavljam, da se prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

Ljubljana, 2007

(podpis)

IZJAVE O PREGLEDU DIPLOMSKE NALOGE

Nalogo so si ogledali učitelji geodetske smeri:

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

- UDK:** 528.38(043.2)
- Avtor:** Andrejka Klinčar
- Mentor:** doc. dr. Aleš Breznikar
- Naslov:** Analiza centralne baze geodetskih točk
- Obseg in oprema:** 93 strani, 9 slik, 14 preglednic
- Ključne besede:** centralna baza, geodetska točka, koordinatni sistem

Izvleček:

Zaradi neenotnosti pri vodenju podatkov o geodetskih točkah po posameznih geodetskih upravah so se pojavljale težave pri izdajanju podatkov. Kot rešitev težav pri vodenju in izdajanju podatkov o geodetskih točkah je Geodetska uprava Republike Slovenije vzpostavila Centralno bazo geodetskih točk (CBTOC).

Ker se je v zadnjem času zelo uveljavila GPS tehnologija, bo to vplivalo tudi na terenske meritve in vodenje podatkov o geodetskih točkah v centralni bazi.

Uvedba novega koordinatnega sistema bo prinesla spremembe tudi pri vodenju podatkov v Centralni bazi geodetskih točk.

V moji diplomski nalogi so opisani problemi, ki so se pojavljali pri nastavitvi centralne baze.

BIBLIOGRAPHIC – DOKUMENTALIST INFORMATION

UDC: 528.38(043.2)

Author: Andrejka Klinčar

Supervisor: asist. prof. Aleš Breznikar

Title: The central base's analysis of geodetic points

Notes: 93 p., 9 fig., 14 t.

Key words: central base, geodetic point, koordinated system

Abstract

There was a data management's disunity about geodetic points and that had lead to many problems considering giving out the information. The Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia offered a solution for such problems. They have established the Central base of geodetic points (CBTOC).

Lately, GPS technology has been put into force and it is definately going to have an influence on geodetic measurments as well as on data managing of geodetic points in the central base.

New koordinated system is going to be introduced and that will bring some changes considering data management in the central base of geodetic points.

While setting the central base, some problems appeared and that is also the main topic of my diploma work.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Alešu Breznikarju.

Posebej bi se rada zahvalila tudi direktorju Območne geodetske uprave Celje Mag. Damjanu Kvasu in vodji Geodetske pisarne Slovenske Konjice Poloni Muha, za razumevanje in podporo v času študija.

Prav tako bi se rada zahvalila Geodetski upravi Republike Slovenije, ki je finančno podprla študij in poravnala šolnino.

Posebna zahvala pa gre mojemu partnerju Damjanu, ki me je ves čas študija stal ob strani, me podpiral in vzpodbujal.

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	1
2.	GEODETSKE MREŽE.....	4
2.1.	Položajne temeljen geodetske točke.....	5
2.1.	Točke izmeritvenih geodetskih mrež	10
2.2.	Poligonska mreža	11
2.3.	Oblike poligonov.....	12
2.4.	Razvijanje poligonske mreže	12
2.5.	Merjenje poligonov	14
2.6.	Stabilizacija poligonskih točk	14
2.7.	Topografije poligonskih točk	16
2.8.	Oštevilčevanje poligonskih točk	17
3.	PROBLEMI PRI ZAJEMU GEODETSKIH TOČK	18
3.1.	Razlogi za kvalitetno evidenco geodetskih točk	21
3.2.	Zakonske osnove, ki zahtevajo evidenco točk	23
3.3.	Zakon o temeljni geodetski izmeri	25
4.	OPIS PROGRAMA ZA VNOS GEODETSKIH TOČK.....	29
4.1.	Programski paket Toptem	30
4.2.	Programski paket Topiz	30
4.3.	Programski paket GTOC.....	31
4.4.	Program Repview.....	33
4.5.	Opis programa CBTOC.....	35
4.6.	Obrazložitev stanja in vzrokov problemov pri uporabi CBTOC	40

5.	NAČINI VNOSA GEODETSKIH TOČK PO POSAMEZNIH GEODETSKIH UPRAVAH.....	41
5.1.	Analiza stanja v centralni bazi geodetskih točk na območju Slovenskih Konjic.....	42
5.2.	Postopek vnosa točk.....	44
5.2.1.	Opis postopka	47
5.2.2.	Postopek skaniranja topografij	49
5.2.3.	Kontrola vnosa točk.....	51
5.3.	Problemi, ki so se pojavljali pri vnosu geodetskih točk.....	53
6.	PREDLOGI ZA NADALNJE DELO PRI VNOSU TOČK.....	54
6.1.	Predvidene možnosti za sprotno vzdrževanje baze geodetskih točk.....	55
7.	STRATEGIJA OSNOVNEGA GEODETSKEGA SISTEMA	57
7.1.	Prehod iz obstoječega koordinatnega sistema D48 v ETRS89	61
7.2.	Izračun transformacijskih parametrov	63
7.3.	Državna baza geodetskih točk	65
7.4.	Določanje položaja včeraj in danes.....	66
7.5.	Vloga državnega koordinatnega sistema	67
7.6.	Prehod na nov državni koordinatni sistem.....	67
7.7.	Namen uvedbe novega koordinatnega sistema	69
7.8.	Protokol zamenjave državnega koordinatnega sistema in posledice za prostorske podatke	71
8.	ZAKLJUČEK	75
	VIRI.....	78

KAZALO SLIK

SLIKA 1: Vrste stabilizacije poligonskih točk	15
SLIKA 2: Primer topografije poligonske točke	16
SLIKA 3: Primer poteka poligona skozi dve katastrski občini.....	17
SLIKA 4: Vstopno okno v centralno bazo geodetskih točk.....	35
SLIKA 5: Vhodno okno za urejanje izmeritvenih točk	37
SLIKA 6: Centralna baza geodetskih točk, plast točke	39
SLIKA 7: Shema izračuna transformacijskih parametrov	63
SLIKA 8: Omrežje SIGNAL	69
SLIKA 9: Ogrodje prehodna na nov koordinatni sistem (kakovostno izmerjene točke v obeh koordinatnih sistemih).....	73

KAZALO PREGLEDNIC

PREGLEDNICA 1: Baza podatkov o vseh položajnih geodetskih točkah	4
PREGLEDNICA 2: Baza podatkov o položajnih geodetskih točk	6
PREGLEDNICA 3: Oznake točk na katere so merjeni smerni koti.....	8
PREGLEDNICA 4: Šifrant redov, vrst točk	9
PREGLEDNICA 5: Šifrant trigonometričnih okrajev.....	9
PREGLEDNICA 6: Šifrant vrste centrov.....	9
PREGLEDNICA 7: Šifrant katastrskih občin	10
PREGLEDNICA 8: Šifrant upravnih občin	10
PREGLEDNICA 9: Šifrant vrste stabilizacije geodetske točke.....	10
PREGLEDNICA 10: Elementi šifranta v bazi GTOC	31
PREGLEDNICA 11: Elementi šifranta višinskih točk v programu Repview.....	33
PREGLEDNICA 12: Podatki o stanju poligonskih točk na območju celotne OGU Celje	43
PREGLEDNICA 13: Število geodetskih točk v centralni bazi za območje IOGU Slov. Konjice	43
PREGLEDNICA 14: Elementi DBF datoteke	45

SLOVARČEK

GDC - geodetski dokumentacijski center

ORACLE - sodobnejše orodje za prevedbo centralne baze

GURS - geodetska uprava Republike Slovenije

DELOVODNIK - program, ki je bil izdelan z namenom, da olajšuje in racionalizira poslovanje izpostav. V okviru delovodnika se izvajajo vse spremembe v bazi.

OGD – osnovni geodetski sistem

OGU - območna geodetska uprava

IOGU – izpostava območne geodetske uprave

KO - katastrska občina

DGT - digitalna baza geodetskih točk

DOS - okrajšava za operacijski sistem, z operacijskim sistemom dobi računalnik najosnovnejša navodila za delovanje. Ta navodila mu povedo, kako naj si razlaga vhodne podatke, kako naj podatke obdeluje in kaj naj stori z izhodnimi podatki

DATOTEKA - kadarkoli shranimo spis, preglednico ali kaj drugega, kar smo izdelali z računalnikom, se informacija shrani v svojo datoteko. Vsaki datoteki moramo dati edinstveno ime, da jo razlikujemo od drugih datotek na istem disku in v istem imeniku

KLIKNITI - premakniti kazalec miške na predmet na zaslonu in enkrat pritisniti in spustiti gumb miške, ne da bi ob tem premaknili miško. V splošnem klikamo znake, predmete ali ukaze, da jih izberemo. Ukaz kliknemo dvakrat, da ga poženemo.

DVOJNI KLIK - dvakrat zaporedno hitro pritisniti in spustiti gumb miške, ne da bi ob tem miško premaknili

FILTER - katerikoli postopek, ki dovoljuje, da se obdela, prikaže ali izpiše le določena informacija

OBREZOVANJE - večina grafičnih programov omogoča, da obrežemo sliko in s tem odstranimo njene dele, ki jih ne potrebujemo

OKNO - pravokotni del zaslona, v katerem je prikazan ločen program ali datoteka. V okenskih okoljih, kakršna so na primer Microsoftova Okna, lahko hkrati izvajamo več programov, vsakega v svojem oknu

OZNAČITI - izbrati del spisa, preglednice ali baze podatkov, da bi lahko s tem delom kaj počeli. Označeni del se navadno prikaže inverzno. Če je torej navadno besedilo črno na belem, je označeno belo v črnem pravokotniku.

SKANER - s skanerjem spremenimo podatke na papirju v elektronsko obliko, ki jo lahko uporablja računalnik. Lahko na primer skaniramo fotografijo in jo v grafičnem programu preoblikujemo. Najbolj priljubljeni skanerji so ploski skenerji. Ploski skaner spominja na fotokopirni stroj. List, ki ga hočemo skanirati položimo navzdol na ploščo skanerja, skaner pa poslika vse kar je na listu, pa naj bo besedilo ali grafika.

PROGRAM - z drugim imenom aplikacija ali softver. Program je sestavljen iz navodil, ki povedo računalniku, kaj mora storiti. Imamo dve vrsti programov - operacijske sisteme in uporabniške programe ali aplikacije. Operacijski sistem daje računalniku splošne napotke o tem, kako naj deluje. Uporabniški program pa naj poskrbi za navodila za izvajanje določenega opravila, na primer za urejanje besedila ali za oblikovanje strani.

PROIZVAJALEC - podjetje, ki izdeluje računalnik, kos opreme ali sestavni del.

TABELA - zbirka podatkov, razvrščenih v vrstice in stolpce, tako da lahko podatke hitreje najdemo.

UREJATI - spreminjati obstoječe besedilo, grafiko ali druge podatke v datoteki.

COPY - prepisati oziroma ustvariti natančen dvojniki, ne da bi spreminjali izvirnik.

VNOS - je ena podatkovna enota. Če na primer izdelujemo bazo podatkov vnašamo v vsako polje. Imamo lahko polja za ime, priimek, hišno številko, ime ulice, mesta in države. Vsak podatek, ki ga posebej vnesemo, imenujemo vnos.

VODILNE NIČLE - ničle, ki jih postavimo na levo stran števila, ne da bi spreminili njegovo vrednost.

PAGE - angleški izraz za stran

EDIT - urejati

PASTE - lepiti

ENTER - tipka za vnos

F10 - s to tipko v program dobimo vsebino izbranega šifrant

GRABA – grafična baza

SDMS – Spetial Data Manegement System

GPS – Global Positioning System

ZEN - Zakon o Evidentiranju nepremičnin

RPE- register prostorskih enot

REZI – register zemljepisnih imen

DXF in GKB – najpogostejša formata zapisa

1. UVOD

Geodetska uprava Republike Slovenije je pristojna za vzpostavitev, vodenje ter vzdrževanje podatkov in izdelkov geodetske službe, ki jih vodi v obliki evidenc katastrov, registrov, načrtov in kart. V zadnjih letih se je analognemu načinu vodenja podatkov pridružil še računalniški način.

Geodetsko upravo Republike Slovenije, ki je v sestavi Ministrstva za okolje in prostor sestavljajo: glavni urad in 12 območnih geodetskih uprav in 46 izpostav.

Sedanja organizacija in pristojnosti geodetske službe temeljijo na zakonih, ki so bili sprejeti v dveh povsem različnih obdobjih, in sicer v letih 1974 do 1980 ter v letu 1994. V obdobju 1974 - 1980 so bili sprejeti zakoni, ki podrobneje opredeljujejo organizacijo in dejavnost geodetske službe in sicer: Zakon o geodetski službi, Zakon o temeljni geodetski izmeri, Zakon o zemljiškem katastru, Zakon o katastru komunalnih naprav ter Zakon o imenovanju in evidentiranju naselij, ulic in stavb. Ker so bili zakoni sprejeti v času socialistično samoupravnega sistema, niso usklajeni z najnovejšimi zakoni.

Neusklajenost bo odpravljena s sprejemom novih zakonov ali popravkov v zakonih na tem področju in sicer :

- Strategijo osnovnega geodetskega sistema (sprejela jo je Vlada RS leta 2004)
- Zakon o evidentiranju nepremičnin (ZEN, UR. I. RS, št. 47/2006)

Kar nekaj let se je izvajal projekt posodobitve zemljiškega katastra. Cilj projekta je bil zagotoviti enoten, kakovosten in ažuren zemljiški kataster, ki se bo vodil in vzdrževal digitalno.

Izdelane so bile metodološke in tehnološke rešitve za pretvorbo sedanjih podatkov v digitalno obliko in njihovo računalniško vodenje in vzdrževanje. Opisni podatki za parcele in parcelne dele, ki obsegajo površino, vrsto rabe, katastrski razred, zemljiškoknjižni vložek, podatke o številki parcele, lastniku in druge, so poenoteni in digitalizirani za celo državo. Za ta namen je izdelana posebna programska oprema, ki jo imajo na vseh izpostavah Geodetske uprave Republike Slovenije. Iz teh podatkov je vzpostavljena skupna baza opisnih podatkov

na državni ravni, ki jo uporabljajo tudi drugi državni in občinski organi ter službe. V pripravi je projekt prevedbe centralne baze v sodobnejše orodje (Oracle).

S pomočjo programa Delovodnik je avtomatizirano poslovanje na področju zemljiškega katastra, ki predstavlja okrog 75 odstotkov dela geodetskih pisarn.

Program uporabljajo na vseh območnih geodetskih upravah in izpostavah območnih geodetskih uprav.

V zadnjih letih je bilo težišče dela predvsem na naslednjih področjih:

- razvoj in implementacija programske opreme na ravni vzdrževanja digitalnega katastrskega načrta
- zajem okoli 20% vseh poligonov, to je parcelnih delov v digitalno obliko
- implementacija delovodnika v 22 izpostavah
- šolanje kadrov za uporabo novih rešitev
- priprave za transformacijo digitalnih katastrskih načrtov v digitalni ortofoto
- priprava za vzpostavitev centralne baze grafičnega dela zemljiškega katastra
- priprava nove zakonodaje.

Namen moje naloge je analiza problematike evidenc geodetskih točk, od kdaj si prizadevamo po enotnem vodenju podatkov. Na področju Območne geodetske uprave Celje sem naredila primerjavo, kako so se vnosa točk lotile izpostave na območju OGU Celje.

Preučila sem vzdrževanje podatkov s pomočjo programa, ki so ga uporabili za vnos geodetskih točk.

Moja naloga obsega tudi praktični vnos geodetskih točk in celoten postopek zajema ter analizo stanja v centralni bazi geodetskih točk na območju Izpostave območne geodetske uprave Slovenske Konjice.

Kakšni programi se uporabljajo za vnos geodetskih točk in kakšni so cilji evidence geodetskih točk?

Poleg tega bo zanimivo vedeti kako je s predlogi za nadaljnje delo pri vnosu geodetskih

točk, kakšne so možnosti za sprotno vzdrževanje baze geodetskih točk in predlogi za racionalno delo za tiste, ki se lotevajo nastavitve baze geodetskih točk s tem programom.

Uvedba novega koordinatnega sistema bo vplivala tudi na način vodenja podatkov o geodetskih točkah. Od 01.01.2008 bomo imeli za vsako geodetsko točko opisan položaj v starem in novem koordinatnem sistemu.

Eno izmed zelo aktualnih vprašanj je tudi kako bo z vodenjem podatkov o geodetskih točkah v centralni bazi geodetskih točk v prihodnosti?

2. GEODETSKE MREŽE

Geodetska uprava Republike Slovenije je pristojna za vodenje osnovnega geodetskega sistema. Geodetski sistem, ki ga sestavljajo horizontalne in višinske mreže geodetskih točk, je matematična osnova za meritve in kartografijo.

Položaj objektov ali pojavov izražamo v koordinatnih sistemih. Materialna osnova na terenu, za določitev položaja, so merska znamenja geodetskih točk na katerih se izvedejo geodetske meritve potrebne za določitev položaja. Geodetsko točko tvorijo stabilizacija točke (fizična označba na terenu) in koordinate, določene na podlagi geodetskih meritev in matematično statistične obdelave podatkov meritev. Zaradi zagotavljanja enotnega koordinatnega sistema se koordinate geodetskih točk določajo v okviru skupin točk, ki jih imenujemo mreže geodetskih točk.

Točke geodetskih mrež se delijo glede na natančnost in način nastanka mreže na dve osnovni skupini:

- točke temeljnih geodetskih mrež
- točke izmeritvenih geodetskih mrež

Enotnost vodenja je zagotovljena s programom za vodenje opisnih podatkov GEOTOC.

Podatki o vseh položajih se vodijo v eni bazi. Za podatke, ki so v bazi shranjeni v obliki šifer, so oblikovani šifranti.

PREGLEDNICA 1: Baza podatkov o vseh položajnih geodetskih točkah

IME_ POLJA	OPIS PODATKA
SIFKO	šifra katastrske občine
GVRSTA	šifra za red, vrsto mreže
GTOCKA	številka točke
GOZNAKA	vrsta centra (z, c, s, ...)
SOSEDKO	šifra sosednje katastrske občine

IME_POLJA	OPIS PODATKA
SIFTO	šifra trigonometričnega okraja
YGK	koordinata y
XGK	koordinata x
Z	nadmorska višina
GMETYX	šifra metode določitve y, x koordinat
GMETZ	šifra metode določitve višine
GSTATUS	šifra statusa točke
GLAST	šifra lastnosti točke
GSTAB	šifra načina stabilizacije točke
IZVAJA	šifra izvajalca, ki je točko določil
LETOYX	letnica izračuna koordinat y, x
LETOZ	letnica izračuna nadmorske višine

Mrežo temeljnih geodetskih točk sestavljajo tri osnovne skupine:

- mreža položajnih temeljnih geodetskih točk
- mreža višinskih temeljnih geodetskih točk
- mreža gravimetričnih temeljnih geodetskih točk

Podatke temeljnih geodetskih točk hrani in vzdržuje Geodetski dokumentacijski center (GDC).

2.1. Položajne temeljne geodetske točke

Položajne temeljne geodetske točke določajo geodetsko položajno mrežo Republike Slovenije, katere namen je določanje položaja na ploskvi izbranega referenčnega elipsoida. Zaradi kartiranja v ravnini projekcije in enostavnejših matematičnih izrazov za računanje podajamo v bazi položajnih točk ravninske koordinate (y, x) v Gauss-Kruegerjevi projekciji

meridianskih con širine 3 stopinje. Srednji meridian cone Republike Slovenije je 15 stopinj E in predstavlja x os v ravninskem koordinatnem sistemu, ekvator predstavlja y os. Za vse točke podajamo modulirane koordinate v Gauss-Kruegerjevi projekciji. Praviloma podajamo za vsako položajno točko tudi njeno ortometrično višino H. Ortometrične višine se nanašajo na izhodiščni reper v Trstu, ki določa srednjo gladino Jadranskega morja.

Osnova pri računanju temeljnih položajnih točk, kjer se upošteva ukrivljenost zemeljske površine, je Besselov elipsoid, katerega elementi so:

- velika polos: $a = 6\,377\,397,155$ m
- mala polos: $b = 6\,356\,078,963$ m
- sploščenost: $f = 1:299,152\,813$ m

Glede na metodo določevanja koordinat y, x, glede na stopnjo natančnosti in glede na gostoto točk razvrščamo položajne temeljne geodetske točke v dva reda.

Višji red:

- trigonometrične točke 1. reda
- trigonometrične točke 2. glavnega in dopolnilnega reda
- trigonometrične točke 3. glavnega reda

Nižji red:

- trigonometrične točke 3. dopolnilnega reda
- trigonometrične točke 4. reda
- navezovalne točke
- oslonilne točke

Podatki o položajnih geodetskih točkah se hranijo v bazi geodetskih točk. Za podatke, ki so shranjeni v obliki šifer, so izdelani šifranti.

