

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

Kandidat:

**Sebastijan Mušič**

# **Transformacija med ETRS89 in D48 na primeru parcelacije**

**Diplomska naloga št.: 257**

**Mentor:**

izr. prof. dr. Bojan Stopar

**Somentor:**

viš. pred. dr. Miran Ferlan

Ljubljana, 31. 3. 2008

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisani **SEBASTIJAN MUŠIČ** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:  
»**TRANSFORMACIJA MED ETRS89 IN D48 NA PRIMERU PARCELACIJE**«.

Izjavljam da se odpovedujem vsem materialnim pravicam iz dela za potrebe elektronske separatorke FGG.

Ljubljana, 15.02.2008

---

## **BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

<b>UDK:</b>	<b>528.236:528.44(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Sebastijan Mušič</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Transformacija med ETRS89 in D48 na primeru parcelacije</b>
<b>Mentor:</b>	<b>izr. prof. dr. Bojan Stopar</b>
<b>Somentor:</b>	<b>viš. pred. dr. Miran Ferlan</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>82 str., 18 pregl., 6 sl., 5 pril.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>Transformacije, ETRS89, D48, GPS, GNSS, ureditev meje, parcelacija</b>

### **Izvleček:**

Diplomska naloga obravnava izdelavo elaborata geodetske storitve ureditve meje in parcelacije od naročila stranke na geodetskem podjetju do oddaje elaborata na geodetsko upravo. Opisani so posamezni koraki in postopki dela na konkretnem primeru, kako izdelati elaborat in katere so njegove glavne sestavine ob upoštevanju Zakona o evidentiranju nepremičnin in Pravilnika o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru. Ob prehodu na nov državni koordinatni sistem so predstavljene tudi pomerjene koordinate v ETRS89 koordinatnem sistemu in izračuni različnih transformacijskih parametrov na različnih geodetskih mrežah za transformacijo le-teh v koordinatni sistem D48/GK. Opravljena je primerjava detajlnih točk dobljenih z različnimi transformacijskimi parametri in klasično pomerjenimi detajlnimi točkami v D48 koordinatnem sistemu. Opisana je hitra statična metoda GPS izmere z navezavo na permanentno GNSS referenčno postajo, ki nudi določitev koordinat na terenu v realnem času.

## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

- UDC:** 528.236:528.44(043.2)
- Author:** Sebastijan Mušič
- Title:** Transformation between ETRS89 and D48 on a case of parcelling out the plot
- Supervisor:** assoc. prof. dr. Bojan Stopar
- Co-mentor:** sen. lect. dr. Miran Ferlan
- Notes:** 82 p., 18 tab., 6 fig., 5 en.
- Key words:** Transformations, ETRS89, D48, GPS, GNSS, land management, parcelling out

### **Abstract:**

My thesis treats the making of expert's detailed report of surveying service of land management and parcelling out the plot. It is all described from the clients order on the surveying enterprise to the delivery of the report to the surveying administration. There are descriptions of single steps and methods on concrete example on how to make the report and what are the reports main components, considering the Law of controlling real estate and Regulations of land management and recording the data in cadastral register. The thesis describes the introduction of the new state coordinate system ETRS89, surveyed coordinates in the new system and the computation of transformation parameters. Transformation parameters have been computed on various surveying nets in need to transform surveyed points from ETRS89 coordinate system to D48/GK coordinate system. Surveyed and transformed points were then compared with points already surveyed in D48/GK coordinate system. The thesis also describes fast static GPS surveying method with executing connection to the permanent GNSS reference station which offers the determination of ETRS89 coordinates in real time.