PREGLEDNICA 2: Baza podatkov o položajnih geodetskih točk

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_RVM	šifra za red, vrsto mreže
S_TO	šifra za trigonometrični okraj
S_SA	številka točke

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_VC	vrsta centra (z, c, s,..) - šifrant
S_RN	red natančnosti - šifrant le na zaslonu, brez datoteke
S_Y	koordinata y v metrih
S_YD	decimalna mesta koordinate y
S_X	koordinata x v metrih
S_XD	decimalna mesta koordinate x
S_LK	leto meritve
S_PRK	oznaka obrazca, v katerem so izračunane koordinate
S_VS	šifra vrste stabilizacije točke
S_H	nadmorska višina v metrih
S_HD	decimalna mesta nadmorske višine
S_LH	leto merjenja višine
S_PRH	obrazec, v katerem je izračunana višina
S_MDV	metoda višinomerstva (trigonometrično ali niveliranje)
S_T25	splošna oznaka topografske karte 1:25 000
S_T05	splošna oznaka temeljnega topografskega načrta 1:5000
S_UO	šifra občine
S_KO	šifra katastrske občine
S_PA	parcelna številka
S_S	zaporedna številka sanacije točke
S_IT	ime točke (za točke višjih redov)
S_ST	status točke (uničena, neuporabna ipd.) - šifrant le na zaslonu brez datoteke
S_OP	opomba
SIF_DEL	šifra delavca, ki je podatke vnašal
DAT_SPR	datum vnosa
S_NA	ime naselja
S_LI	ledinsko ime
S_IZ	naziv izvajalca postavitve in izmere točke

PREGLEDNICA 3: Oznake točk na katere so merjeni smerni koti

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_RVM1	šifra reda, vrste mreže
S_TO1	šifra trigonometričnega okraja
S_SA1	številka točke
S_VC1	vrsta centra
S_RVM2	šifra reda, vrste mreže
S_TO2	šifra trigonometričnega okraja
S_SA2	številka točke
S_VC2	vrsta centra
S_RVM3	šifra reda, vrste mreže
S_TO3	šifra trigonometričnega okraja
S_SA3	številka točke
S_VC3	vrsta centra
S_RVM4	šifra reda, vrste mreže
S_TO4	šifra trigonometričnega okraja
S_SA4	številka točke
S_VC4	vrsta centra
S_RVM5	šifra reda, vrsta mreže
S_TO5	šifra trigonometričnega okraja
S_SA5	številka točke
S_VC5	vrsta centra
S_RVM6	šifra reda, vrsta mreže
S_TO6	šifra trigonometričnega okraja
S_SA6	številka točke
S_VC6	vrsta centra

Vodijo in vzdržujejo se naslednji šifranti:

- šifrant redov, vrst točk

- šifrant trigonometričnih okrajev
- šifrant vrste centrov
- šifrant katastrskih občin
- šifrant občin
- šifrant vrste stabilizacije točke

PREGLEDNICA 4: Šifrant redov, vrst točk

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_RVM	šifra reda, vrste mreže
N_RVM	tekstualna oznaka (ime) reda, vrste mreže
DAT_SPR	datum vnosa podatkov v šifrant
SIF_DEL	šifra delavca, ki je vnašal podatke v šifrant

PREGLEDNICA 5: Šifrant trigonometričnih okrajev

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_TO	šifra trigonometričnega okraja
N_TO	ime trigonometričnega okraja
DAT_SPR	datum vnosa ali spremembe šifre trigonometričnega okraja
SIF_DEL	šifra delavca, ki je vnesel podatke v šifrant

PREGLEDNICA 6: Šifrant vrste centrov

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_VC	šifra vrste centra
N_VC	tekstualna oznaka centra
SIF_DEL	datum vnosa ali spremembe podatkov v šifrantu
DAT_SPR	šifra delavca, ki je vnesel podatke v šifrant

PREGLEDNICA 7: Šifrant katastrskih občin

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_KO	šifra katastrske občine
N_KO	ime katastrske občine
SIF_DEL	šifra delavca, ki je podatke vnašal v šifrant
DAT_SPR	datum vnosa podatkov v šifrant

PREGLEDNICA 8: Šifrant upravnih občin

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_UO	šifra upravne občine
N_UO	ime upravne občine
DAT_SPR	datum vnosa podatkov v šifrant
SIF_DEL	šifra delavca, ki je vnašal podatke v šifrant

PREGLEDNICA 9: Šifrant vrste stabilizacije geodetske točke

IME POLJA	OPIS PODATKA
S_VS	šifra stabilizacije
N_VS	opis stabilizacije
DAT_SPR	datum vnosa podatkov v šifrant
SIF_DEL	šifra delavca, ki je vnašal podatke

2.1. Točke izmeritvenih geodetskih mrež

Izmeritvene geodetske točke so osnova za navezavo geodetskih meritev na državni koordinatni sistem podan v Gauss-Krugerjevi projekciji. V nasprotju s temeljno mrežo

geodetskih točk, ki je razvita na celem območju države s povprečno gostoto vsaj ene točke na 200 ha, je izmeritvena mreža geodetskih točk praviloma razvita na območjih intenzivne rabe prostora (naselja, večje komunikacije,..). Tako je v Sloveniji evidentiranih okoli 300 000 točk izmeritvene mreže.

2.2. Poligonska mreža

Poligonska mreža se uporablja, kot osnova za geodetske meritve. Vsaka geodetska izmera večje zemeljske površine je navezana na sistem geodetskih točk. Matematično osnovo za izmero tvorijo geodetske točke. Trigonometrično mrežo zgostimo s poligonsko mrežo. V poligonski mreži merimo smeri na vsako poligonsko točko, ter izmerimo poligonske stranice. Koordinate poligonskih točk izračunamo na osnovi merjenja dolžin poligonskih stranic in smeri.

Glede na vrsto delimo geodetske mreže na:

- trigonometrično mrežo
- poligonsko mrežo
- linijsko mrežo

Trigonometrična mreža je osnovna geodetska mreža. Ker so točke te mreže preveč oddaljene med seboj, jih ne moremo uporabljati, kot osnovo za detajlno izmero. Prav zaradi tega razloga moramo trigonometrično mrežo zgostiti z novimi točkami, tako da bo razdalja med njimi manjša oziroma krajša. Točke s pomočjo katerih zgostimo trigonometrično mrežo se imenujejo poligonske točke in tvorijo poligonsko mrežo. Torej je poligonska mreža navezava na trigonometrično mrežo.

Koordinate poligonskih točk izračunamo na osnovi merjenja poligonskih stranic in smeri. Poligonska stranica je razdalja med dvema poligonskima točkama.

2.3. Oblike poligonov

Po načinu kako so točke povezane med sabo v poligonski mreži ločimo :

- priklepni poligon
- zaključeni poligon
- slepi poligon
- prosti poligon

Priklepni poligon poteka med dvema danima točkama, ki sta lahko trigonometrični ali poligonski. Priklepni poligon je osnova za določanje detajla velikih parcelnih kompleksov. Sosednje poligonske točke so med seboj oddaljene 200 m.

Zaključeni poligon je poligon, ki ima začetno in končno točko v isti točki. Merimo vse dolžine. Število točk je lahko različno.

Slepi poligon izhaja iz dane točke. Pri takem poligonu morata biti vidni vsaj dve poligonski stranici, da lahko izmerimo dolžine. Pri priklepnem poligonu ni izravnave in ne kontrole,

Prosti poligon poteka od točke, ki ni dana do točke, ki tudi ni dana. Prosti poligon uporabljamo pri manjših izmerah. Ker ni kontrole moramo meriti smeri in stranice dvakrat.

2.4. Razvijanje poligonske mreže

Poligonsko mrežo razvijamo v okviru katastrske občine. Merjenje najprej izvajamo v eni katastrski občini in v njej uporabimo kot dane točke, dane trigonometrične točke. Trigonometrične točke so preredke, določimo jih s pomočjo zunanega ali notranjega ureza. Na stare karte vnesemo trigonometrične točke, s pomočjo tega lahko naredimo potek teh poligonov.

Pravila pri razvijanju poligona:

Izhajamo iz velikega v malo, tako da najprej razvijemo poligone med trigonometričnimi točkami. Te poligone imenujemo glavne vlake. Če so poligonske točke med sabo preveč oddaljene, si pomagamo s poligonskimi vozlišči.

Poligoni se med sabo ne smejo sekati, lahko pa se sekajo na različnih nivojih. Projekt poligonske mreže lahko naredimo v merilu 1: 5 000, 1: 10 000, 1: 20 000 in pri tem vrišemo približen potek poligonskih vlakov. Na terenu ugotavljamo ali je poligonske vlake možno izpeljati, v nasprotnem primeru jih bo potrebno popraviti.

V kolikor so razdalje med stranicami v okviru zahtev, določimo mesta za stabilizacijo poligonskih točk. Pri tem je potrebno zagotoviti vidnost med točkami.

Načela, ki se jih moramo držati pri razvijanju poligonske mreže:

- dolžina poligonskih vlakov naj znaša na ugodnem terenu od 2 - 2.5 km, na težkem terenu pa od 0.5 - 2.0 km.
- poligoni naj bodo kar se da iztegnjeni, to pomeni, da naj bodo lomni koti čim bližje 180 stopinj.
- poligonske stranice so v posameznem poligonu lahko dolge od 50 – 250 m . Najbolj ugodna dolžina poligonskih stranic pa je od 100 – 150 m.
- v posameznih poligonih morajo biti dolžine poligonskih stranic enakomerno dolge.
- razmerje med najdaljšo in najkrajšo stranico naj bo v razmerju 2:1, na težkem terenu 3:1
- na težkem terenu in tam, kjer je redka poligonska mreža si pomagamo s poligonskimi vozlišči. S pomočjo poligonskih vozlišč lahko skrajšamo dolžino poligonskega vlaka.
- slepi poligon ima lahko na težkem terenu največ dve stranici.

V mestih postavljamo poligonske točke na pločnike oziroma tako, da ne oviramo prometa. Poleg glavnih poligonov nadaljujemo z razvijanjem dopolnilne poligonske mreže, ki jo predstavljajo poligoni, ki so navezani na poligonske točke višjih redov.

Vsak poligon ima svoj red. Red poligona dobimo tako, da seštejemo rede vezanih poligonov.

2.5. Merjenje poligonov

Merjenje poligonov je sestavljeno iz merjenja stranic in priklepnih kotov. V poligonski mreži merimo kote in stranice med poligonskimi točkami. Na natančnost merjenja poligonskih kotov in stranic vpliva tudi zaraščenost terena in ovire.

Poligonske dolžine med stranicami zmerimo z razdaljemerom. Kote merimo s sekundnim teodolitom.

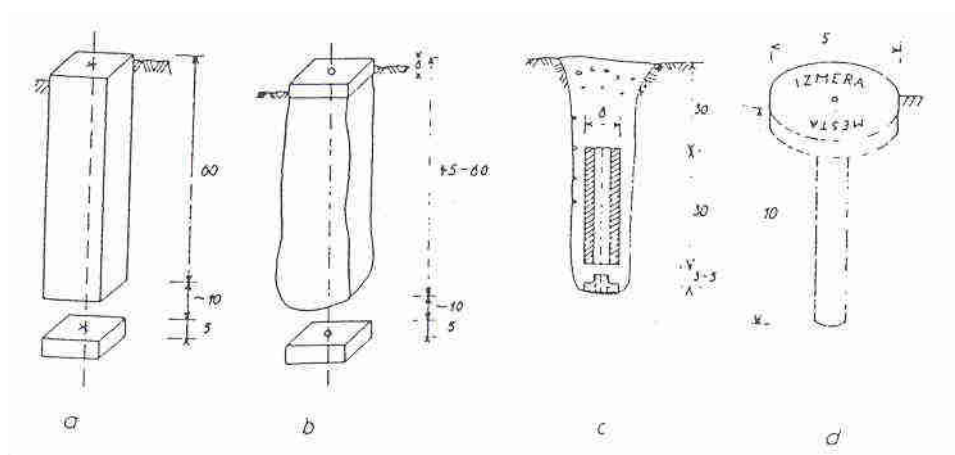
Na vseh novih točkah poligonske mreže merimo lomne kote, na danih točkah pa merimo priklepne kote. Če poligonske točke uporabimo v geodetski izmeri, jih začasno signaliziramo. Lomne in priklepne kote v poligonski mreži merimo vedno po girusni metodi in sicer v dveh ali treh girusih, odvisno od tega v kakšne namene bo poligon uporabljen.

2.6. Stabilizacija poligonskih točk

S stabilizacijo poligonskih točk začnemo po končanem rekognosciranju. Posebni predpisi o stabilizaciji so izbrani v Pravilniku o državni izmeri 2 in 3 del.

Vrsta stabilizacije poligonskih točk je odvisna od terena na katerem se te točke nahajajo. Naš pravilnik predvideva dvajset tipov stabilizacije. Najbolj pogost način stabilizacije je betonski kvader dimenzije 12 x 12 x 60 cm, podzemni center pa je betonska plošča 15 x 15 x 5 cm (slika a). Na kvadru ali ploščici je točka označena s križem ali luknjico. Nadzemni center v obliki naravnega kamna, ki je zgoraj obdelan kvadrat 12 x 12 cm (slika. b). Podzemni center je lahko plošča iz naravnega kamna ali betonska. Točka na obeh centrih je označena s križem ali luknjico. Če poligonsko točko stabiliziramo na obdelovalnem zemljišču, jo moramo stabilizirati tako, da jo obvarujemo pred poškodbo. Največkrat uporabimo za tako stabilizacijo keramično cev (slika c) dolžine 30 cm, zunanlega premera 8 cm in notranjega premera 4 cm. Kot podzemni center služi posebna kemična podložka. Cev vkopljemo tako, da je vrh cevi vsaj 30 cm pod površino. Center točke je sredina cevi. Namesto keramične cevi lahko uporabimo tudi betonski ali naravni kamen, ki ga moramo vkopati, vsaj 30 cm pod površino. V mestih ali naseljih uporabljamo za stabilizacijo poligonskih točk posebne

medeninaste ali aluminijaste čepe (slika d), ki jih vbetoniramo v izvrtano luknjo tako, da so v ravnini asfalta ali betona.



SLIKA 1: Vrste stabilizacije poligonskih točk

Poleg opisanih tipov za stabilizacijo poligonskih točk predvideva pravilnik še druge.

Za začasno stabilizacijo uporabljamo lesene kličke okroglega ali kvadratnega preseka s premerom 6 cm oziroma s stranico kvadrata 5 cm. Dolžina kličkov naj bo 25 do 40 cm. Točko označimo na kličku z žebeljem, ki naj gleda iz klička približno 3 do 5 mm. Lesene kličke uporabljamo le izjemoma tam, kjer ni potrebno, da bi se točke dalj časa ohranile.

Poleg teh poligonov pa imamo tudi poligone, ki jih uporabljamo za krajši čas. Začasne poligone označimo z lesenimi klički, ki so dolžine 25 – 50 cm in široki 5 cm, na vrhu pa imajo žebelj.

V splošnem velja, da morajo biti poligonske točke stabilizirane s trajnimi znaki, le v izjemnih primerih z začasnimi. Večino poligonskih točk stabiliziramo dvojno s tako imenovano nadzemno in podzemno označbo, ki jo imenujemo tudi nadzemni in podzemni center. Tiste točke, ki nimajo tega podzemnega centra imajo tako imenovana bočna zavarovanja, s pomočjo katerih lahko točko najdemo. Poligonske točke so točke, ki služijo za izmero in za prenos projektov v naravo.

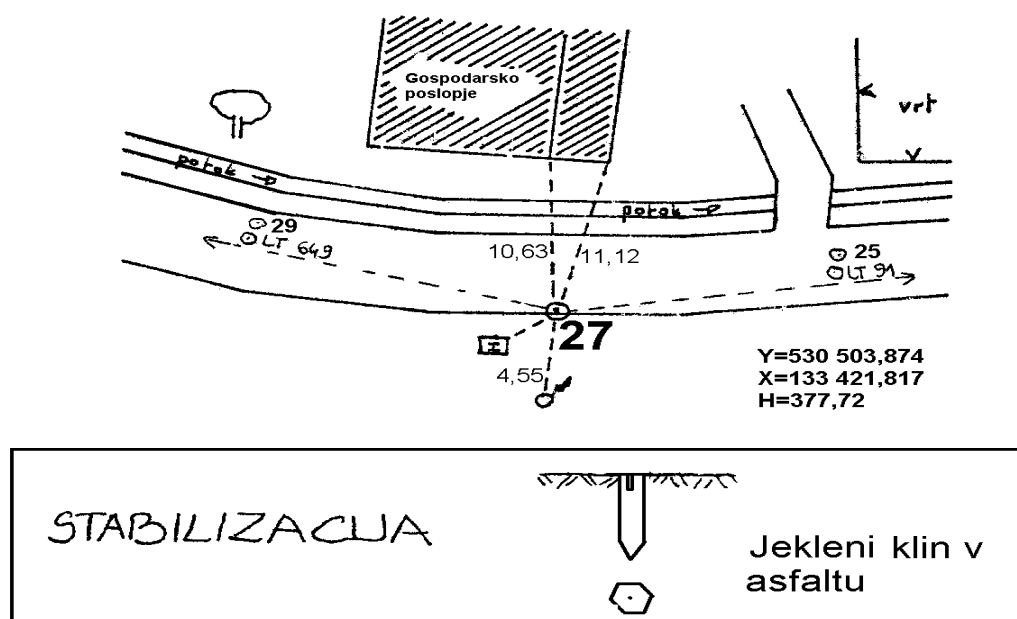
2.7. Topografije poligonskih točk

Za vse trajno stabilizirane točke, moramo narisati topografijo, kar nam omogoča, da tudi po daljšem časovnem obdobju točko najdemo. Za topografije uporabljamo trigonometrični obrazec številka 27, kjer vpišemo: upravno občino, katastrsko občino, kje se točka nahaja, številko, datum in način stabilizacije.

Najbolj skrbno pa moramo narisati skico položaja, ki mora biti narisana zelo razumljivo. Vedno odmerimo vsaj tri razdalje do točke s centimetrsko natančnostjo.

V topografiji moramo označiti tudi bližnje stavbe in objekte. Situacijo točke narišemo tako, da je orientirana proti severu.

Poleg topografije pa naredimo še skico poligonske mreže, ki predstavlja grafični prikaz poligonske mreže, ki smo jo razvili na nekem določenem področju. Skica vsebuje oštevilčbo poligonskih točk, vrisane naj bodo meje katastrske občine. Na tako skico nanese vse obstoječe poligonske in trigonometrične točke.

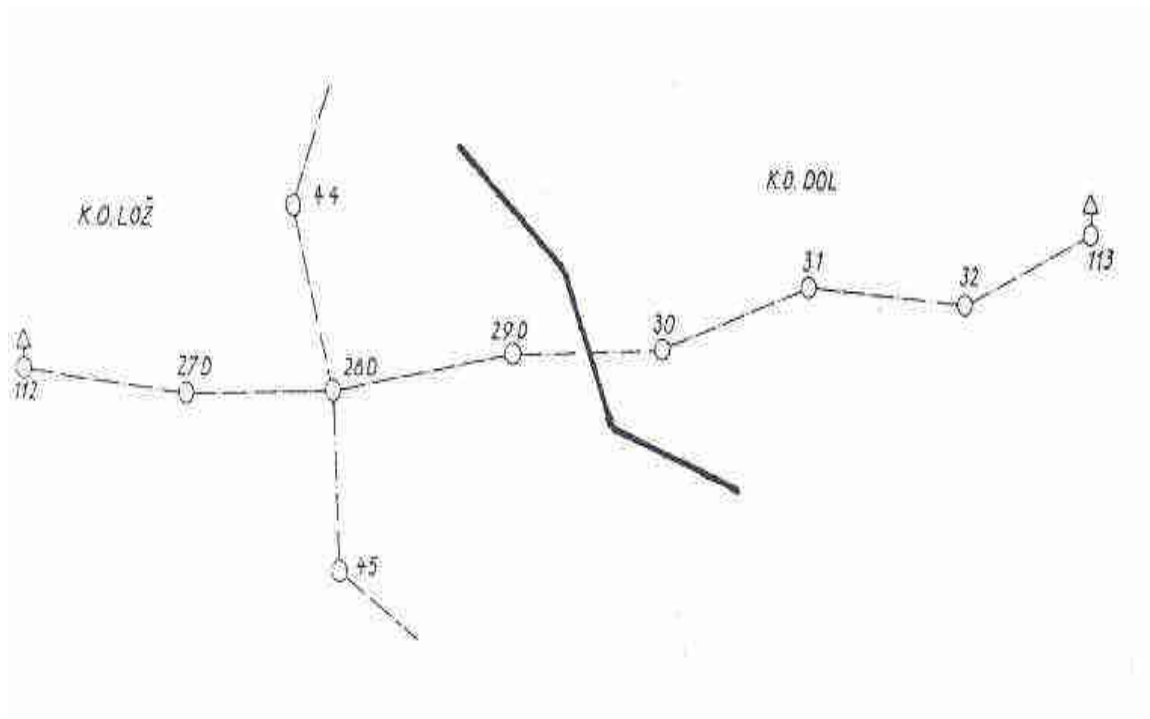


SLIKA 2: Primer topografije poligonske točke

2.8. Oštevilčevanje poligonskih točk

Vsaka poligonska točka mora biti oštevilčena v okviru katastrske občine. Poligonsko mrežo oštevilčujemo enotno, tako kot je razvita. Oštevilčujemo z ena in naprej. Praviloma oštevilčimo najprej točke glavnih in nato dopolnilnih poligonov. Poligonske točke oštevilčujemo takrat, ko so že vkopane.

Včasih so poligonske točke oštevilčevali ne glede na potek mej katastrskih občin. Zato se je večkrat zgodilo, da je prek katastrske občine, kjer smo razvili poligon potekal poligon sosednje katastrske občine. V tem primeru smo zadržali obstoječo številko poligona, k številki pa dodamo še začetno črko sosednje katastrske občine. Preko katastrske občine Lož poteka poligon, ki je razvit za potrebe katastrske občine Dol. Zato ohranimo za katastrsko občino Lož številke poligonskih točk, dodamo pa še črko D, kot npr.: 28D.



SLIKA 3: Primer poteka poligona skozi dve katastrski občini

3. PROBLEMI PRI ZAJEMU GEODETSKIH TOČK

Do leta 1995 so meritve izvajale le občinske geodetske uprave in Geodetski zavodi. Podatke, ki so jih rabili za terensko delo so si poiskali sami, prav tako so dobro vedeli, kje se točke nahajajo, tako da niso izgubljali časa z iskanjem točk.

S pojavom geodetskih podjetij se je pokazala potreba po hitrejšem in po večjem izdajanju podatkov o geodetskih točkah. Danes tudi malo katero geodetsko podjetje ve, kje se točke nahajajo. Ne glede na to, da obstajajo topografije točk, se velikokrat zgodi, da točke ne najdejo.

V različnih okoljih so različno urejali te podatke, z različnimi programi in prav zaradi tega so se pojavile potrebe po enotnem digitalnem vodenju podatkov.

Ta problem je najprej izpostavila Območna geodetska uprava Novo Mesto, predvsem glede avtomatizacije izdajanja podatkov geodetskih točk pooblaščenim zunanjim izvajalcev.

Na področju razvoja baz osnovnega geodetskega sistema je bila imenovana komisija, ki je imela redne sestanke in je nadzorovala, kako so dela potekala, kakšne težave so se pri tem pojavljale,...

Na enem izmed sestankov je bila izvedena anketa, ki je vsebovala vprašanja glede računalniške opreme (skanerji, računalniki, ki so namenjeni delu na geodetskih točkah). Kakšni so problemi s programom GTOC? Ali imajo na območnih geodetskih upravah in izpostavah območnih geodetskih uprav že nastavljeno bazo poligonskih točk v digitalni obliki, vprašanja glede zunanjih izvajalcev in uporabnikov.

REZULTATI ANKETE (s sestanka dne, 23.01.1998)

1. KADROVSKA ZASEDBA NA DELIH V ZVEZI Z GEODETSKIMI TOČKAMI

Koliko delavcev sodeluje na teh delih (izdajanje podatkov, nastavitve baze, skaniranje topografij...)?

Na OGU Kranj in IOGU Ilirska Bistrica imajo zaposlenih premalo ljudi.

Ali se vam zdi, da je zadovoljivo pokrito terensko delo in vzdrževanje ter vnos baze?
Na večini izpostav delo na terenu in vzdrževanje ter vnos baz ni pokrito (premalo ljudi).

Kaj bi predlagali za izboljšavo?

Večina zaposlenih meni, da bi bilo treba povečati število ljudi na teh delih. Za delo z bazo potrebujejo primerno opremo.

IOGU Murska Sobota je predlagala izboljšanje zakonodaje, ki bi omogočila sankcije za podjetja, ki uničujejo geodetske točke.

IOGU Koper predlaga ažurno izvajanje podatkov v pisarni in na terenu.

IOGU Grosuplje predlaga za izboljšavo pregled temeljne mreže in reperjev.

IOGU Velenje predlaga zgostitev navezovalne mreže.

IOGU Tolmin predlaga usposobitev strokovnjaka, ki bi lahko obnovil uničene točke.

IOGU Ajdovščina predlaga za izboljšavo poročilo zunanjih izvajalcev o stanju geodetskih točk na terenu.

IOGU Trbovlje predlaga primerno opremo in konkretne zadolžitve.

IOGU Šentjur pri Celju predlaga, da je potrebno takoj začeti vnašati in skanirati poligonske točke v program GTOC.

2. RAČUNALNIŠKA OPREMA

Ali imate na razpolago računalnik, ki je namenjen delu na geodetskih točkah?

Deset IOGU-jev nima posebnega računalnika (Krško, Gornja Radgona, Lendava, Velenje, Vrhnika, Radovljica, Ravne na Koroškem, Škofja Loka, Murska Sobota, Trbovlje).

Ali imate na upravi skaner?

Skanerje imajo OGU Celje (izposojen), OGU Kranj, OGU Novo Mesto, OGU Maribor.

Poleg tega 18 IOGU-jev nima za točke CD bralne enote.

3. BAZA GEODETSKIH TOČK

Ali vam je po šolanju uspela inštalacija programa GTOC?

Inštalacija programa GTOC ni uspela naslednjim OGU-jem: Ljutomer, Krško, Radovljica, Ravne na Koroškem, Grosuplje (premalo prostora na strežniku), Slovenske Konjice, Lendava, Cerknica (niso bili na šolanju), Sežana, Kamnik, Brežice, Murska Sobota, Ajdovščina.

IOGU Murska Sobota predlaga, da nima smisla skanirati 40.000 poligonskih točk, ker časovno to ni izvedljivo in tudi oprema take količine ne zmore.

Ali uporabljajo za pregledovanje temeljnih geodetskih točk program GTOC?

OGU CE	OGU KP	OGU KR	OGU LJ	OGU MB	OGU MS	OGU NOVA GORICA	OGU NM	OGU PTUJ	OGU SEVNICA	OGU SG	OGU VELENJE
DA	SAMO KP IN PO	NE	SAMO LJ, KOČEVJE GROSUPLJE	DA	DA	SAMO IDRIJA	SAMO NM	NE	NE	NE	NE

Kakšni so problemi s programom GTOC?

Koliko poligonskih točk je ne območju vaše OGU?

OGU CE	OGU KP	OGU KR	OGU LJ	OGU MB	OGU MS	OGU NOVA GORICA	OGU NM	OGU PTUJ	OGU SEVNICA	OGU SG	OGU VELENJE
20000	20600 BREZ POSTOJNE	2569 ŠKOFJA LOKA	66450	7000	44300 BREZ LENDAVE	12692 BREZ IDRIJE	10200	7653	BREŽICE CCA 900	5150	8900

Ali uporabljate za nastavitev in vzdrževanje geodetskih točk program GTOC?

OGU CE	OGU KP	OGU KR	OGU LJ	OGU MB	OGU MURSKA SOBOTA	OGU NOVA GORICA	OGU NOVO MESTO	OGU PTUJ	OGU SEVNICA	OGU SG	OGU VELENJE
SAMO CELJE	SAMO KP in PO	NE	SAMO LJ KOČEVJE	DA	NE	SAMO NOVA GORICA	SAMO NM	NE	NE	NE	NE

Obravnavali so vprašanja glede geodetov z geodetsko izkaznico. Kakšen način izdajanja podatkov imajo na posameznih IOGU-jih? Na koncu ankete je lahko vsaka IOGU dala pripombe na dosedanje delo.

Rešitev problema ne bi bila samo v zajemu podatkov v digitalno obliko, saj s tem ne bi pridobili veliko. Bistvo je, da rabimo enostavno in hitro uporabo podatkov pri terenskih delih, opremljanju vlog, povezavo z zemljiškim katastrom, grafično ponazoritev točk na ustreznih podlogah v različnih merilih,.. Iz ankete je razvidno, da malo kje uporabljajo programski paket GTOC, poleg tega je različno tudi vodenje in izdajanje podatkov. Največjo težavo pa za IOGU-je predstavlja premalo število zaposlenih in slaba opremljenost z računalniško opremo, predvsem skanerji, ki jih nujno potrebujejo za skaniranje topografij.

3.1. Razlogi za kvalitetno evidenco geodetskih točk

Do nedavnega je bilo vodenje in vzdrževanje podatkov različno. Dejstvo je, da potrebujemo enotno vodenje in vzdrževanje podatkov.

Na izbiro sta bili dve poti in sicer ali se bomo lotili naloge čisto od začetka po novih metodah ali bomo nadaljevali tisto, kar smo že imeli in s tem nadaljevali vendar v smeri moderne tehnologije. Uveljavila se je druga, saj ne moremo zanemariti preteklosti. S tem je mišljeno tudi na meritve iz časa avstrijskega cesarstva, ki so skoraj v celoti zajele tudi slovenske dežele. Lahko rečemo, da smo uporabili podatke, ki so nam na voljo in jih ne moremo kar tako zavreči in zanemariti.

Rezultat vsake izmere se je vodil v obrazcih in zvezkih. Do nedavnega so bile točke vodene v zvezkih. S tem mislimo predvsem na trigonometrične obrazce številke 19, 25, 27. Ta način vodenja je bil zelo neroden. S tem je mišljeno predvsem sprejemanje vlog, izdajanje podatkov, ker je bilo potrebno za vsako stvar brskati po zvezkih.

Zato se že kar nekaj časa pojavlja težnja po računalniškem vodenju podatkov, saj bi si s tem zelo olajšali delo in prihranili ogromno časa.

V poligonskem vlaku poteka oštevilčba točk od ena naprej. Tako je večkrat prišlo do primera, da je bilo v okviru ene katastrske občine več poligonskih točk z isto številko. Pojavi se problem oštevilčevanja, glede poligonskih točk z isto številko. Geodetska uprava želi enotno vodenje podatkov. Potrebno je bilo potrebno preoštevilčiti vse poligonske točke v eni katastrski občini. Vsaka številka, ki jo bomo uporabili se bo pojavila samo enkrat. Zelo je pomembno, da so se točke katerim koordinate je bilo potrebno prepisati iz zvezkov točne. Koordinate točk so osnova za vsa naša nadaljnja dela. V nasprotnem primeru se bodo na tem področju pojavljale napake.

Za kakovostno evidenco geodetskih točk si prizadeva predvsem Geodetska uprava Republike Slovenije kakor tudi območne geodetske uprave in izpostave območnih geodetskih uprav.

V letih 1987-1988 je bila vzpostavljena baza temeljnih položajnih geodetskih točk s strani Geodetske uprave.

Od leta 1996 poteka vzpostavitev podatkovnih baz izmeritvenih točk. Baze vodijo in vzdržujejo območne geodetske uprave ločeno od izpostav območnih geodetskih uprav ob pomoči Glavnega urada.

Enako kot vodenje baz poteka tudi izdajanje podatkov o geodetskih točkah, ločeno po območnih geodetskih upravah in njihovih izpostavah.

Sedanji sistem izdajanja podatkov ne izpolnjuje vseh potreb uporabnikov, predvsem glede hitrosti, enotnosti, ažurnosti in celovitosti. Zaradi tega je potrebna vzpostavitev centralne baze podatkov in nova učinkovitost oziroma funkcionalnost, kjer bi bila rešitev v centralnem izdajanju podatkov.

Cilj Geodetske uprave Republike Slovenije je centralna baza geodetskih točk z možnostjo pregledovanja podatkov prek Intraneta.

Prav tako naj bi vzpostavljena centralna baza izpolnjevala naslednje zahteve:

- obstaja naj ena relacijska baza v Oraclu.
- baza mora vsebovati vse attribute obstoječe baze temeljnih in obstoječih baz izmeritvenih geodetskih točk.
- zagotovitev kontroliranega dostopa do podatkov preko Intraneta
- predvideti različna iskanja, izpise in izrise za pregledovanje podatkov preko Intraneta, ki jih bo določil naročnik

Razvoj tehnike in komunikacijskih tehnologij je odprl popolnoma nove možnosti na področju povezovanja v globalna računalniška omrežja in dostop do podatkov in njihove uporabe. Uporabniku podatkov ni več nujno potrebno, da se fizično odpravi na lokacijo, kjer podatke, ki jih potrebuje hranijo in vzdržujejo.

Opisana tehnika je posredovanje podatkov na daljavo, se v svetu in tudi pri nas vse bolj uveljavlja. Zato razmišljamo, kako in na kakšen način posodobiti poslovanje pri izdaji in uporabi podatkov, kdo ima dostop do podatkov, do katerih podatkov se lahko dostopa neposredno.

Za približno 30% geodetskih točk nimamo topografij oziroma situacij, kjer se točke nahajajo. V primeru, da bi vse te točke preverili, bi morali imeti na vsaki enoti pripravljeno ekipo, ki bi te točke preverila. Vendar za takšne akcije GURS nima na razpolago dovolj finančnih sredstev.

Evidenca geodetskih točk nam bo tudi omogočala, da bomo vedeli ali na terenu neka točka obstaja. Zraven vsake geodetske točke bi bilo potrebno vpisati zadnji datum uporabe. Tako bi se sigurno vedelo, če ima točka datum izpred dveh let, da še vedno obstaja, če pa bo imela datum izpred dvajsetih let, bo njen obstoj vprašljiv.

Geodetska uprava si prizadeva k čimbolj kakovostnim evidencam geodetskih točk. Evidence geodetskih točk so natančen, zanesljiv in ažuren podatek, ki ga bodo v bližnji prihodnosti uporabljali vsi uporabniki in interesenti.

Sprememba načina vodenja podatkov o geodetskih točkah je bila nujna.

3.2. Zakonske osnove, ki zahtevajo evidenco točk

S pravilnikom o tehničnih normativih za mreže temeljnih geodetskih točk in s posebno prilogo, ki je sestavni del tega Pravilnika, se določajo tehnični normativi za postavitev, obnovo in vzdrževanje mrež temeljnih geodetskih točk v Republiki Sloveniji ter način in postopek za njihovo evidentiranje.

Ta pravilnik velja od dneva objave v Uradnem listu (SRS št. 18-980/81 dne 12.6.1981).

Za mreže temeljnih geodetskih točk v Republiki Sloveniji velja enoten sistem mrež, ki je ob uveljavitvi Pravilnika o tehničnih normativih za mreže temeljnih geodetskih točk vzpostavljen na območju SFR Jugoslavije.

V skladu z določbami tega pravilnika je Geodetska uprava Republike Slovenije dolžna voditi grafično in opisno evidenco o mrežah temeljnih geodetskih točk in o vsaki posamezni točki v teh mrežah.

Podatki iz operata mreže temeljnih geodetskih točk so obvezna osnova za geodetske meritve, ki se opravljajo za izvajanje nalog v zadevah geodetske službe.

Posebni zakonov glede evidence geodetskih točk ni. Torej zakonodaja geodetskih točk temelji na zakonu o temeljni geodetski izmeri. Zakon je sprejela Skupščina Socialistične Republike Slovenije dne 17.04.1974, objavljen pa je v Uradnem listu SRS, številka 16-142/74, dne 26.04.1974. Prav tako je še vedno v uporabi Pravilnik za državni premer 2. i 3. deo, iz leta 1958.

V obravnavanih zakonih so urejena vprašanja sistema, obveznosti izdelave in vzdrževanja, razmejitev, pristojnosti med republiko in občino, način programiranja in financiranja za vsa dela, ki so predmet geodetske službe, prav tako tudi dolžnosti občanov, organov in organizacij.

Z zakonom o temeljni geodetski izmeri so urejene mreže stalnih točk- temeljne geodetske mreže in sistem kart in načrtov- pregledne in temeljne topografske karte in načrti. Da bi dobili splošen pregled, ki ga zakon ureja, je potrebno navesti samo nekatere podatke o stanju teh geodetskih evidenc v Republiki Sloveniji.

Na ozemlju Republike Slovenije so temeljne geodetske mreže v glavnem vzpostavljene. Povprečna gostota temeljne geodetske mreže znaša približno eno točko na km. Vendar se je zgodilo, da je tehnični napredek prerasel stopnjo predvidenih možnosti na osnovi zakona in podzakonskih predpisov se je potrebno lotiti ustreznih izboljšav.

Temeljne topografske karte so do leta 1974 bile izdelane v merilih od 1:750 000 do 1:200000, za druga merila so uporabljali zastarele vojaške karte. Do leta 1976 je bila predvidena pridobitev nove karte 1:25 000 za celoten teritorij.

Najbolj podroben temeljni topografski načrt, ki pokriva vse ozemlje Slovenije je izdelan v merilu 1:5 000 za intenzivne (mesta) in 1:10 000 za druge predele. Ta naloga se je začela leta 1965, do leta 1975 je bilo izvršeno približno 73%, zaključek je bil predviden za leto 1980. Za mesta, naselja in druga področja, kjer je predvideno posebno urbanistično urejanje so bili izdelani najbolj natančni načrti predvsem v merilu 1:1 000.

Vsaka država ima za svoje državno ozemlje vzpostavljen državni koordinatni sistem, ki ga le redko menjajo. Na ozemlju Republike Slovenije je bil v zadnjih 200 letih zamenjan le enkrat. Podlaga za vpeljavo novega koordinatnega sistema v Sloveniji dajeta Zakon o evidentiranju nepremičnin (ZEN) in Strategija osnovnega geodetskega sistema, ki jo je leta 2004 sprejela Vlada Republike Slovenije.

3.3. Zakon o temeljni geodetski izmeri

- SPLOŠNE DOLOČBE

Prvi člen splošne določbe obravnava izdelavo, vzdrževanje mreže temeljnih geodetskih točk, temeljnih topografskih načrtov in kart ter preglednih kart Slovenije.

Enotni sistem velja za temeljno geodetsko izmero, ki je določen s tem zakonom.

V drugem členu te odločbe so zajeti predvsem lastniki oziroma uporabniki nepremičnin. Le ti morajo dovoliti dostop do svojih nepremičnin zaradi opravljanja del temeljne geodetske izmere in dovoliti postavitve izmeritvenih znamenj in oznak na njihovih nepremičninah.

Lastniki oziroma uporabniki imajo pravico zahtevati odškodnino od organa ali organizacije, če je bila pri opravljanju del temeljne geodetske izmere povzročena škoda.

Tretji člen pravi, da zadeve temeljne geodetske izmere opravlja Geodetska uprava Republike Slovenije. Izjema so tista dela, ki jih v skladu s posebnim zakonom opravljajo geodetske organizacije.

- IZVEDBA TEMELJNE GEODETSKE IZMERE

V četrtem členu je zahtevano, da se na vsem območju Slovenije postavi mreža temeljnih geodetskih točk. V to mrežo sta vključeni tudi mreži temeljnih geodetskih točk višjih in nižjih redov.

Temeljni topografski načrti se izdelajo v merilu 1:5 000 ali 1:10 000, temeljne topografske karte in pregledne karte Slovenije, za celotno ozemlje Slovenije.

Za mesta in naselja in druga območja, kjer je predvidena intenzivna izraba prostora, se poleg temeljnih topografskih načrtov v merilu iz prejšnjega odstavka izdelajo tudi temeljni topografski načrti v enem od naštetih meril 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:2 500 (to so temeljni topografski načrti v večjem merilu).

Peti člen izvedbe temeljne geodetske izmere obravnava mrežo temeljnih geodetskih točk, ki jih je potrebno vzdrževati z obnovo uničenih točk.

Temeljne topografske načrte vzdržujemo s tekočim usklajevanjem in reambulacijo temeljne topografske pregledne karte Slovenije pa samo z reambulacijo.

Reambulacijo temeljnih topografskih načrtov v večjem merilu in temeljnih topografskih načrtov v merilu 1:5 000, ki zajemajo mesta je potrebno opraviti vsakih pet let. Reambulacijo ostalih temeljnih topografskih načrtov, temeljnih topografskih kart in preglednih kart Republike Slovenije pa na 15 let.

Šesti člen zajema postavitve mreže temeljnih geodetskih točk, izdelavo in reambulacijo temeljnih topografskih načrtov in kart ter preglednih kart Slovenije se izvajajo po srednjeročnih in letnih programih geodetskih del.

Postavitve mreže temeljnih geodetskih točk, izdelavo in reambulacijo temeljnih topografskih načrtov in kart ter preglednih kart Republike Slovenije programira in financira Slovenija.

Izdelavo in reambulacijo temeljnih topografskih načrtov v večjem merilu programirajo in financirajo občine.

Letne programe geodetskih del sprejme vlada Republike Slovenije ali organ, ki ga pooblasti. Srednjeročne programe geodetskih del sprejme vlada Republike Slovenije, potem ko je dobila mnenje občinskega sveta.

V sedmem členu je obravnavana obnova uničenih temeljnih geodetskih točk višjih redov, ki jih opravlja Geodetska uprava Republike Slovenije. Za obnovo temeljnih geodetskih točk nižjih redov ter tekoče usklajevanje temeljnih topografskih načrtov skrbijo območne geodetske uprave in izpostave območnih geodetskih uprav.

- VAROVANJE IZMERITVENIH ZNAMENJ IN OZNAK

Osmi člen opisuje prepoved in odstranjevanje, poškodovanje, uničenje, zasutje ali samovoljno prestavitev izmeritvenih oznak ter gradnjo objekta v vizuri med pozicijskimi točkami višjih redov brez predhodne odobritve Geodetske uprave RS.

Lastniki oziroma upravljalci nepremičnin, na katerih so izmeritvena znamenja in oznake, so dolžni geodetski upravi prijaviti vsako spremembo, poškodbo, uničenje, zasutje v roku 30 dni od dneva, ko so izvedeli za spremembo.

Geodetska uprava mora pisno obvestiti lastnika oziroma uporabnika nepremičnin o vrsti, legi izmeritvenih znamenj in oznak, ki so postavljene na njegovem zemljišču oziroma objektu. Posebne ukrepe za varovanje izmeritvenih znamenj in oznak, predpiše Geodetska uprava RS.

Deveti člen zajema dejstvo, da na zahtevo lastnika oziroma uporabnika nepremičnine se lahko dovoli prestavitev izmeritvenega znamenja oziroma oznake, če so za to utemeljeni razlogi. Zahteva za prestavitev se vloži pri občinskem geodetskem organu.

Geodetska uprava Republike Slovenije odloči o zahtevi za prestavitev izmeritvenih znamenj oziroma oznak temeljnih geodetskih točk višjih redov. O zahtevi za prestavitev izmeritvenih znamenj oziroma ostalih geodetskih točk, odloči izpostava območne geodetske uprave.

Stroški za prestavitev izmeritvenih znamenj oziroma oznak temeljnih geodetskih točk višjih redov bremenijo Slovenijo, stroški za prestavitev ostalih geodetskih točk pa bremenijo občino.

• ARHIVIRANJE IZDAJANJE IN UPORABA PODATKOV TEMELJNE GEODETSKE IZMERE

Deseti člen tega zakona zahteva, da se elaborati mreže temeljnih geodetskih točk, temeljnih topografskih kart in načrtov, preglednih kart Slovenije hranijo pri Geodetski upravi Republike Slovenije in pri občinskem geodetskem organu.

Kateri podatki se hranijo pri Geodetski upravi Republike Slovenije in kateri pri občinskem geodetskem organu, ter način kako se hranijo odloča direktor Geodetske uprave RS.

Pri geodetski upravi RS se hranijo podatki o temeljnih geodetskih točkah, temeljnih topografskih načrtih in kartah, ki se razmnožijo v zmanjšanem merilu.

Enajsti člen zakona zajema dejstvo, da so podatki temeljne geodetske izmere javni, razen tistih, ki se po posebni predpisih štejejo za podatke pomembne za narodno obrambo.

Organom in organizacijam združenega dela in drugim organizacijam ter občanom se lahko izdajajo tudi podatki temeljne geodetske izmere, ki so pomembni za narodno obrambo, vendar le za namene za katere izkažejo upravičen interes, kolikor ni z drugimi predpisi določeno drugače.

Občanom se lahko podatki pomembni za narodno obrambo, izdajajo samo v izvlečkih, vendar morajo za to izkazati utemeljen interes.

Dvanajsti in trinajsti člen tega zakona sta prenehala veljati (Ur.l. SRS, št. 23 - 1060/ 76).

- POSEBNE DOLOČBE

Štirinajsti člen obravnava primer, kadar organizacija naroča ali opravlja aerofotosnemanje ali geodetska merjenja, da bi dobila aerofotoposnetke ozemlja oziroma podatke potrebne za geodetske točke, načrte, karte, ki jih rabi za svoje potrebe. V tem primeru so dolžne prijaviti aerofotosnemanje in geodetsko merjenje geodetski upravi najmanj 15 dni pred pričetkom del. Morajo dati podatke o območju, obsegu, merilu, metodi snemanja, datum začetka in predvidenem datumu zaključka. Prav tako morajo brezplačno odstopiti temu organu, če to zahteva, kopije načrtov in kart ter elaboratov v namene porabe in izdajanja.

Petnajsti člen vsebuje dejstvo, da direktor Geodetske uprave RS izda v dveh letih od uveljavitve tega zakona podrobnejše predpise za njegovo izvrševanje.

4. OPIS PROGRAMA ZA VNOS GEODETSKIH TOČK

Do nedavnega v Sloveniji ni bilo splošne rešitve za vodenje in vzdrževanje baze geodetskih točk. Obstajali so sicer različni programski paketi za vodenje točk, ki pa niso vključevali nadzorovanega vzdrževanja baze geodetskih točk. Pred začetkom projekta so se v številnih okoljih tudi že praktično uveljavili programski paketi EVELA, ZKTOC, DEVO, EDIT,..

Prav ti programi so postavili izhodišča in okvire za programski paket geodetskih točk GTOC.

Prve verzije programa GTOC za vnos geodetskih točk so bili zelo nepopolni. Najprej so jih testirali na različnih območjih geodetskih upravah. Napake na katere so naleteli, je bilo potrebno odpraviti. Šele potem, ko so bile vse napake odpravljene so program naložili na vse območne geodetske uprave in izpostave območnih geodetskih uprav.

V bazi podatkov geodetskih točk vodimo lokacijske in atributne podatke točk geodetske mreže. V bazi topografij vodimo evidenco topografij v digitalni obliki. Sistem nam omogoča vpogled v topografije za vse vrste geodetskih točk.

Tako skonstruirana digitalna baza geodetskih točk je podprta z ustreznimi programskimi paketi. Ti programi so zasnovani modularno in predstavljajo celoto, ki podpira digitalno bazo geodetskih točk.

Digitalna baza geodetskih točk (DGT) je termin, ki se uporablja za celoten sistem nastavitve baze in programskih paketov, ki omogočajo vnos koordinat geodetskih točk in njegovih opisnih podatkov v digitalno obliko, kakor tudi za vzdrževanje digitalne baze geodetskih točk.

DGT zajema:

- vzpostavitev baze geodetskih točk in topografij
- računalniško vodenje opisnih in lokacijskih podatkov geodetskih točk
- računalniško vodenje topografij geodetskih točk

Da lahko problem izdelave DGT obravnavamo enotno in v celoti, nam morajo biti znane vse posebnosti in analizirani vsi problemi, ki se pojavijo pri vzpostavitvi, vodenju in

vzdrževanju DGT. Ideja je, da mora poslovanje geodetske uprave potekati enotno v vseh katastrskih občinah, ne glede na to ali ima neka katastrska občina oziroma območje že nastavljeno bazo DGT ali ne.

Namen nastavitve baze DGT ni spreminjanje načina dela ali poslovanja, pač pa da bi ga le olajšala in naredila bolj učinkovitega. DGT je na vsaki geodetski upravi v končni fazi podprt s tremi programskimi paketi in sicer:

- programski paket TOPTM
- programski paket TOPIZ
- programski paket GTOC

4.1. Programski paket Toptem

Programski paket Toptem omogoča pregled in tiskanje topografij temeljne geodetske mreže. Omogoča tudi pregledovanje topografij in prenos opisnih podatkov iz baze v obrazce topografij. To je tipična Windows aplikacija, za katero veljajo vsa pravila dela v Windows okolju. Program Toptem na ekran prikaže eno topografijo.

4.2. Programski paket Topiz

To je programski paket, ki omogoča pregled in tiskanje topografij izmeritvene geodetske mreže. Prav tako omogoča pregledovanje topografij in prenos opisnih podatkov iz baze v obrazce topografije.

Topografija v digitalni obliki je sestavljena iz:

- obrazca
- atributnega (tekstualnega), ki je prevzet iz baze geodetskih točk oziroma je dodatno opisan in sestavljen zgornji del obrazca

- grafičnega dela, ki ga lahko sestavljamo iz rastrske in vektorske slike, ki sestavlja spodnji del obrazca.

Atributni oziroma tekstualni del topografij je izdelan na osnovi podatkov v programski paket GTOC. Podatki se prenašajo preko GKB datoteke, ki jo formiramo v programski paket GTOC.

4.3. Programski paket GTOC

Programski paket GTOC je namenjen za zajem podatkov o geodetskih točkah. Delo z bazo je zelo podobno poslovanju z analognimi podatki (iskanje po katastrskih občinah, grafika ločena, topografije ločene). Vendar program ne podpira opremljanje vlog za geodetska podjetja, ker ni povezan programom DEVO. S programom DEVO imamo vpogled nad katastrskimi spremembami, spremembami vlog, naročnikov za katastrske spremembe.

Programski paket je izdelan tako, da na čim enostavnejši način omogoča masovni vnos podatkov geodetskih točk in njihovih topografij.

Baza podatkov geodetskih točk

- struktura datoteke geodetskih točk, GTOC.DBF

PREGLEDNICA 10: Elementi šifranta v bazi GTOC

IME POLJA	ŠT. MEST	TIP	OPIS
SIFKO	4	C	šifra k.o.
GVARSTA	1	C	vrsta (red) točke
GTOCKA	5	C	številka točke
GOZNAKA	2	C	oznaka točke
SOSEDKO	4	C	sosednja k.o.
SIFKO	2	N	šifra okraja
YGK	10.3	N	y- koordinata
XGK	10.3	N	x - koordinata
Z	8.3	C	višina
GMETYX	1	C	metoda določitve y, x

IME POLJA	ŠT. MEST	TIP	OPIS
GMETZ	1	C	metoda določitve višine
GSTATUS	1	C	stanje – status točke
GLAST	1	C	dodatna lastnost točke
GSTAB	2	C	način stabilizacije
IZVAJA	3	C	šifra izvajalca
LETOYX	4	C	leto določitve y, x
LETOZ	4	C	leto določitve višine
IMETOC	20	C	dodatno ime točke
D_L_USE	8	C	datum zadnje uporabe
VLOGA	14	C	številka vloge
DATUM	8	C	datum vloge
OPOMBA	32	C	opomba
BUG	1	C	interna oznaka

To je programski paket, ki omogoča nastavitev baze geodetskih točk in topografij.

Prav tako lahko s programom GTOC kvalitetno vzpostavimo baze geodetskih točk. Z vodenjem podatkov v tem paketu je baza geodetskih točk pripravljena za vključitev grafike v DGT. Program GTOC lahko deluje samostojno ali pa je v celoto povezan s programskima paketoma Toptem in Topiz.

Programski paket GETOC je sprva potekal v DOS okolju, del programskega paketa za pregled in izpis topografij pa v Windows okolju. Ker so programski paketi za vodenje atributnega dela geodetskih točk in vpoglede v topografije med seboj povezani, so se pokazale slabosti, značilne za preklon delovanja v različnih operacijskih sistemih.

Največji problem predstavlja tiskanje. Zato je bila rešitev tega problema programski paket GTOC v Windows okolju, s tem smo ogromno pridobili in sicer:

- preklon iz Dos v Windows ni več potreben
- zapletene nastavitve zaradi delovanja v istem operacijskem okolju odpadejo
- povezave med atributi in topografijami so lahko še tesnejše, kar pomeni, da so lahko izvedene tako, da je vedno v ozadju aktivna slika topografije. Na ta način smo na izpostavah

območnih geodetskih uprav zagotovili hitrejšo izdajo ali pregled podatkov topografij in atributov za posamezno geodetsko točko.

Programski paket GTOC za okolje Windows 95 se imenuje GEOWIN. Program GEOWIN je nadgradnja programa GTOC.

4.4. Program Repview

Program Repview je pregledovalnik baze višinskih temeljnih geodetskih točk- reperjev. Namenjen je vsem uporabnikom geodetskih podatkov, ki pridobijo ustrezno dovoljenje s strani GURS-a.

Baza vsebuje vse razpoložljive podatke o reperjih, vključno s topografijo. Uporabnik lahko z interaktivnim ali paketnim izborom iz baze izbira željene reperje in si njihove podatke ogleda na ekranu in izpiše na tiskalnik. Baze reperjev ni možno spreminjati ali kakorkoli drugače vplivati na vsebino.

Program vsebuje vse standardne metode iskanja, obeležbe zaznambe in izbora. Omogoča tiskanje podatkov posamezne točke ali predhodno markirane skupine točk.

Podatki o višinskih geodetskih točkah se hranijo v eni sami datoteki. Le za določene podatke v okviru te datoteke, za vse tiste, ki so shranjeni v obliki šifer pa so formirane še posebne datoteke šifrantov.

Datoteka podatkov o višinskih geodetskih točkah Repview

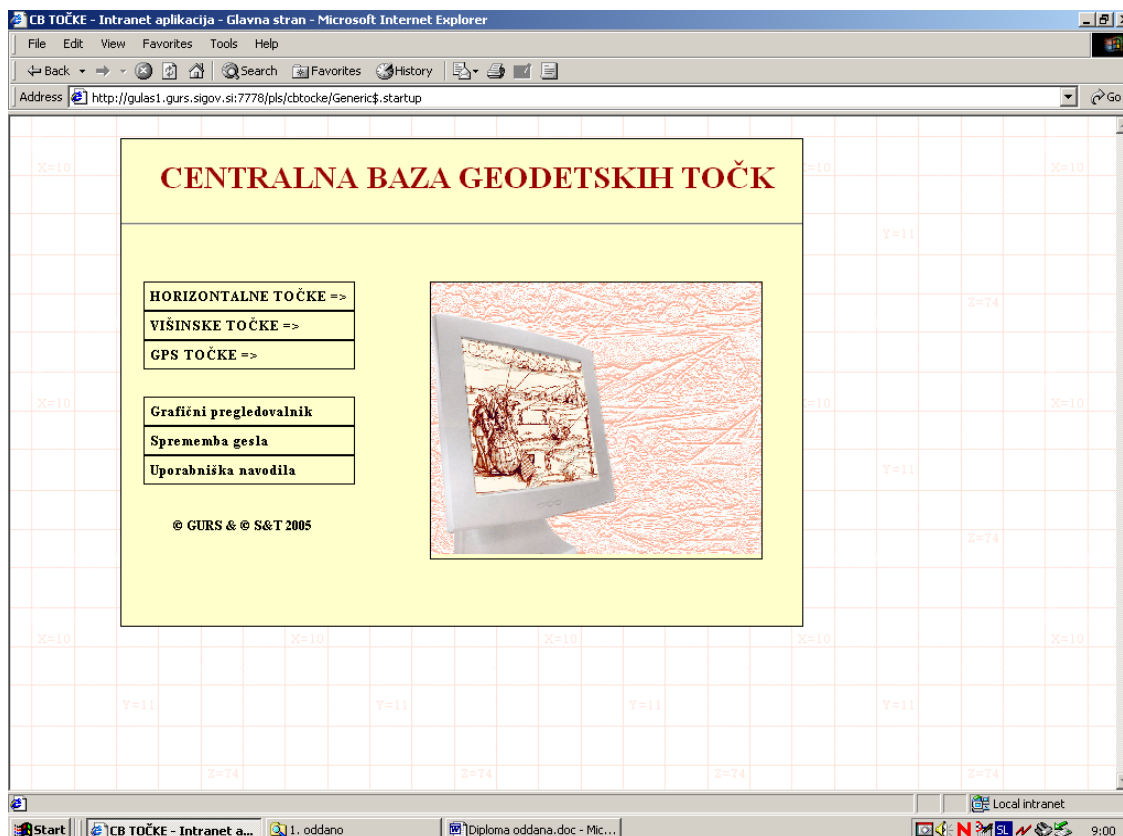
PREGLEDNICA 11: Elementi šifranta višinskih točk v programu Repview

IME POLJA	NAČIN ZAPISA	ŠTEVILO MEST	OPIS PODATKOV
S_RVMS	C	1	šifra za red, vrsto mreže
S_SPN	C	5	številka nivelmanskega poligona
S_SR	C	9	številka reperja
S_LS	C	3	leto stabilizacije reperja
S_NS	C	1	način stabilizacije (vertikalno ali horizontalno)
S_OR	C	1	šifra oblike reperja

IME POLJA	NAČIN ZAPISA	ŠTEVILO MEST	OPIS PODATKOV
S_HT1	C	4	nadmorska višina po Trstu - metri
S_HT2	C	4	nadmorska višina po Trstu - decimalna mesta
S_LMT	C	3	leto meritve - Trst
S_RT	C	7	oznaka obrazca v katerem so višine izračunane - Trst
S_HM1	C	4	nadmorska višina po Maglaju -metri
S_HM2	C	4	nadmorska višina po Maglaju - decimalna mesta
S_LMM	C	3	leto meritve Maglaj
S_RM	C	7	oznaka obrazca v katerem so višine izračunane - Maglaj
S_S	C	1	zaporedna številka sanacije točke
S_UR	C	1	šifra uporabnosti reperja
S_Y	N	6	koordinata y v metrih
S_X	N	6	koordinata x v metrih
S_FI1	C	2	koordinata j - stopinje
S_FI2	C	2	koordinata j - minute
S_FI3	C	2	koordinata j - sekunde
S_LA1	C	2	koordinata l - stopinje
S_LA2	C	2	koordinata l - minute
S_LA3	C	2	koordinata l - sekunde
S_UO	C	2	šifra upravne občine
S_KO	C	4	šifra katastrske občine
S_PA	C	8	številka parcele
S_T25	C	5	splošna oznaka topografske karte 1:25 000
S_TO5	C	5	splošna oznaka temeljnega topografskega načrta 1:5000
S_IR	C	10	ime reperja (le pri višjih redovih)
S_OPR	C	60	tekstualni opis položaja reperja
S_OP	C	30	opomba

4.5. Opis programa CBTOC

Centralna baza geodetskih točk je sestavljena iz dveh delov in sicer iz atributnega in grafičnega dela.



SLIKA 4: Vstopno okno v centralno bazo geodetskih točk

Programski paket CBTOC je namenjen pregledovanju, iskanju in vzdrževanju podatkov o geodetskih točkah v centralni bazi.

Aplikacija omogoča:

1. pregledovanje in iskanje podatkov o geodetskih točkah
2. vzdrževanje podatkov temeljnih geodetskih točk
3. vzdrževanje podatkov izmeritvenih geodetskih točk
4. izdajanje podatkov (v formatih GKB, SHAPE, E00, DXF)

Geodetske točke se delijo na izmeritvene in temeljne geodetske točke. Vsaka točka ima poleg atributnih podatkov še pripadajočo topografijo (sliko).

Izmeritvene točke so v pristojnosti IOGU-jev, temeljne točke vzdržuje Glavni urad. Vsem uporabnikom je omogočeno pregledovanje točk. Uporabnik lahko vzdržuje samo tiste točke, za katere ima pristojnost. Ko se uporabnik prijavi v aplikacijo, ta preveri njegovo identiteto in mu določi njegove pristojnosti glede ažuriranja. Torej lahko tisti, ki se prijavi v aplikacijo vzdržuje točke, ki so v njegovi pristojnosti. Ker pregledovanje geodetskih točk ni omejeno, lahko vsak vidi vse točke v centralni bazi.

Vzdrževanje temeljnih geodetskih točk je v pristojnosti glavnega urada.

Vzdrževanje temeljnih geodetskih točk omogoča sledeče operacije:

- vnos nove točke (atributni del)
- popravljanje atributnih podatkov o točki
- vnos nove topografije točke
- nadomestitev topografije točke z novo topografijo
- dodajanje smernih kotov
- brisanje smernih kotov
- postavitve točke v historiat

Uporabniku je omogočeno spreminjanje atributnih podatkov skozi vnosna polja.

SLIKA 5: Vhodno okno za urejanje izmeritvenih točk

Vzdrževanje izmeritvenih geodetskih točk je v pristojnosti izpostav. Vsaka uprava je zadolžena za vzdrževanje podatkov o izmeritvenih geodetskih točkah, ki ležijo v njenem območju. Aplikacija ne omogoča uporabniku, ki je pripadnik neke uprave vzdrževati podatke o točki za drugo upravo.

Vzdrževanje izmeritvenih geodetskih točk omogoča sledeče operacije:

- vnos nove točke (atributni del)
- popravljanje atributnih podatkov o točki
- vnos nove topografije točke
- nadomestitev topografije točke z novo topografijo
- postavitve točke v historiat

Pregledovanje in vzdrževanje geodetskih točk je v pristojnosti administratorjev na izpostavah območnih geodetskih uprav in na glavnem uradu. Zgodovina ni ločena na posamezno vrsto točk. Aplikacija ne dopušča uporabniku, ki je pripadnik neke uprave vzdrževati podatke o točki, ki je v zgodovini, za drugo upravo.

Vzdrževanje zgodovine geodetskih točk omogoča sledeče operacije:

- pregledovanje točk
- vrnitev točke v veljavno stanje

V historiat se zapisujejo točke ob vsaki spremembi koordinat in stabilizacije. V historiatu se med seboj ločijo po stolpcu Datum do, na ta način je omogočeno popolno sledenje spremembam geodetskih točk.

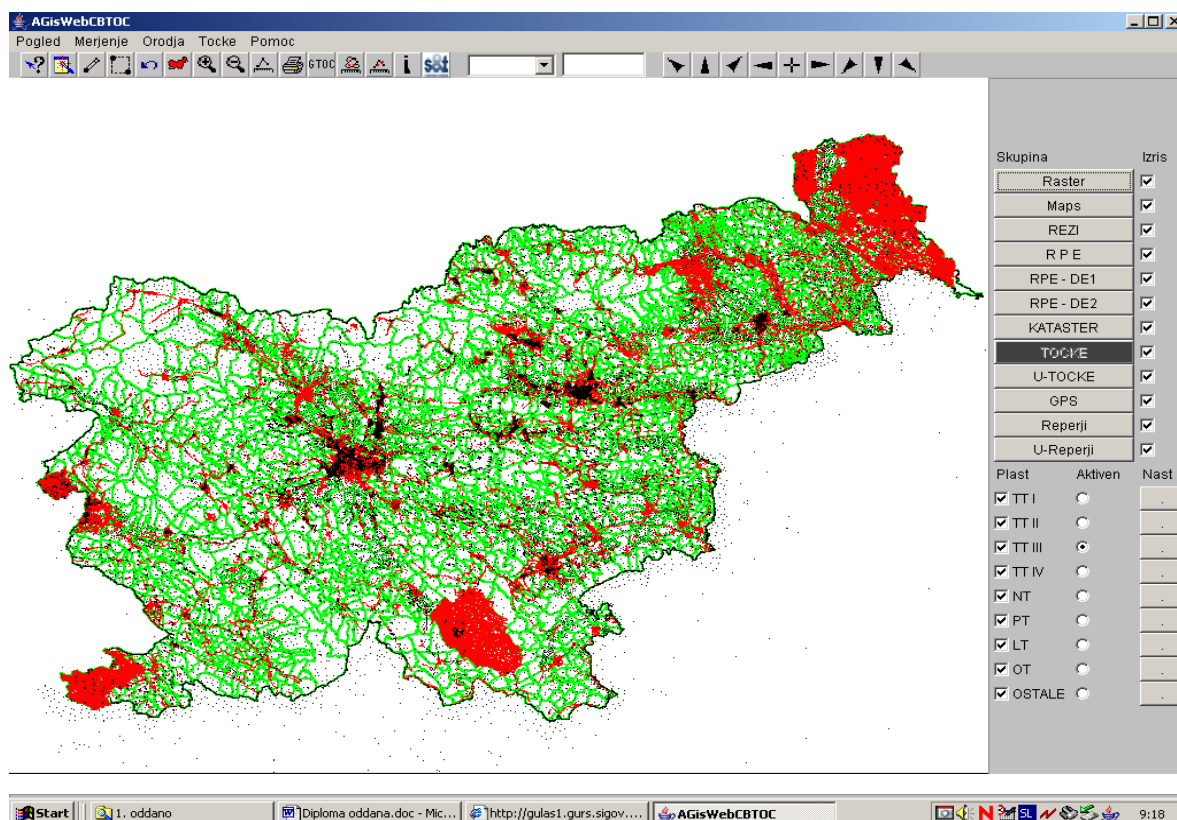
Izdajanje podatkov je neomejeno glede pristojnosti geodetskih uprav. Omejeno je le s številom geodetskih točk, ki se lahko naenkrat izdajo. V vnosna polja vpišemo pogoje za izdajanje in pritisnemo gumb, ki predstavlja format izdajanja, ki ga želimo (najpogostejša formata sta DXF in GKB).

V desnem delu strani se izpiše koliko točk je bilo izdanih. V primeru napake (prevelikega števila izdanih točk) se izpiše opozorilo.

V grafičnem delu imamo več različnih skupin, katere lahko poljubno nalagamo in po njih povprašujemo.

Izbiramo lahko med naslednjimi plastmi:

- RASTER (temeljni topografski načrt merila 2500, topografske karte 25_npi)
- MAPS (zajete karte merila 5 000 in 25 000 ter karte merila 5000 in 25000)
- REZI = register zemljepisnih imen (podloga v merilih 5000, 10000 in 25000)
- RPE = register prostorskih enot (občina, katastrske občina, popisni okoliš, statistični okoliš, naselje, upravna enota, krajevni urad, državna meja, geodetska uprava hišna številka)
- KATASTER (del katastrske občine, izpostava geodetske uprave, parcelne meje)
- TOČKE (temeljne točke I.reda, temeljne točke II. reda, temeljne točke III. reda, temeljne točke IV. reda, navezovalne točke, poligonske točke, linijske točke, oslonilne točke, ostale točke)
- U- TOČKE (uničene temeljne točke I. reda, uničene temeljne točke II. reda, uničene temeljne točke III. reda, uničene temeljne točke IV. reda, uničene navezovalne točke, uničene poligonske točke, uničene linijske točke, uničene linijske točke, uničene oslonilne točke, uničene ostale točke)



SLIKA 6: Centralna baza geodetskih točk, plast točke

Plast nam določa tip karte, ki se bo izrisala (število plasti ni omejeno). Aktivna plast je tista po kateri povprašujemo samo za en tip lastnosti enkrat. Vsaki plasti lahko določimo barvo črt in velikost napisov.

Izpis seznama izbranih točk nam omogoča, da točke ki smo jih "nabrali" v seznam izpišemo. Ko enkrat izberemo Izpis seznama izbranih točk, se seznam zaklene. To pomeni da dodajanje točk ni več možno. Seznam se izprazni, ko ponovno izberemo gumb za geodetske točke v orodni vrstici grafičnega pregledovalnika. Ne glede na to ali smo izbrali več temeljnih ali izmeritvenih točk se zgradi stran, ki zaporedoma vsebuje vse topografije. Izpišemo lahko največ 20 topografij hkrati. V primeru če želimo imeti izpisanih 38 topografij se nam na koncu tega seznama izpiše opozorilo, da je izbranih več točk, kot je na seznamu prikazanih.

4.6. Obrazložitev stanja in vzrokov problemov pri uporabi CBTOC

Geodetska uprava RS je zaradi potreb uporabnikov po ažurnih podatkih o geodetskih točkah v letu 1999 vzpostavila CBTOC, katere vzdrževanje in uporaba je podprta z WEB aplikacijo. Aplikacija je namenjena vzdrževanju baze, vpogledovanju v bazo in serijskemu izpisovanju maksimalno 30-ih topografij.

Jeseni 2002 je bil zamenjan operacijski sistem strežnika (NT WIN.2000). To je povzročilo veliko nepredvidenih težav v zvezi z delovanjem in stabilnostjo aplikacije. Odkrivanje vzrokov in odpravljanje napak je bilo dolgotrajno in je trajalo vse do marca 2004, ko je bil zamenjan strežnik. Delo se je normaliziralo. Ostajajo še problemi, ki so v glavnem vezani na komunikacije.

Z razpisanim projektom za zunanje izvajalce je bila pred 3 leti predvidena možnost vpogleda v nekatere podatke geodetskih točk. Projekt ni bil izveden in aplikacija se nato ni razvijala naprej.

Zaradi tega se sedaj aplikacija uporablja tudi za masovno izdajanje podatkov geodetskim izvajalcem in drugim uporabnikom (železnice, komunala...), za kar pa ni bila nikoli predvidena (bistvena je razlika med paketnim izdajanjem in vpogledovanjem preko interneta).

Ko bosta zaživela obljubljeni sistem za izdajanje geodetskih podatkov na GDC-ju in PREGIZ za zunanje izvajalce. Predvideno je, da večjih težav s centralno bazo v bodoče ne bo.

5. NAČINI VNOSA GEODETSKIH TOČK PO POSAMEZNIH GEODETSKIH UPRAVAH

Do sedaj so na območnih geodetskih upravah in izpostavah območnih geodetskih uprav različno vodili baze geodetskih točk.

Če vzamemo za primer Območno geodetsko upravo Celje, ki ima pet izpostav območnih geodetskih uprav, to so:

1. IOGU Laško
2. IOGU Slovenske Konjice
3. IOGU Šmarje pri Jelšah
4. IOGU Šentjur pri Celju
5. IOGU Celje

Če je vodenje po IOGU-jih znotraj ene Območne geodetske uprave potekalo zelo različno, kaj šele po področju celotne Slovenije. Kar je zelo pomembno, saj izhajamo iz sedanjega stanja, oziroma iz stanja kakšno je bilo na začetku tega projekta.

Geodetska pisarna Laško je vodila podatke o trigonometričnih, navezovalnih in oslonilnih točkah. Podatke o višinskih in poligonskih točkah vodijo v klasični obliki, topografije so na pausu.

Geodetska pisarna Slovenske Konjice vodi podatke o geodetskih položajnih in višinskih točkah klasično (trigonometrični obrazci št. 25, 27, ...).

Geodetska pisarna Šentjur je uporabljala programska okolja SDMS (Spetial Data Manegement Sistem), GRABA (Grafična Baza) in GEOS (program za obdelavo geodetskih meritev, ki ima vključeno tudi bazo geodetskih točk). Topografije (trig. obr. št. 27) in izpisek koordinat in višin (trig. obr. št. 25) so urejeni.

Geodetska pisarna Šmarje pri Jelšah je uporabljala programsko okolje SDMS.

Geodetska pisarna Celje je od leta 1994 dalje uporabljala program, ki se imenuje GEOTOC, ki so ga izdelali sodelavci Območne geodetske uprave Celje. V digitalni obliki so zajete vse položajne geodetske točke. Baza višinskih točk je vodena klasično.

Območna geodetska uprava v letu 1995 ni razpolagala s programsko ali strojno opremo, s pomočjo katere bi lahko bila vodila bazo podatkov o geodetskih položajnih in višinskih točkah.

Takrat je OGU Celje podala mnenje glede razvoja in stanja programskega paketa GTOC in glede tega, bi bilo potrebno narediti naslednje:

1. najprej je bilo potrebno, da je izvajalec programskega paketa GTOC izdelal verzijo, ki so jo testirali
2. programski paket GTOC je bil testiran v okoljih, kjer so bili pripravljene z vso resnostjo testirati programski paket GTOC.
3. nujno je bila potrebna oprema in programsko orodje za vodenje baze geodetskih točk.

Na področju del na osnovnem geodetskem sistemu je bilo kar nekaj nerešenih problemov kadrovskega, organizacijskega in finančnega značaja, ki so posledica preteklih časov in prenosa del in nalog po osamosvojitvi Republike Slovenije na GURS. Zato je bilo predlagano, da se reševanje posamičnih zadev prične čim prej v katerikoli obliki. Poleg tega je bila oprema delavcev na območnih geodetskih upravah in izpostavah območnih geodetskih uprav zelo slaba, ker niso imeli ustreznih vozil, terenske opreme, ..

Strokovni predpisi na področju osnovnega geodetskega sistema so zastareli, kar pomeni, da delavci nimajo ustreznih sredstev za nadzor in oceno kvalitete dela izvajalcev na osnovnem geodetskem sistemu. Prav tako še vedno ni organizacijskih predpisov, glede določitve plačnika uničenih geodetskih točk izmeritvene mreže.

5.1. Analiza stanja v centralni bazi geodetskih točk na območju Slovenskih Konjic

Pri pregledu podatkov o geodetskih točkah na območju Območne geodetske uprave Celje je bilo ugotovljeno da je skupno število geodetskih točk 17 023.

PREGLEDNICA 12: Podatki o stanju poligonskih točk na območju celotne OGU Celje

IOGU/OGU	skupno število točk	število uničenih točk	število točk v program GTOC/GEOWIN	datum dokončanja zajemanja opisnih podatkov	št. točk za katere skanirane topografije	datum dokončanja skaniranja topografij
CELJE	10.000	4.000	10.000	maj 1998	5.000	januar 1999
LAŠKO	2.000	500	0	september 1999	0	december 1999
ŠENTJUR	1.500	400	1.500	maj 1998	1.500	oktober 1998
SLOV. KONJICE	2.600	1.000	300	avgust 1999	100	december 1999
ŠMARJE	1923	77	0	avgust 1999	0	maj 2000
OGU CELJE	17.023	4.77	11.00	september 1999	6.600	maj 2000

Pri pregledu stanja temeljnih in izmeritvenih geodetskih točk na območju Geodetske pisarne Slovenske Konjice v letu 2007 je bilo ugotovljeno naslednje:

PREGLEDNICA 13: Število geodetskih točk v centralni bazi za območje IOGU Slov.
Konjice

VRSTA TOČKE	ŠTEVILO TOČK	ŠT.UNIČENIH TOČK
Trigonometrična točka I. reda	0	0
Trigonometrična točka II. reda	6	0
Trigonometrična točka III. reda	14	2
Trigonometrična točka IV. reda	54	17
Navezovalna točka	62	6
Poligonska točka	1928	9
Linijaska točka	6	0
Oslonilna točka	0	0
Skupaj	2070	34

V centralni bazi geodetskih točk je več kot tretjina izmeritvenih točk, ki so glede na način izmere ter vrsto stabilizacije neuporabne.

Strategija osnovnega geodetskega sistema in uvedba novega koordinatnega sistema bosta vplivala tudi na način vodenja podatkov o geodetskih točkah. Na osnovi izkušenj in poznavanja razmer na določenem območju in na osnovi GPS izmere na točkah izmeritvene mreže bo določena metodologija in na njeni podlagi izbor izmeritvenih točk, za katere bo zagotovljena ustrezna kakovost podatkov. Ostali podatki se bodo še vedno vodili, vendar kot neuradni. Predvideno je, da bo število izmeritvenih točk, ki se bodo v bodoče vodili v bazi, bistveno manjše.

5.2. Postopek vnosa točk

Geodetske točke smo zajemali v programskem paketu GTOC.

Program poženemo z ukazom GT. Po vnosu ID - ja uporabniškega imena, gesla in po potrditvi datuma in ure dobimo na ekran glavni meni PP GTOC.

V poglavju Pregled imamo možnost pregleda koordinat točk in njenih atributov v aktivni bazi in v bazi Historiata.

Historiat pomeni, da so v pregledu vidne vse spremembe, ki so nastale na geodetskih točkah od prvega nastanka točke naprej. V tem seznamu se nahaja vsa zgodovina za posamezno točko, zadnje stanje posamezne točke pa je vidno v rednih pregledih točk.

V tem delu imamo tudi možnost kreiranja izhodne datoteke (Export), pregleda topografij in vsebine priključene baze.

V poglavju Vnos imamo možnost posamičnega vnosa GT, vnos GT iz datoteke v GKB in GKV format, vnos topografij, spreminjanje in vračanje v staro stanje že vnesenih točk.

Ukazi v postopku Statistika omogočajo izvajanje statistične analize GT po vrsticah in status točke, dodatne lastnosti, metodi določitve xy koordinat, metodi določitve višin, metodi stabilizacije in sicer v trenutni KO ali po vseh KO.

V poglavju Ostalo imamo možnost pregleda in popravljanja točk iz vhodne datoteke. Datoteka mora biti v GKB formatu. V tem poglavju imamo tudi ukaze, ki nam omogočajo izvajanje enkratnih ali periodičnih operacij - kot so razne uporabniške nastavitve, nastavitvev

nove baze, import temeljne mreže, izvoz podatkov, tiskanje obrazcev, editiranje izvoznih datotek, indeksiranje.

Ukazi v postopku Pregledi omogočajo:

- pregledovanje seznama točk
- poizvedovanje po imenu točke, atributih in po koordinatah
- izpisovanje export točk, zagon PP TopoVig, pregled priključene baze
- pregled Historiata točke

Ukaz po priključeni bazi omogoča pregled podatkov v priključenih bazah. Priključene baze so vnaprej pripravljene datoteke v katerih so podatki o geodetskih točkah, ki so jih določeni upravni organi vodili do sedaj in niso zajeti v okviru standardne baze geodetskih točk.

Datoteke morajo biti pripravljene v DBF obliki, v katerih morajo biti polja z identifikacijsko številko točke enako strukturirana, kot so v bazi geodetskih točk. To pomeni, da morajo imeti prva štiri polja v DBF datoteki naslednjo strukturo:

PREGLEDNICA 14: Elementi DBF datoteke

SIFKO	4	C	4 numerični znaki z vodilnimi ničlami
GVRSTA	1	C	1 numerični znak
G TOCKA	5	C	5 numeričnih znakov z vodilnimi ničlami
GOZNAKA	2	C	2 character oznaka

Vrednosti v prvih štirih poljih morajo ustrezati definiciji identifikatorjev. Ostala polja so lahko poljubno skonstruirana s poljubnimi vrednostmi. S tipko Enter dobimo na zaslon pregled podatkov priključene baze. V prvih štirih poljih se izpiše obvezni identifikator točke, v ostalih poljih oziroma kolonah pa so dodatni atributi, ki smo jih želeli imeti v priključeni bazi. Z izbiro točke oziroma vrstice in pritiskom na tipko Enter dobimo celoten izpis podatkov o tej točki na ekranu. Najprej se nam izpišejo vsi podatki iz baze geodetskih točk, v spodnjem delu pa še podatki iz priključene baze.

V meniju Vnos kreiramo bazo geodetskih točk. Omogočen je posamičen vnos točk in pa prenos točk iz datoteke, ki je bistveno hitrejši.

Podatke, ki jih že imamo shranjene v digitalni obliki samo prenesemo v drugo obliko. Seveda pa mora ta zunanja datoteka ustrezati opisanim zahtevam za Gkb in Gkv datoteko. V tem poglavju je možen tudi vnos topografij. V opciji sprememba točke, spremenimo ali ukinemo točko. V zadnji opciji vrnitev v staro stanje lahko točko, ki je bila ukinjena vrnemo v stanje pred ukinitvijo, če pa točka nima historiata jo lahko brišemo iz baze.

Vnos po točkah nam omogoča posamičen vnos točk. V ekranski maski vnašamo podatke o geodetskih točkah. Obvezen je vnos:

- vrsta točke
- točka
- številka vloge
- datum
- YGK
- XGK
- upravni status
- lastnost
- način stabilizacije
- izvajalec
- metoda določitve YX
- metoda določitve H
- leto določitve YX
- leto določitve H

Pri poljih s šifranti s tipko Enter ali F10 ali desno tipko miške dobimo v posebnem oknu vsebino izbranega šifranta. S puščicama se postavimo na ustrezen zapis in s tipko prenesemo vrednost v osnovno masko. Pri datumskih poljih program kontrolira logično pravilnost polja. Po vnosu podatkov s tipko Shrani fizično zapišemo podatke. Če podatki niso pravilni, se

nam na zaslonu izpiše ustrezno opozorilo. Ko so podatki pravilni s tipko OK še dodatno potrdimo, da želimo podatke res shraniti.

5.2.1. Opis postopka

Na OGU Celje smo že prej imeli svoj programski paket s katerim smo vodili geodetske točke. Ta program se je imenoval GEOTOC.

Najprej smo se pri geodetskih točkah lotili zajema opisne baze, kar smo opravili s pomočjo programskega paketa GEOTOC. To smo storili zaradi boljše uporabe v programih, ki jih bomo uvajali in ki delujejo po katastrskih občinah, s tem je mišljeno predvsem na DKN.

Zajem je bil zelo enostaven, zahteval pa je določena predhodna dela. V GEOTOC je bilo potrebno vnašati točke po katastrskih občinah, kar pomeni, da je potrebno imeti točke urejene po katastrskih občinah. To delo smo opravili še prej preden je bil razvit programski paket GTOC. Večino točk je bilo zajetih tako, da smo digitalne podatke prepisali v GKB datoteko in jo direktno vnesli v programski paket GTOC. Pozneje smo vse nove točke ročno vnesli, tako da pri tem delu ni bilo nobenih večjih težav.

Pred preoštevilčenjem so geodetske točke vodili s posebnim programom v digitalni obliki.

Številčenje je v glavnem potekalo v okviru katastrskih občin, z nekaj izjemami.

V okviru ene izmere, ko je le ta obsegala več katastrskih občin je številčenje potekalo enotno, tekoče od ena naprej. Tako so se v posameznih katastrskih občinah pojavljale podvojene številke.

Geodetske točke so vrisane na načrtih merila 1:1 000 in za večino točk so izdelane topografije. Nato smo bazo geodetskih točk prepisali v DBF format, ki ga podpira program ARCINFO in smo na ta način zgradili točkovni sloj. Meje katastrskih občin smo uporabljali kot poligonski sloj. S presekom obeh smo v bazi geodetskih točk napolnili dodatno polje Dejanska KO - torej tista KO v kateri točka leži glede na njene koordinate.

Preoštevilenje je bilo potrebno v primeru, ko so se KO številčenja razlikovale od dejanske KO in sicer po koordinatah. S tem postopkom smo odpravili približno 80% napak. Številke na načrtih ni bilo potrebno popravljati ker je ostala ista. Topografijo smo prestavili v sosednjo KO in popravili podatke. Spremembo številke točke in katastrske občine naredimo takrat, ko je številka točke v novi KO že zasedena. Potrebno je poiskati prvo prosto številko, popraviti številko in KO. Popraviti moramo številko na načrtih. Topografijo prestavimo v sosednjo katastrsko občino in popravimo podatek o katastrski občini in številko. Pri vsaki spremembi vpišemo staro katastrsko občino in staro številko v polje Ime_točke. Tako da bomo imeli podatke o elaboratih. To polje je uporabljeno za ledinsko ime pri trigonometričnih točkah, pri poligonskih pa je vedno prosto.

Pojavljali so se problemi zaradi preoštevilenja in sicer:

1. Nova številka točke pomeni, da vsi elaborati, ki so bili narejeni pred preoštevilenbo, nimajo več ustrezne številke uporabljenih geodetskih točk. Edina možnost, ki nam še preostane je, da geodetsko točko poiščemo po koordinati, ki še vedno ostane ista.
2. V bazi geodetskih točk se pojavijo nezasedene številke oziroma luknje, kar pri računalniški obdelavi podatkov ne predstavlja posebnega problema.
3. Točke, ki so padle izven območja naše geodetske pisarne smo uvrstili v odgovarjajoče katastrske občine drugih izpostav.

Pri zajemu topografij smo v začetku razmišljali, da bi to delo opravilo katero od podjetij, a smo na koncu ugotovili, da za takšen zajem nimamo denarja. Kupili smo skener in tako dobili ustrezno programsko podporo. Postopek skaniranja je opravljal naš sodelavec.

Pred pričetkom skaniranja smo najprej pregledali topografije. Če je bilo potrebno smo jih uredili tako, da smo iz njih dobili uporabno rastrsko sliko. Včasih je prišlo do primera, ko je bilo potrebno katero izmed topografij dopolniti ali celo na novo izrisati. Prav tako je potrebno že predhodno vedeti kakšno obliko rastrskih file - ov želimo imeti, ter kje in kako naj bodo ti shranjeni, da bo programski paket GTOC omogočal direkten pristop do iskanih datotek. Na skenerju je potrebno smiselno izbrati gostoto zapisa in izključiti barve. Tako smo primerno zmanjšali velikost datotek.

Pot kamor smo shranjevali digitalne podatke topografij, je že v naprej določena s prej omejenim programom GTOC. Tukaj je potrebno nastaviti poddirektorij za vsako katastrsko občino. Pomembno je vedeti, da je za ime datoteke topografije točke predpisana oblika in velikost zapisa.

Najpomembnejše pri shranjevanju je zapis na pravo mesto na disku. Ko smo poskanirali celotno katastrsko občino smo preverili, če imamo zajete vse točke in tudi njihove topografije. To smo naredili tako, da smo označili vse točke v katastrski občini in jih izrisali s programom TOPIZ, izris smo lahko pregledali na monitorju. Pri tem smo tudi ugotovili, če smo katero izmed topografij pozabili skanirati.

Večkrat se je tudi zgodilo, da je bila slika topografije slaba ali pa smo pri poznejšem vzdrževanju ugotovili, da je prišlo do spremembe topografije. V takem primeru smo morali topografijo popraviti. Topografije smo popravljali s programom Corel Photo - Paint. Možno je tudi popravljanje topografij v Paint - Brush - u, vendar pozneje programski paket GTOC ne zna takšne topografije prebrati zato ga ni priporočljivo uporabljati.

Po zajetju opisne baze in topografij smo prenesli geodetske točke tudi v karte TTN 5. Tukaj je šlo le za ažuriranje že obstoječih točk na kartah, lahko pa bi se tega dela lotili v celoti če seveda geodetskih točk še ne bi imeli na kartah TTN 5.

Na ta način bi lahko prišli do vizualne predstavitve geodetskih točk

5.2.2. Postopek skaniranja topografij

Postopek skaniranja topografij ni tako zapleten, kakor smo sprva predvidevali.

Topografijo pred skaniranjem pregledamo. Če je npr. karkoli popisano s svinčnikom to popravimo. V programskem paketu GTOC ali priloženem originalnem materialu preverimo, v kateri katastrski občini leži ta točka. Ta podatek je pomemben pri izvozu topografije.

Poženemo program za skaniranje PPORT in vključimo skaner. Topografijo vložimo v skaner in začnemo s skaniranjem : pritisnemo gumb SCAN; odpre se nam okno, v katerem izberemo gumb OCR / TEXT in ponovno SCAN. Poskanirano sliko po potrebi popravimo in

jo oblikujemo v ustrezen format. Če imamo primer, da je na listu le ena topografija, ki jo želimo obdelati, uporabimo ukaz Edit Crop. V primeru, da imamo na enem listu več topografij, ki jih želimo obdelati, pa uporabimo ukaz Edit Cut, nato pa v Desk Crop in dobimo topografijo v Paper Portu.

Editiranje slike lahko izvajamo, kar v PPORT - u ali v PP PAINT. Kateri program izberemo, je odvisno od tega, koliko bo topografijo potrebno popravljati. Bistveno je, da je končni rezultat jasna, čitljiva in pregledna topografija. Tukaj pobrišemo vse robove, pike, sence.

- V PPORT - u obdelujemo zlasti novejšje, lepe in čiste topografije. Najprej topografijo označimo, tako da je obrobljena z rdečim robom in kliknemo gumb Page ali dvakratni klik. Tako lahko sliko obrežemo (označimo in nato Edit Crop), vsebino brišemo tako, da jo označimo in pritisnemo na tipko Delete na tipkovnici.

Označimo celotno topografijo vključno z načinom stabilizacije, zaradi razmerja med stranicama okvirja skanograma (višina : širina = 1 : 1.2).

- V PAINT - u popravljamo zlasti starejše topografije iz zvezkov, ki so navadno težko čitljive, umazane, popravljene. Da poskanirano topografijo označimo in kliknemo ikono Paint na spodnjem robu ekrana. Sliko obdelujemo s pomočjo gumbov na levem robu ekrana (npr. vsebino brišemo z radirko,..). Program zapustimo z ukazom Datoteka - Izhod - Enter.

Vse težko čitljive pomembne podatke, kot so imena objektov, dreves, še posebej pa fronti, obnovimo. Stare zbrišemo in jih napišemo na novo. Podatke postavimo podobno, kot so bili stari. Stavbe (na primer gospodarsko poslopje), ceste (na primer avto cesta), pišemo s številko pisave 14. Fronti naj bodo na liniji orientirani tako, da so na liniji in zanje uporabimo velikost črk 22. Če za katero številko ali front nismo sigurni napišemo številko in zraven vprašaj. Za številko točke uporabimo velikost črk 48 ali več in krepko, odebeljeno pisavo.

Opombe, ki so na kateremkoli delu topografije preberemo in ocenimo, če jih je potrebno urediti in umestiti v topografijo. Vse nepotrebne črte, robove slike, madeže zbrišemo s slike,

da nam ne jemljejo dodatnega spomina. Prav tako zberemo podatke, kot so vkopal, datum, pregledal.

Koordinate vsake geodetske točke vpišemo v desni vogal spodaj, če imamo prostor v nasprotnem primeru pa koordinate vpišemo v levi vogal spodaj oziroma kje imamo prostor.

Koordinate pišemo z velikostjo 22 krepko, odebeljeno pisavo.

Stabilizacija točke je tudi pomemben podatek. Včasih je težko čitljiva zato jo popravimo. Včasih pa naletimo na primer, da stabilizacija sploh ni narisana, ampak je npr. samo navedeno, da je ista kot pri neki drugi točki. Za take primere je narejen seznam vseh možnih stabilizacij, s katerega si prilepimo odgovarjajoč tip stabilizacije na trenutno topografijo.

POSTOPEK : najprej moramo ugotoviti za katero topografijo gre. Poiščemo jo na seznamu in jo označimo, sledi Edit - Copy. Vrnemo se na topografijo; z Edit - Paste stabilizacijo prilepimo in jo z miško umestimo na topografijo. Velikost pisave, ki jo uporabimo pri pisanju stabilizacije je 36.

Izdelana topografija naj ima enako obliko, kot je predvidena v obrazcu, ki ga stiskamo v programskem paketu TOPIZ. To je skoraj pravilni kvadrat oziroma v razmerju 1: 1.2 (višina: širina). Pomembno je, da je oblika topografije čimbolj podobna tisti v obrazcu. Velikost sama ni pomembna, ker PP TOPIZ sam po potrebi poveča ali pomanjša sliko.

Topografije so urejene, tako kot točke, po katastrskih občinah. Za vsako izpostavo območne geodetske uprave Celje smo ustvarili nov direktorij, znotraj njega pa poddirektorije katastrskih občin. Le - ti imajo za ime kar šifro katastrske občine.

Obdelano topografijo točke shranimo z ukazom File - Export. Odpre se nam okno, v katerem izdelamo ustrezen direktorij in format TIFF GROUP 4, ime točke pa je npr. za poligonsko točko številka 235 : 06_00235.tif. Številka točke ima na voljo pet mest z vodilnimi ničlami.

Vedno pazimo, da smo na pravem KO - ju in da topografije shranimo na pravo mesto na disku.

5.2.3. Kontrola vnosa točk

Pogoji za vnos podatkov oziroma kontrole in GKB format:

1. SIFKO točke mora biti enak SIFKO - ju izbrane KO
2. GTOCKA mora vsebovati samo numerične znake
3. VLOGA mora vsebovati samo numerične znake
4. DATUM mora vsebovati samo numerične znake in mora biti logično pravilen
5. SIFKO točke mora biti pravilen glede na SIFKO
6. VLOGA mora imeti letnico isto kot leto DATUM - a in vse kontrole iz Vnosa točk
7. SIFKO mora obstajati v šifrantu, KO mora biti nastavljena za GTOC
8. GVRSTA mora obstajati v šifrantu
9. GSTATUS mora obstajati v šifrantu
10. GLAST mora obstajati v šifrantu
11. GSTAB mora obstajati v šifrantu
12. IZVAJA mora obstajati v šifrantu
13. GMETYX mora obstajati v šifrantu
14. GMETZ mora obstajati v šifrantu
15. točka mora imeti obe koordinati ali nobene
16. če YGK, XGK nista določeni $GMETYX = 0$, $LETOYX = \gg \ll$
17. če sta YGK, XGK določeni, mora biti $GMETYX < > 0$, $LETO < > \gg \ll$
18. če Z ni določen, mora biti $GMETZ = 0$, $LETO Z = \gg \ll$
19. če je Z določen, mora biti $GMETZ < >$, $LETO < > \gg \ll$
20. DATUM mora biti določen in mora biti logično pravilen
21. D_L_USE mora biti določen logično pravilen
22. v bazi geodetskih točk ne sme obstajati: SIFKO + GVRSTA + GTOCKA + GOZNAKA,
za GVRSTA: 1, 2, 3 + 4, 5, 6 + 7, 8, 9
23. koordinati (YGK, XGK) se lahko pojavita samo enkrat, ker ni podvojenih koordinat
24. GOZNAKA mora vsebovati 00 za izmeritvene točke
25. SOSEDKO mora vsebovati D, N.

5.3. Problemi, ki so se pojavljali pri vnosu geodetskih točk

Pri zajemu geodetskih točk se niso pojavljali večji problemi, saj smo na Območni geodetski upravi Celje točke že prej vodili s programom GEOTOC. Tako, smo pri zajemu geodetskih točk morali le prenesti podatke iz programa GEOTOC v programski paket GTOC.

Ker so bile točke v programu GEOTOC dobro vodene, tudi kasneje nismo imeli težav po prenosu geodetskih točk v programski paket GTOC.

Pri postopku prenosa točk v programski paket GTOC se podatki delijo na:

- atributne podatke
- grafične podatke

Pri tem postopku prenosu je potrebno uskladiti vse podatke. To pomeni, da v bazi geodetskih točk ne more obstajati primer, da točka nima koordinat, topografija pa obstaja. V tem primeru ne moremo poiskati in najti točke na terenu, ker ne vemo kje se nahaja. Ta primer se je pojavljal zaradi tega, ker so podatki o točkah bili vodeni v zvezkih, kjer so bile samo topografije brez koordinat geodetskih točk.

V bazi ne more obstajati takšen primer, da bi točka imela topografijo brez koordinat, torej topografijo preprosto ne upoštevamo. Če v bazi geodetskih točk koordinate točke obstajajo, vendar so brez topografije, bo smiselno v prihodnosti točko poiskati na terenu. Takšno točko vnesemo v bazo, vendar brez topografije.

Ko bomo imeli usklajene grafične in atributne podatke, se bomo lotili usklajevanja evidence geodetskih točk in stanja na terenu. Če imamo podatke o geodetski točki jo bomo preverili na terenu in videli ali točka še obstaja. Zraven vsake točke bomo dali tudi datum zadnje uporabe, iz katerega bo razviden obstoj točke.

Pojavljale so se težave pri skaniranju topografij, s tem ne mislimo le na to, da je bilo potrebno starejše topografije popraviti ali celo na novo izrisati. Večkrat se nam je namreč zgodilo, da smo po postopku skaniranja dobili inverzno oziroma zrcalno sliko topografije.

Največja težava, na katero smo naleteli je bila, da v Slovenskih Konjicah niso imeli urejene digitalne baze geodetskih točk. Večkrat se je zgodilo, da zraven topografije ni bilo koordinat. Pojavljali so se primeri, kjer so točke z isto številko imele različne koordinatami. V takšnem primeru smo na terenu preverili koordinate.

6. PREDLOGI ZA NADALNJE DELO PRI VNOSU TOČK

Na vseh področjih je potrebno nastaviti evidence geodetskih točk. Tam kjer baze geodetskih točk še niso nastavljene, jih vključimo v skupno bazo. Na ta način bi bil omogočen dostop vsem zunanjim uporabnikom.

Interes GURS - a je, da so geodetske točke dostopne vsem uporabnikom in da hkrati zagotavljajo ustrezno natančnost pri vseh geodetskih delih in meritvah.

Centralna baza naj bi zadoščala vsem potrebam pri vodenju baze. Torej naj bi centralna baza zadoščala za vnos vseh sprememb koordinat točk, status točk, topografije točk.

Prav tako naj bi bil v centralni bazi možen vnos dodatnih novih točk iz meritev, ki se bodo v prihodnosti izvajale. Glede uporabe in izdajanja podatkov, izdajanje podatkov pooblaščenim zunanjim izvajalcem, prek Intraneta.

Posebna komisija za evidence in baze geodetskih točk je obravnavala tudi problem avtomatizacije posredovanja podatkov o geodetskih točkah pooblaščenim zunanjim izvajalcem geodetskih storitev. Za dokončno rešitev je bil predlagan projekt vzpostavitve centralne baze geodetskih točk in izdelava Intranet vpogledovalnika v atributne in grafične podatke(topografije). Ker se k projektu vzpostavitve centralne baze geodetskih točk šele pristopa in so podatki izmeritvenih točk (poligonske točke) po izpostavah območnih geodetskih uprav še v zajemanju, je komisija predlagala kot začasno rešitev, da Glavni urad izda vse podatke položajnih temeljnih geodetskih točk na CD - ju.

6.1. Predvidene možnosti za sprotno vzdrževanje baze geodetskih točk

Bazo vzdržujemo po posameznih enotah:

- Republiška geodetska uprava za celotno Slovenijo po trigonometričnih okrajih.
- območne geodetske uprave za območje občine po katastrskih občinah

Programski paket GTOC je namenjen vzpostavitvi opisne baze geodetskih točk, zato so opcije vnosa podatkov namenjene vnosu in popravljanju podatkov v bazo.

Nastavitev baze poteka z obstoječimi (klasičnimi) podatki geodetskih točk. Za attribute za katere ne obstajajo podatki se prevzame določene vrednosti.

Vzdrževanje baze podatkov delimo na:

1. vzdrževanje baze geodetskih točk v pisarni
2. vzdrževanje baz geodetskih točk na terenu

VZDRŽEVANJE BAZE GEODETSKIH TOČK V PISARNI

Če imamo novo točko, točki najprej dodelimo številko. Točko vnesemo v bazo GTOC, vrišemo v načrt, topografijo skaniramo in vnesemo v bazo, načrt mreže arhiviramo ter dopolnimo 25. in 27. trigonometrični obrazec.

V primeru, da je neka točka uničena, v bazo vnesemo opombo - uničena in točka dobi termin gstatus - uničena točka. Nato točko zberemo z načrta, v trigonometrična obrazca 25. in 27. Vnesemo opombo in vse podatke prečrtamo s tanko rdečo črto in topografijo zberemo iz baze.

Obstoječo geodetsko točko evidentiramo na osnovi elaboratov geodetske izmere. Na ta način ugotovimo ali je geodetska točka najdena in uporabljena. V bazo GTOC vnesemo datum zadnje uporabe, preverimo vpis na načrtu in po podatkih izvajalca po potrebi dopolnimo topografijo v bazi.

Geodetsko točko obnovimo tako, da na osnovi obnovljenih podatkov točke (tako atributnih in grafičnih) vnesemo spremembe v bazo. V atributno bazo vnesemo z opcijo Sprememba točke. Vse spremembe atributov, v opombo vnesemo Obnova točke, datum. V grafični bazi popravimo topografijo geodetske točke, v 25. in 27. obrazcu vpišemo spremembe in preverimo vris na načrtu.

VZDRŽEVANJE GEODETSKIH TOČK NA TERENU

Podatke o uporabljenih geodetskih točkah izvajalec sporoči ustrezni geodetski upravi. Prav tako naj bi geodetsko podjetje sporočalo podatke o uničenih točkah pristojni geodetski upravi, ki poskrbi za obnovo točke. Če je nadzemni center odstranjen ali poškodovan, se točka znova vzpostavi na osnovi podzemnega centra. Potrebna je meritev in izračun koordinat ter izdelava topografije.

7. STRATEGIJA OSNOVNEGA GEODETSKEGA SISTEMA

Geodetska uprava Republike Slovenije je z oblikovanjem strategije osnovnega geodetskega sistema zagotovila podlago za izvajanje sistematične preнове osnovnega geodetskega sistema. Prenovo tega področja narekujejo različni dejavniki. Pridružitvev Evropski Uniji ima za posledico zahteve po upoštevanju evropskih usmeritev, standardov in programov. Prek njih so se že ali se še oblikujejo vse jasnejše zahteve po povezovanju in izmenjavi prostorskih podatkov. V ta namen je treba zagotoviti standardizirano georeferenčno osnovo kot del evropske.

Izdelava strategije na področju osnovnega geodetskega sistema je začetni korak k sistematični ureditvi položaja. Na njeni podlagi bo mogoče posamezne izvedbene programe dela, angažirati kadrovske vire in načrtovati investicije. Strategija Geodetske uprave Republike Slovenije na področju osnovnega geodetskega sistema je potrebna tudi kot osnova za pripravo vsakoletnih programov del državne geodetske službe, ki torej predstavlja njen izvedbeni del. Na drugi strani pa bo strategija omogočala tudi oceno skladnosti posameznih dejavnosti Geodetske uprave Republike Slovenije na osnovnem geodetskem sistemu, njihove usmerjenosti k doseganju ciljev in uspešnosti izpolnjevanja ciljev.

Izvajanje strategije osnovnega geodetskega sistema bo imelo vpliv na vodenje geodetskih evidenc, na vse ostale prostorske evidence, na druge resorje, na upravljavce gospodarske javne infrastrukture, na izvajanje geodetskih storitev v zasebnem sektorju.

Izvajanje strategije na področju osnovnega geodetskega sistema zahteva angažiranje strokovne in raziskovalne sfere. Vpliv izvajanja strategije se bo odrazil na marsikaterem področju, zato mora biti raziskovalna sfera v oblikovanju in izvajanju strategije ter v proučevanju njenih učinkov in posledic dejavno vključena. Njena vključenost se mora odraziti v raziskovalnih programih na področju geodezije, podrobneje pa se bo to področje vključevalo tudi v ciljne raziskovalne programe na področju urejanja prostora.

Strateške usmeritve državne geodetske službe so:

- vzpostavitev novega državnega koordinatnega sistema, ki bo del ESRS (European Spatial Reference System)
- vzpostavitev omrežja permanentnih postaj GPS tako, da bo omogočalo določitev horizontalne komponente položaja točk v novem koordinatnem sistemu (za potrebe

geodezije in geodetskih evidenc s centimetrsko natančnostjo na celotnem območju Republike Slovenije, za druge negeodetske uporabnike pa bo dana možnost za hitro in racionalno geo-lociranje objektov in pojavov z njim ustrezno natančnostjo)

- vertikalna komponenta državnega koordinatnega sistema bo vzpostavljena na izhodiščih enotnega evropskega višinskega sistema in z izgradnjo osnovnega gravimetričnega omrežja
- v prehodnem obdobju vzpostavljanja novega koordinatnega sistema in gradnje omrežja permanentnih postaj GPS bodo vzpostavljeni transformacijski modeli in določeni transformacijski parametri, ki bodo omogočili prehod iz obstoječega na nov koordinatni sistem
- opustitev vzdrževanja dela geodetskih točk nižjih redov in v kakovostnem in količinskem smislu prenovitev podatkov o geodetskih točkah
- prenova predpisov, ki urejajo področje osnovnega geodetskega sistema

Temeljna izhodišča za pripravo strategije in oblikovanje ter izvajanje nalog državne geodetske službe na področju osnovnega geodetskega sistema so:

- zagotavljanje osnovnega geodetskega sistema (georeferenčne osnove) kot temelj za geokodiranje vseh na prostor vezanih podatkov
- zagotavljanje osnovne infrastrukture (tehnične in institucionalne), ki je potrebna za podporo izvajanja vseh geodetskih meritev in geodetske izmere
- oblikovanje pravnih aktov in standardov, s katerim se zagotavlja zgornje
- upoštevanje razvoja stroke ter usmeritev, projektov in dejavnosti, ki se izvajajo na mednarodnem področju, kar je bilo še posebej pomembno pri vključevanju Slovenije v Evropsko Unijo in v zvezo NATO
- vzpodbujanje zasebnega sektorja k uporabi sodobnih načinov izvajanja geodetskih meritev s ciljem, da bo primerljiv in konkurenčen z evropskim

GEOREFERENČNA OSNOVA

Georeferenčna osnova je temelj za prostorsko umestitev kateregakoli pojava ali objekta. Predstavlja jo državni koordinatni sistem in vzpostavljeni pogoji za določanje prostorskih koordinat v tem sistemu.

DRŽAVNI KOORDINATNI SISTEM

V Republiki Sloveniji je uradno veljaven koordinatni sistem z oznako D48, ki temelji na astrogeodetski mreži in nivelmanski mreži visoke natančnosti, ki pa ne ustreza več sodobnim zahtevam. Položaj astrogeodetske mreže je napačen za več sto metrov, mreža je zasukana, merilo v mreži ima velike deformacije. Nivelmanska mreža ni absolutno orientirana, geopotencialne kote v mreži so izračunane na osnovi nezanesljivih gravimetričnih opazovanj.

V okviru Mednarodnega združenja za geodezijo IAG-EUREF (International Association for Geodesy- European Reference Frame), katerega članica je tudi Republika Slovenija, je bilo določeno da bo enotni koordinatni sistem za območje Evrope ESRS (European Spatial Reference System = Evropski prostorski referenčni sistem).

HORIZONTALNA KOMPONENTA

Za potrebe vzpostavitve horizontalne komponente koordinatnega sistema po zahtevah, ki jih mora izpolniti sodoben koordinatni sistem, je bilo v Sloveniji postavljenih 15 permanentnih postaj GPS, njihovo delovanje pa podprto z ustrezno računalniško programsko opremo. S tem bo zagotovljeno:

- centimetrsko natančnost meritev GPS tehnologije v realnem času
- omrežno delovanje sistema permanentnih postaj
- homogeno natančnost koordinat in meritev na celotnem ozemlju Slovenije
- izvajanje geodetskih meritev na sodoben in strokovno učinkovit način
- izmenljivost prostorskih koordinat v okviru evropskega in svetovnega koordinatnega sistema

V današnjem času vzpostavitev koordinatnih sistemov predstavljajo predvsem omrežja permanentnih postaj GPS in ne več klasične mreže geodetskih točk. Tehnologija GPS in njeje ustrezne metode meritev omogočajo tako zasnovo in postavitev koordinatnega sistema, ki ustreza sodobnim zahtevam, ki jih mora izpolniti koordinatni sistem.

Tehnologija GPS omogoča enostavnejše načine za natančnost določitev koordinat točk v primerjavi s tehnikami klasičnih geodetskih meritev, predvsem pa omogočajo enostavnejše spremljanje časovne komponente položaja teh točk, kot je občasno izvajanje geodetskih meritev v klasičnih triangulacijskih mrežah.

GPS tehnologija omogoča tudi hitro in racionalno izvajanje geodetskih in inženirskih meritev z ustrezno natančnostjo in omogoča določitev koordinat točk vsake geodetske izmere neposredno v svetovnem koordinatnem sistemu. Taka zasnova in izvedba koordinatnega sistema omogoča tudi izvajanje geodetskih izmer s tehnologijo GPS z ustrezno natančnostjo zasebnemu sektorju po celotnem območju Slovenije.

Število slovenskih pernamntnih postaj GPS samo za potrebe vzpostavitve koordinatnega sistema je 15 stalno delujočih postaj, s tem je omogočeno doseganje ustrezne natančnosti pri določanju koordinat točk po celotnem ozemlju Slovenije. Cilj vzpostavitve omrežja pernamntnih postaj GPS je omogočiti določitev položaja z ustrezno natančnostjo (približno 1 cm) z metodo meritev v realnem času (Real Time Kinematic-RTK).

VERTIKALNA KOMPONENTA KOORDINATNEGA SISTEMA

Enotni evropski koordinatni sistem ESRS v višinski komponenti predstavlja EVRS2000 (European Vertical Reference System), ki temelji na težnosti. Višine točk pa so definirane z geopotencialnimi kotami.

Obstoječa višinska komponenta slovenskega koordinatnega sistema temelji na ortometričnih višinah z vertikalnim datumom v Trstu in izhodiščem v fundamenatlnem reperju v Rušah. Višinsko temeljno geodetsko mrežo v Sloveniji predstavlja nivelmanska mreža visoke natančnosti in nivelmanski mreži I. in II. reda. Nivelmanska mreža ni absolutno orientirana, geopotencilane kote v mreži so izračunane na osnovi nezanesljivih gravimetričnih opazovanj.

Za potrebe prehoda na mednarodni koordinatni sistem je treba vzpostaviti osnovno gravimetrično mrežo. V Sloveniji je bilo v preteklih letih že stabiliziranih 6 absolutnih gravimetričnih točk.

Trenutno za potrebe vodenja višinskega sistema vodimo in vzdržujemo 8500 temeljnih višinskih geodetskih točk, ki predstavljajo višinsko komponento starega in novega koordinatnega sistema. Predvideno je, da se bo na približno 2600 višinskih točkah višjega reda izvajala gravimetrična in nivelmanska izmera za potrebe določitve absolutnega modela geoida.

7.1. Prehod iz obstoječega koordinatnega sistema D48 v ETRS89

Poleg tega, da bo v Sloveniji vzpostavljen nov koordinatni sistem prek določitve koordinat ETRS točk najvišjega ranga in sistema permanentnih postaj GPS, je potrebno zagotoviti tudi povezavo novega koordinatnega sistema z obstoječim D48. Povezava med obema bo določena z vzpostavitvijo dovolj velikega števila identičnih točk v obeh koordinatnih sistemih, z določitvijo transformacijskega modela in s transformacijskimi parametri. S tem bo zagotovljena možnost za postopen prehod na nov koordinatni sistem in sicer za pretvorbo obstoječih geodetskih podatkov v nov sistem in tudi za pretvorbo ostalih podatkov. Za namen zagotovitve prehoda med koordinatnima sistemoma je potrebno določiti položaje geodetskih točk v tem sistemu obstoječih trigonometričnih točk višjih redov. Na osnovi novo določenih položajev takšnega števila točk v ETRS89 koordinatnem sistemu bo mogoče zagotoviti prehod iz starega v nov koordinatni sistem. Ocenjeno je bilo, da naj bi bila razporeditev in gostota teh točk približno v rastru ena točka na 10x10 km. To pomeni, da je treba na območju Republike Slovenije določiti koordinate okrog 200 do 250 točk. Na podlagi identičnih koordinat geodetskih točk v obeh koordinatnih sistemih bodo določeni ustrezni transformacijski modeli in transformacijski parametri. Običajni transformacijski model, ki se uporabi v takih primerih je 7 parametrična Helmetrova podobnostna transformacija, transformacijski parametri se menjajo po posameznih območjih zaradi nehomogenosti obstoječega sistema.

Izračunani transformacijski parametri omogočajo:

- preračun koordinat obstoječih geodetskih točk v koordinatnem sistemu ETRS89 (in obratno)
- kontrolo in primerjavo koordinat izmeritvenih mrež in meritev GPS navezanih na te mreže
- transformacije geodetskih točk nižjega reda v ETRS89
- učinkovito delo na terenu v prehodnem obdobju

Z določitvijo transformacijskih parametrov bo omogočen preračun koordinat drugih prostorskih podatkov (tako geodetskih in negeodetskih) v ETRS89 koordinatni sistem. Na ta način bodo tudi ti podatki postali neposredno primerljivi in povezljivi s prostorskimi podatki drugih evropskih držav in neposredno uporabni v raznih mednarodnih projektih.

Osnovni podatki o državnem koordinatnem sistemu D48:

Tip in parametri kartografske projekcije:

- Gauss-Krugerjeva projekcija
- Besselov elipsoid
- širina cone: 3°
- modulacija: 0.9999
- centralni meridian: 15°
- pomik proti severu: -5 000 000 m
- pomik proti vzhodu: 500 000 m

Osnovni podatki o novem koordinatnem sistemu ETRS89

Koordinatni sistem: državno omrežje stalno delujočih GPS postaj SIGNAL in ETRS točke

Tip in parametri kartografske projekcije:

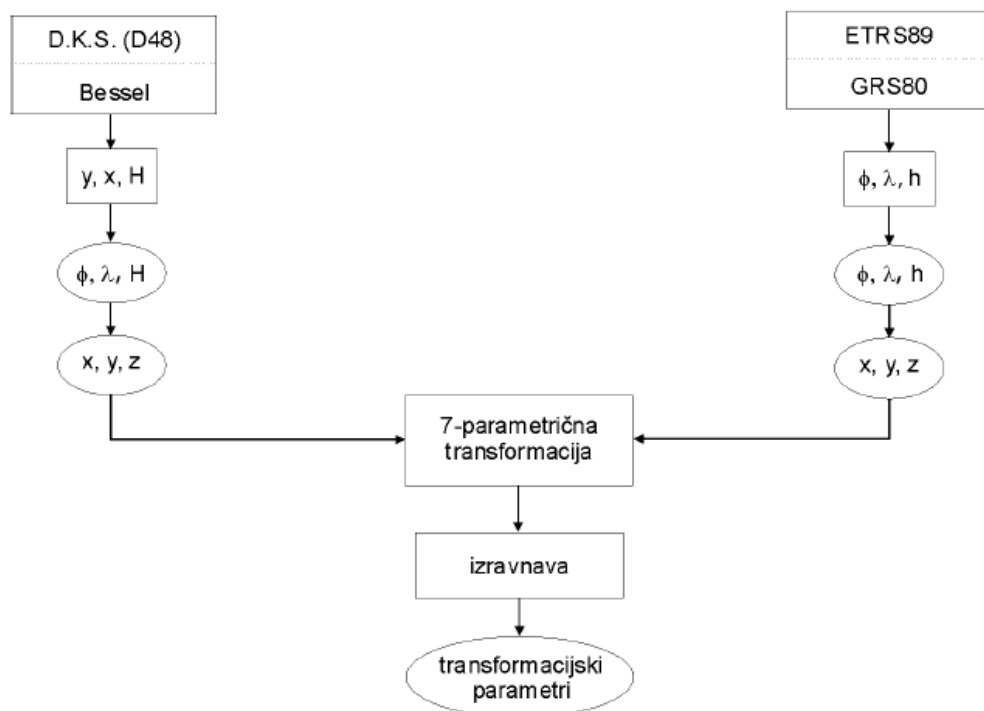
- transverzalna Mercatorjeva projekcija
- elipsoid GRS 80
- širina cone: 3°
- modulacija: 0.9999
- centralni meridian: 15°

- pomik proti severu: -5 000 000 m
- pomik proti vzhodu: 500 000 m

7.2. Izračun transformacijskih parametrov

Izračun transformacijskih parametrov je bil izveden s programom SITRA. Spletna aplikacija SiTraNet je program za izravnavo transformacije dvorazsežnih in trirazsežnih koordinatnih sistemov. Program prebere vhodne podatke iz datoteke. Popolne rezultate transformacije izpiše v ASCII datoteko, osnovne rezultate transformacije pa tudi v HTML datoteki.

Model transformacije je Helmertova podobnostna 7-parametrična transformacija. V izračunu transformacijskih parametrov so upoštewane višine veznih točk.



SLIKA 7: Shema izračuna transformacijskih parametrov

Transformacijski parametri služijo za določitev položaja v državnem koordinatnem sistemu D48. Nadmorska višina se lahko določi direktno s transformacijo ali z upoštevanjem absolutnega modela geoida Slovenije: $H = h - N$, kjer je h elipsoidna višina v ETRS89, N pa interpolirana geoidna višina.

Za potrebe zemljiškega katastra se bosta uporabljala dva modela transformacije in sicer izračun transformiranih ravninskih koordinat in za izračun transformiranih višin:

- 4-parametrična podobnostna transformacija (ravninske koordinate (y, x))
- 7-parametrična podobnostna transformacija (trirasežne koordinate (X, Y, Z) ali (φ , λ , h))
- izračun višine iz absolutnega modela geoida (transformacija višin)

4-PARAMETRIČNA PODOBNOSTNA TRANSFORMACIJA je primerna za transformacijo koordinat ZK točk iz obstoječega koordinatnega sistema D48/GK v ETRS89/TM, vendar zgolj na nivoju detajla in ob uporabi detajlnih transformacijskih parametrov. Transformacija se uporablja v naslednjih primerih:

- za izračun površine parcele, ki ima evidentirano mejo z koordinatami ZK točk v različnih koordinatnih sistemih
- obnovo meje, ki je evidentirana s koordinatami ZK točk v D48/GK
- uporabo podatkov o ZK točkah s koordinatami v D48 za izvajanje zemljiškokatastrskih postopkov po 1.1.2008 oziroma po uvedbi novega koordinatnega sistema

7- PARAMETRIČNA PODOBNOSTNA TRANSFORMACIJA je primerna za transformacijo koordinat ZK točk iz ETRS89/TM v obstoječi državni koordinatni sistem D48/GK ali za obratno transformacijo v posebnih primerih. Transformacija se uporablja v naslednjih primerih:

- za grafični prikaz ZK točk v ZK prikazu
- za izračun transformiranih ETRS89/TM koordinat ZK točk, katerih D48/GK koordinate so določene iz ortofoto načrtov
- kadar ni mogoč izračun koordinat z ravninsko 4-parametrično podobnostno transformacijo z detajlnimi transformacijskimi parametri oziroma le ti niso ustrezne kakovosti.

TRANSFORMACIJA VIŠIN

V 28. členu Pravilnika o urejanju mej in spreminjanju mej parcel ter o evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru (Ur.l. RS, št. 8/2007) je predpisano vodenje višine zemljiškokatastrske točke v državnem višinskem koordinatnem sistemu, če metoda izmere to omogoča. Glede na to, da je rezultat GNSS izmere tudi višinska komponenta položaja, je smotrno shranjevati tudi podatke o višini točke. Izvorno elipsoidno višino se transformira v državni višinski sistem z interpolacijo geoidne višine iz absolutnega modela geoida Slovenije.

7.3. Državna baza geodetskih točk

Geodetska uprava vodi podatke o geodetskih točkah v centralni bazi geodetskih točk in te podatke zagotavlja vsem, ki jih potrebujejo za izvajanje geodetskih del. Baza podatkov bo prenovljena v smislu kakovosti podatkov, ki bodo vodeni in dopolnjeni z drugimi vrstami podatkov. Za potrebe izvedbe transformacije med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom ter njihovega vrednotenja bo zasnovana in vodena tudi evidenca o primerljivosti obeh sistemov na posameznih območjih.

V centralni bazi geodetskih točk, ki se vodi na Geodetski upravi Republike Slovenije, se vodijo podatki o:

- temeljnih horizontalnih geodetskih točkah (približno 27 000)
- temeljnih višinskih geodetskih točkah (približno 8 500)
- izmeritvenih horizontalnih geodetskih točkah (približno 205 000)
- v pripravi je modul za vodenje podatkov o GPS točkah

V Centralni bazi geodetskih točk je več kot tretjina izmeritvenih točk, ki so glede na način izmere, leto ter vrsto stabilizacije neuporabne. Na osnovi izkušenj in poznavanja razmer na določenem območju in na osnovi GPS izmere na točkah izmeritvene mreže bo določena metodologija in na njeni podlagi izbor izmeritvenih točk, za katere bo zagotovljena ustrezna

kakovost podatkov. Ostali podatki se bodo še vedno vodili, vendar kot neuradni. Število izmeritvenih točk, za katere bo zagotovljena ustrezna kvaliteta, bo bistveno manjše.

Baza horizontalnih geodetskih točk bo tako razdeljena v dva dela:

- v uradni, vzdrževani del baze, ki bo vseboval točke preverjene kakovosti položaja in
- neuradni del baze

Ta bo prav tako dostopen uporabnikom (predvsem geodetskim izvajalcem), vendar bo točka v tem delu baze brez statusa uradne in s strani državne geodetske službe preverjene točke (njihovo vzdrževanje se bo izvajalo neposredno preko uporabnikov).

Baza podatkov bo dograjena. Zagotovljena bo možnost vodenja podatkov o GPS projektih. S tem bo zagotovljena možnost zagotavljanja podatkov za izvedbo različnih analiz pri povezavi novega in obstoječega koordinatnega sistema.

Ob prehodu na nov koordinatni sistem bo obstoječa baza podatkov nadgrajena v smislu kakovosti in obsega podatkov. S tem bo omogočena hitra in učinkovita izvedba različnih analiz, izrisov, poročil in izmenjava podatkov z drugimi vladnimi resorji (geologi, seizmologi,...). V ta namen bo baza nadgrajena in dopolnjena z gravimetričnimi in geodinamičnimi točkami.

7.4. Določanje položaja včeraj in danes

Določanje položaja objektov in pojavov v prostoru je bilo v preteklosti tradicionalno povezano z geodezijo. Do pojava satelitske tehnologije izmere s svetovnim navigacijskim sistemom GPS (Global Positioning System) so precizne meritve lahko izvajali samo geodeti. Za določitev položaja so uporabljali metode sferne astronomije, triangulacije, trilateracije, pologonometrije, tahimetrije, in ortogonalne izmere, če naštejemo le najpomembnejše. Za izmero nadmorskih višin je še vedno najpomembnejša metoda niveliranje, še posebej, če je podprta z gravimetričnimi meritvami, saj je natančnost višin povezana s poznavanjem oblike geoida oziroma gravitacijskega polja Zemlje. Vse našete tradicionalne metode so povezane

z detaljnim in ekspertnim poznavanjem tako geodetskega inštrumentarija, kot tudi teorije pogreškov in metod izravnalnega računa. Geodetske metode so bile večkrat povezane z dolgotrajnimi in zapletenimi merskimi ter računskimi postopki.

S pojavom GPS tehnologije je sicer za natančne meritve še vedno potrebno geodetsko znanje, vendar pa sta vseeno zaradi stalne, brezplačne in svetovne razpoložljivosti geodetskih signalov določanje položaja in navigacija z manjšo natančnostjo postali dostopni tudi vsem uporabnikom brez geodetskega znanja, ki imajo cenen prenosni sprejemnik GPS. Meritve z natančnostjo 10 do 15 metrov in so tako od ukinitve selektivne dostopnosti leta 2000 na razpolago vsakemu uporabniku.

7.5. Vloga državnega koordinatnega sistema

V vsaki državi je določen koordinatni sistem, ki je matematična osnova za meritve, opisovanje in kartiranje stanj ter posegov v prostor. Koordinatni sistem je realiziran z geodetskimi točkami. Če so te ponekod določene manj natančno kot drugje, se pojavijo deformacije koordinatnega sistema, kot posledica pa se napačno evidentirajo podatki o položajih, dolžinah, oblikah in površinah objektov, ki so izmerjeni s pomočjo teh geodetskih točk.

7.6. Prehod na nov državni koordinatni sistem

V sedanjem slovenskem državnem koordinatnem sistemu D 48 (datum 1948) v preteklosti nakopičene deformacije že presegajo natančnost sodobnih merskih metod, zato bo postopno izveden prehod na nov državni koordinatni sistem, ki bo zagotovil kakovostnejše podatke o prostoru.

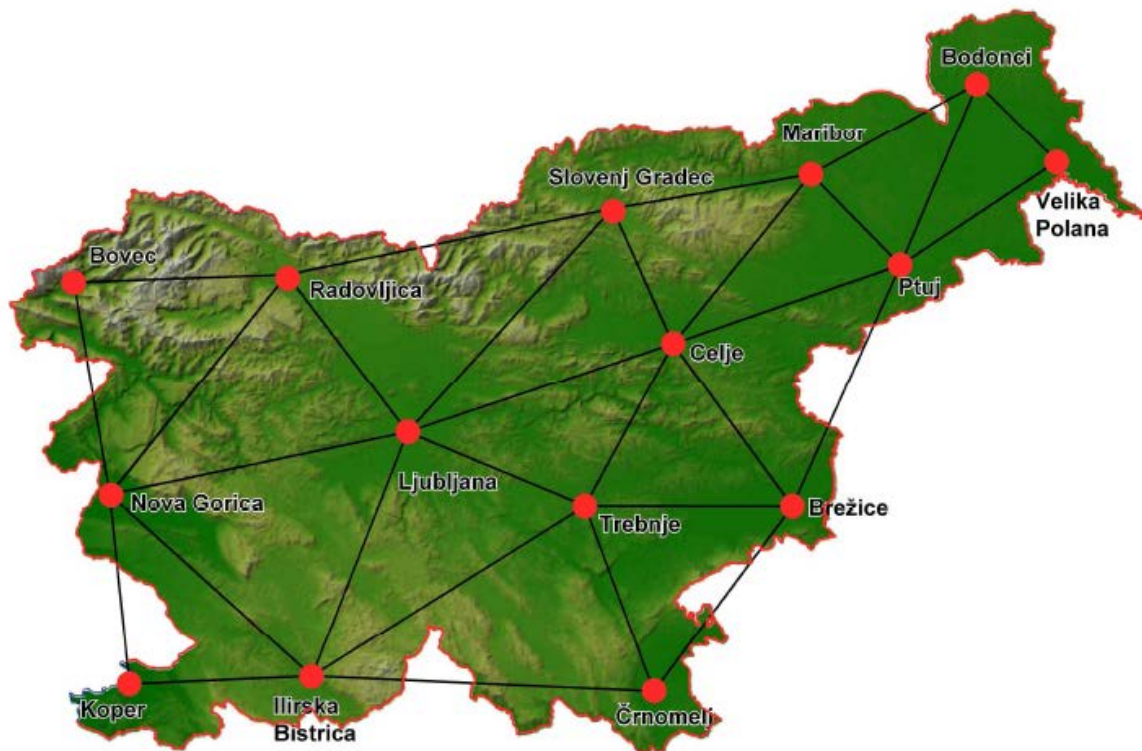
Države zelo redko menjajo svoj koordinatni sistem, saj gre za zapleten tehnični proces, ki je povezan tudi z uradnimi podatki o nepremičninah. V zadnjih 200 letih je bil na ozemlju

Republike Slovenije zamenjan le enkrat. Podlago za vpeljavo novega koordinatnega sistema v Sloveniji dajeta Zakon o evidentiranju nepremičnin in Strategija osnovnega geodetskega sistema, ki jo je leta 2004 sprejela Vlada Republike Slovenije.

Zaradi realizacije novega koordinatnega sistema je Geodetska uprava Republike Slovenije v zadnjih letih pristopila k obnovi in posodobitvi osnovnega geodetskega sistema in k naslednjim nalogam:

- postavitve državnega omrežja permanentnih postaj GPS z imenom SIGNAL (slov. SloveIja-Geodezija-NAvigacijska-Lokacija, angl. SlovenIa-geodesy-NAvigation-Location)
- izmeri in preračunu temeljnih geodetskih točk za povezavo med obstoječim državnim sistemom D 48 in evropskim sistemom ETRS 89, ter s tem povezavo z evropsko mrežo geodetskih točk EUREF (European Reference Frame)
- izmeri in izravnavi gravimetrične mreže
- sanaciji in dopolnitvi nivelmanske mreže visoke natančnosti ter povezavi le te z gravimetrično mrežo
- izdelavi navodil za meritve v novem koordinatnem sistemu
- vpeljavi meritev z GPS in novega koordinatnega sistema v zemljiški kataster
- postopni transformaciji vseh svojih evidenc in kart v nov koordinatni sistem
- podpori vsem drugim državnim resorjem pri postopni transformaciji njihovih prostorskih podatkov v nov koordinatni sistem

Navedena dela tehnično koordinirajo in izvajajo strokovnjaki Geodetske uprave republike Slovenije, Geodetskega inštituta Slovenije in Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, trajala pa bodo še nekaj let.



SLIKA 8: Omrežje SIGNAL

7.7. Namen uvedbe novega koordinatnega sistema

Vsaka država ima za svoje ozemlje vzpostavljen koordinatni sistem, ki je rezultat znanstvenega in tehnološkega razvoja v času njegove vzpostavitve. Državni koordinatni sistem mora najprej zadovoljiti potrebe države, vendar ob upoštevanju mednarodnih standardov.

V RS je za državni koordinatni sistem, ki sodi v okvir državnega geodetskega sistema, odgovorna Geodetska uprava RS. Dela v zvezi z določanjem, vzpostavitvijo in vzdrževanjem državnega koordinatnega sistema so opredeljena kot osnovna geodetska dela.

V Sloveniji imamo državni koordinatni sistem ker:

- je v pristojnosti države (zagotovljena finančna sredstva, kadri)
- je enoten sistem za celotno državo
- je izbrana taka kartografska projekcija, ki ima zanemarljive deformacije

- imamo enoten sistem razdelitve uradnih kart na liste
- v državnem koordinatnem sistemu se vodijo uradne evidence prostorskih podatkov

Državni koordinatni sistem je razdeljen na dve komponenti in sicer horizontalno in višinsko komponento. To pomeni, da imamo horizontalni koordinatni sistem za določanje lege in višinski (vertikalni) koordinatni sistem za določanje višin. Vsaka od komponent je bila vzpostavljena za vodenje evidenc o prostoru ter prikazovanje objektov in pojavov na območju države. Znanstveni in tehnološki razvoj sta omogočila določitev sodobnih meril, katerim obstoječi državni koordinatni sistem, kot ga predstavljata tradicionalna astrogeodetska in nivelmanska mreža točk visoke natančnosti, ne zadosti več. Iz tega sledi dejstvo, da imamo državni koordinatni sistem nehomogene kakovosti. Rezultat stanja je položajna nepovezljivost nacionalnih sektorskih prostorskih podatkov, nacionalnih prostorskih podatkov z evropskimi in oteženo uvajanje sodobnih satelitskih geodetskih merskih tehnik.

Obstoječi koordinatni sistem je realiziran oziroma fizično označen z 250.000 horizontalnimi točkami in 11.000 višinskimi točkami. Vzdrževanje, nadzorovanje stanja in zagotavljanje pravilnosti podatkov o takem številu točk je v današnjem hitro se spreminjajočem svetu skorajda nemogoče. Istočasno pa so postale potrebe uporabnikov prostorskih podatkov zahtevnejše, predvsem pa se podatki potrebujejo v realnem času.

Zaradi zgoraj opisanega je Geodetska uprava RS v Strategiji osnovnega geodetskega sistema sprejela odločitev, da začne vse potrebne postopke za vzpostavitev novega koordinatnega sistema, ki bo del ESRS (European Spatial Reference System) evropskega prostorskega referenčnega koordinatnega sistema. Odločitev je potrdila vlada RS v letu 2004.

Zamenjava državnega koordinatnega sistema je zelo obsežen projekt, ki ga država izvede zelo poredko oziroma ko je nujno potrebno. Določitev in vzpostavitev novega koordinatnega sistema ni toliko problematična, kolikor problematična je pretvorba ali preračun vseh prostorskih podatkov iz obstoječega v novi koordinatni sistem. Geodetska uprava Republike Slovenije si je za vzpostavitev novega državnega koordinatnega sistema postavila naslednje cilje in kazalce:

- splošni cilj: vzpostavitev sodobne nacionalne (državne) geoinformacijske infrastrukture za podporo trajnostnemu razvoju
- namen: prehod na evropski prostorski referenčni sistem (omrežje SIGNAL)
- rezultati:
 1. vzpostavitev državnega koordinatnega omrežja GNSS – globalnega navigacijskega satelitskega sistema (omrežje SIGNAL)
 2. zagotovitev določanja položaja ESRS z GNSS na celotnem območju države
 3. uvedba podatkovnih storitev za povezovanje obeh koordinatnih sistemov
 4. homogena in večja kakovost prostorskih podatkov (dolgoročno)

Nov državni koordinatni sistem bo določen skladno z definicijami ESRS, kar pomeni da ga bodo sestavljale tri komponente:

- horizontalna: realizirana z 2000 ETRS točkami in 15 satelitskimi postajami
- gravimetrična: realizirana s 35 gravimetričnimi točkami (ta komponenta je osnova za določitev pravih višin)
- višinska: realizirana z mareografom in 3000 višinskimi točkami

Nov državni koordinatni sistem bo kompatibilen s koordinatnimi sistemi, ki jih uporablja globalni navigacijski sistem. To pomeni, da se satelitske metode izmere izvajajo v državnem koordinatnem sistemu. Državna kartografska projekcija, katere rezultat je pravokotno ravninski koordinatni sistem, v katerem se vodijo uradne evidence prostorskih podatkov, ostaja skoraj nespremenjena. Spremeni se le matematična oblika Zemlje (elipsoid). Posledica prehoda na novi državni koordinatni sistem, ki jo bodo občutili tudi uporabniki prostorskih podatkov, je preračun oziroma sprememba vseh koordinat prostorskih podatkov v nov koordinatni sistem.

7.8. Protokol zamenjave državnega koordinatnega sistema in posledice za prostorske podatke

Kako se je Geodetska uprava RS lotila zamenjave koordinatnega sistema?

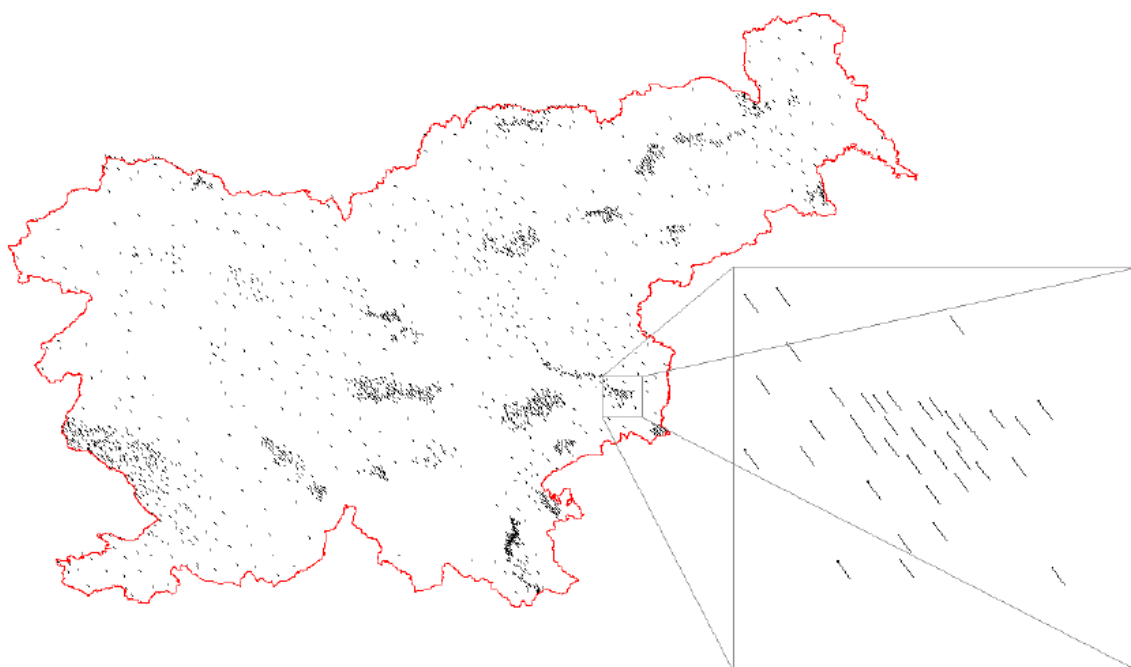
Ključne naloge pri prehodu na nov koordinatni sistem so:

- vzpostavitev ogrodja novega horizontalnega koordinatnega sistema (EUREF-točke), definiranje novega horizontalnega geodetskega datuma, novi referenčni elipsoid
- definiranje novega ravninskega koordinatnega sistema
- vzpostavitev infrastrukture za navezavo na nov koordinatni sistem (omrežje SIGNAL)
- definiranje novega topografsko-kartografskega sistema
- vzpostavitev ogrodja prehoda med starim in novim koordinatnim sistemom (ETRS-točke)
- definiranje modelov transformacije, določitev transformacijskih parametrov
- prehod na vzdrževanje podatkov v novem koordinatnem sistemu
- prehod na vodenje podatkov v novem koordinatnem sistemu
- sanacija višinskega koordinatnega sistema, definiranje novega višinskega geodetskega datuma
- definicija novega višinskega koordinatnega sistema (nova definicija nadmorske višine?)
- določite kakovostnega absolutnega modela geoida
- definiranje modelov transformacije višin
- priprave zakonskih osnov, pravilnikov in navodil
 - izobraževanje in strokovno-tehnična podpora izvajalcem izmer, vzdrževalcem zbirk prostorskih podatkov in uporabnikom prostorskih podatkov (GURS, geodetska podjetja,...)
 - obveščanje strokovne in širše javnosti o prehodu na nov koordinatni sistem, promocija novega koordinatnega sistema

Dosedanji in predvideni nadaljnji potek prehoda na nov koordinatni sistem lahko na kratko povzamemo:

- 1994, 1995, 1996 - izvedba EUREF GPS kampanij, navezava na skupni evropski koordinatni sistem
- 2003 – realiziran nov slovenski državni horizontalni geodetski datum: D 96 (temelji na ETRS 89)
- 2006 - definiran slovenski državni ravninski koordinatni sistem: D96/TM oziroma ETRS 89/TM

- 2006 – otvoritev omrežja SIGNAL – možnost neposredne navezave na nov koordinatni sistem
- 01.01.2008 - pričetek uporabe novega horizontalnega koordinatnega sistema v zemljiškem katastru
- 2008–2010 – prehodno obdobje prehoda, hkratna uporaba starega in novega koordinatnega sistema
- predvidoma leta 2010 – dokončen prehod na nov horizontalni koordinatni sistem za vse prostorske podatke Geodetske uprave RS
- predvidoma leta 2015 – prehod na nov višinski koordinatni sistem



SLIKA 9: Ogradje prehodna na nov koordinatni sistem (kakovostno izmerjene točke v obeh koordinatnih sistemih)

Kakšne pa bodo koristi oziroma prednosti od novega koordinatnega sistema?

- izmenljivost podatkov med državami
- večja natančnost položajev oziroma večja pravna varnost lastnikov nepremičnin
- navezava neposredno na SIGNAL – poenostavitev terenskih meritev
- opuščanje geodetskih točk – pocenitev geodetske infrastrukture

8. ZAKLJUČEK

Zakoni in pravilniki o geodetskih mrežah so zastareli, tako da so spremembe na področju zakonodaje nujne.

Geodetske mreže čedalje bolj izgubljajo na pomenu, predvsem zaradi GPS tehnologije, saj je danes tehnologija GPS nepogrešljiva.

Problem glede vodenja geodetskih točk se je pojavil v času 1994-1995. Prej ni bilo nobenih pooblaščenih zunanjih izvajalcev, ampak so meritve izvajale občinske geodetske uprave in Geodetski zavod. S pojavom pooblaščenih zunanjih izvajalcev pa se izpostavil problem vodenja geodetskih točk.

Ogromno časa na IOGU - jih so porabili za pripravljanje podatkov za pooblašcene zunanje izvajalce. Poleg tega so podatke o terenskih meritvah vodili v posebnih zvezkih. Zato se je ogromno časa porabilo za pripravljanje podatkov za terenske meritve, sprejem vlog za izvajanje geodetskih meritev,..

Še večji problem je to predstavljalo za tiste geodetske uprave, kjer niso imeli dovolj zaposlenih, tako da niso mogli reševati vlog, ki so jih sprejeli, zato so se jim nerešene vloge kopičile. Rezultat ob koncu leta je bil takšen, da so imeli ogromno nerešenih vlog.

Z računalniškimi rešitvami, dostopnimi vsem geodetskim upravam se bo postopno poenotilo poslovanje in podatki na vseh OGU - jih in IOGU - jih.

Rešitve se bodo dograjevale postopno in modularno, ko bo posamezno okolje pripravljeno na njih. To bo postopen in nenasilen prehod in prilagoditev poslovanja računalniškemu vodenju.

Delo na IOGU -jih bo bolj enostavno, manj zapleteno, hitrejše, ne bodo več potrebni prehodi iz enega programskega okolja v drugo programsko okolje.

Nekaj časa so bili podatki za attribute vodeni v Dos okolju, podatki o grafiki oziroma topografijah pa so bili vodeni v Windows okolju. Ta prehod iz Dos - a v Windows - e je trajal kar nekaj časa. Danes pa so atributni in grafični podatki vodeni v programu GEOWIN.

Geodetska uprava Republike Slovenije, si je prizadevala za enotno in ažurno evidenco geodetskih točk. Postopek vnosa atributnih podatkov in grafičnih podatkov je končan. Imamo evidenco geodetskih točk, ki smo jo nujno potrebovali. Centralna baza geodetskih

točk nam omogoča izdajanje podatkov v enem samem koraku. Ni več potrebno prelistavati zvezkov, v katerih so podatki o poligonskih točkah, iskati po arhivu,.. Pri vodenju centralne baze podatkov je kar nekaj stvari, ki še niso popolnoma jasne in razčiščene. Pojavlja se vprašanje, kaj bomo naredili s tistimi geodetskimi točkami, za katere imamo le eno vrsto podatkov, le atributni del ali smo grafični del. Prav tako bi bilo potrebno preveriti ali točke, ki so v centralni bazi podatkov, obstajajo na terenu ali so uničene. Potrebno bo uskladiti centralno bazo geodetskih točk s stanjem na terenu. Vendar sedaj, nimamo na razpolago finančnih sredstev za takšne postopke. Eden izmed načinov s katerim bi lahko preverjali, če neka točka na terenu obstaja je, da nam geodetska podjetja po končani geodetski meritvi dajo podatke o stanju geodetskih točk na terenu. Vendar se ta način preverjanja geodetskih točk ni obnesel, ker od geodetskih podjetij ni bilo povratnih informacij.

Kot pri vsakem novem načinu vodenja podatkov bomo tudi v tem primeru potrebovali kar nekaj časa, preden bo postopek izdajanja podatkov potekal tekoče in brez težav.

Glede večje količine izdajanja podatkov o geodetskih točkah, pa je centralna baza geodetskih točk zelo primerna.

Od avgusta 2006 je Geodetska uprava Republike Slovenije na Centru vlade za informatiko vzpostavila distribucijsko okolje geodetske službe, namenjeno izdajanju geodetskih podatkov. V distribucijskem okolju se nahajajo podatki zemljiškega katastra, katastra stavb, registra prostorskih enot z ulicami in hišnimi številkami, geodetskih točk, zemljepisnih imen, ortofotov ter načrtov in kart v digitalni obliki. Skladno z Uredbo o tarifah za izdajanje geodetskih podatkov sta vpogled v podatke za registrirane uporabnike in javni vpogled v podatke o nepremičninah plačljivi storitvi, medtem ko je vpogled v podatke o nepremičninah v lasti posamezne osebe brezplačna storitev.

Centralna baza geodetskih točk je bila vzpostavljena v letu 2000, takrat je bil tudi zaključen vnos podatkov o geodetskih točk in topografij. Vzpostavljena centralna baza geodetskih točk omogoča hitro in učinkovito izvedbo različnih analiz, izrisov, poročil in izmenjavo podatkov znotraj Geodetske uprave Republike Slovenije.

Pojavlja se vprašanje na kakšen način se bodo v prihodnosti vodili podatki o izmeritvenih geodetskih točkah. Že sedaj je bilo ugotovljeno, da je več kot tretjina izmeritvenih geodetskih točk neuporabnih.

Tehnologija je tako napredovala, da geodetska podjetja pri opravljanju geodetskih storitev uporabljajo predvsem GPS tehnologijo. In na tak način tudi geodetske točke izgubljajo na pomenu.

VIRI

Berk S. Geodetski inštitut Slovenije. 2007. Protokol zamenjave državnega koordinatnega sistema in posledice za prostorske podatke.

Dalibor, R. 2007. SIGNAL-državno omrežje stalnih postaj GPS, natančne meritev za geodete, geomatike in navigatorje

GURS. 1975. Zbirka predpisov s področja geodetske službe

GURS. 1981. Pravilnik o tehničnih normativih za mreže temeljnih geodetskih točk

GURS. 1997. Geodetske točke uporabniški priročnik (osnutek)

GURS. Zapisniki iz sestankov komisij za evidenco geodetskih točk

GURS. 1998. Anketa

GURS. 1995 . Vodenje baze geodetskih točk

Igea. 1997. Uporabniški priročnik za GTOC

Igea. 1996. Predstavitev nalog razvoja geodetskih točk

Krajnak J., 1994, Računalniški slovar

Klinčar A., 1999, Nastavitev digitalne baze evidence geodetskih točk. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo

Mozetič, B. 2007. Namen uvedbe novega državnega koordinatnega sistema in opis njegovih komponent

Navodila za uporabo GPS v zemljiškem katastru in katastru stavb, delovno gradivo
23.11.2006.

<http://www.gu.gov.si/> (20.04.2007)

Navodila za uporabo spletne aplikacije za transformacije koordinatnih sistemov.

<http://www.gu.gov.si/> (24.04.2007)

Obrazložitev stanja in vzrok problemov pri uporabi CBTOC

<http://gu-ap8.gurs.sigov.si> (z dne 14.4.2007)

Pravilnika o urejanju mej in spreminjanju mej parcel ter o evidentiranju podatkov v
zemljiškem katastru Ur.l. RS, št. 8/2007: 719

Računalniški dostop do geodetskih podatkov.

<http://193.2.110.244/gu/GISborza/> (14.04.2007)

Režek, J., Medved, M., Sever, B., Kveder, A., Rataj, M., Vidmar, I., Škafar, R., 2003.

Naloge na področju osnovnega geodetskega sistema, kadri in predlog organizacije

Savezna geodetska uprava, 1958. Pravilnik za državni premer 2. i 3. deo

Službe za GPS (omrežje SIGNAL).

<http://www.gu-signal.si/> (30.05.2007)

Strategija osnovnega geodetskega sistema, (sprejela Vlada RS leta 2004)

http://www.geodetska-uprava.si/gu/Gradiva/Files/strategija_ogs.pdf , (12.04.2007)

Zakon o evidentiranju nepremičnin ZEN(UR.l. RS, št. 47/2006) : 5029

Zupančič, P. 1984. Geodezija za gradbene tehnike, Tehniška Založba Slovenije