---

## KAZALO VSEBINE

<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2 GEODETSKO PODJETJE</b>	<b>3</b>
2.1 Pravne podlage	3
2.2 Geodetska dejavnost in storitve	5
2.3 Odgovorni geodet in njegova vloga	6
2.4 Uvedba postopka	7
2.5 Vabljenje in stranke v postopku	8
<b>3 TERENSKÉ MERITVE</b>	<b>10</b>
3.1 Podatki in priprave na mejno obravnavo	10
3.2 Klasična terestrična izmera detajla in vklop v DKN	13
3.3 GPS izmera	18
<b>4 TRANSFORMACIJE KOORDINATNIH SISTEMOV</b>	<b>21</b>
4.1 Koordinatni sistemi	21
4.2 Transformacija koordinatnih sistemov	23
4.3 Določitev transformacijskih parametrov	24
4.4 Analiza uporabljenih transformacijskih parametrov	35
4.5 Dokumentacija GNSS izmere	43
<b>5 ELABORAT UREDITVE MEJE IN PARCELACIJE</b>	<b>46</b>
5.1 Naslovna stran elaborata	46
5.2 Zapisnik mejne obravnave	47
5.3 Skica terenske meritve	49
5.4 Prikaz sprememb	50
5.5 Izračun površin	51
<b>6 UPRAVNI DEL</b>	<b>53</b>
6.1 Vložitev in preizkus zahteve	53
6.2 Ustna obravnava	54
6.3 Odločba o evidentiranju urejene meje in parcelacije	55
<b>7 ZAKLJUČEK</b>	<b>56</b>
<b>VIRI</b>	<b>58</b>
<b>PRILOGE</b>	<b>59</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Pregled koordinat uporabljenih točk -----	13
Preglednica 2: Pregled koordinat uporabljenih veznih trigonometričnih točk -----	26
Preglednica 3: Transformacijski parametri izračunani na trigonometrični mreži-----	26
Preglednica 4: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih trigonometričnih točk ----	27
Preglednica 5: Razlike danih in transformiranih koordinat navezovalnih in zemljiškokatastrskih točk transformiranih s parametri izračunanimi na osnovi koordinat trigonometričnih točk-----	27
Preglednica 6: Pregled koordinat uporabljenih veznih navezovalnih točk-----	29
Preglednica 7: Transformacijski parametri izračunani na navezovalni mreži -----	29
Preglednica 8: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih navezovalnih točk -----	29
Preglednica 9: Razlike danih in transformiranih koordinat zemljiškokatastrskih točk transformiranih s parametri izračunanimi na osnovi koordinat navezovalne mreže-----	30
Preglednica 10: Pregled koordinat uporabljenih veznih zemljiškokatastrskih točk -----	31
Preglednica 11: Transformacijski parametri izračunani na zemljiškokatastrskih točkah -----	31
Preglednica 12: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih zemljiškokatastrskih točk -----	32
Preglednica 13: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih točk kombinirane mreže 34	
Preglednica 14: Transformacijski parametri izračunani na kombinirani mreži -----	34
Preglednica 15: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih točk delno kombinirane mreže-----	34
Preglednica 16: Transformacijski parametri izračunani na delno kombinirani mreži-----	35
Preglednica 17: Odstopanja absolutnih srednjih vrednosti danih in transformiranih zk točk 35	
Preglednica 18: Odstopanja absolutnih srednjih vrednosti transformiranih višin in višin-----	42
Preglednica 19: Seznam koordinat ZK točk dobljenih z GPS metodo izmere -----	44
Preglednica 20: Seznam pomerjenih kontrolnih ZK točk v ETRS89-----	45

---

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži -----	37
Grafikon 2: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na navezovalni mreži -----	38
Grafikon 3: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na ZK točkah-----	39
Grafikon 4: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na kombinirani mreži -----	40
Grafikon 5: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na delno kombinirani mreži-----	41

## KAZALO SLIK

Slika 1: Na ortofoto načrtu prikazan potek poti-----	12
Slika 2: Na TK25 označene uporabljene geodetske točke -----	14
Slika 3: Na DKN-ju prikazan potek poti pred vklopom -----	17
Slika 4: Prikaz transformacijskih območij-----	25
Slika 5: Prikaz kombiniranih transformacijskih območij-----	33
Slika 6: Prikaz sprememb -----	50



---

## RAZLAGA OKRAJŠAV IN SIMBOLOV

<b>D48/GK</b>	<b>Datum 1948 – državni koordinatni sistem v veljavi do 31.12.2007</b>
<b>DKN</b>	<b>Digitalni Katastrski Načrt</b>
<b>ESRS</b>	<b>European Spatial Reference System</b>
<b>ETRS89</b>	<b>European Terrestrial Reference System 1989 – nov slovenski koordinatni sistem v veljavi po 01.01.2008</b>
<b>EUREF</b>	<b>EUropean Reference Frame</b>
<b>EVRS</b>	<b>European Vertical Reference System</b>
<b>GNSS</b>	<b>Global Navigation Satellite System</b>
<b>GPS</b>	<b>Global Positioning System</b>
<b>GRS80</b>	<b>Global Reference System 1980</b>
<b>IAG</b>	<b>International Association of Geodesy</b>
<b>IDPOS</b>	<b>Identifikacijska številka postopka v digitalnem arhivu zemljiškega katastra</b>
<b>ITRS</b>	<b>International Terrestrial Reference System</b>
<b>SIGNAL</b>	<b>SI Geodezija NAVigacija Lokacija – slovenski državni sistem za zagotavljanje popravkov</b>
<b>UTM</b>	<b>Universal Transverse Mercator</b>
<b>ZEN</b>	<b>Zakon o Evidentiranju Nepremičnin</b>
<b>ZKT</b>	<b>Zemljiškokatastrska Točka</b>

## 1 UVOD

Kot temo za diplomsko nalogo sem si izbral področje zemljiškega katastra in GPS tehnologije, ki se v zadnjih letih vse bolj prepletata. Z dnem 24.05.2006 je na področju urejanja prostora stopil v veljavo nov Zakon o evidentiranju nepremičnin (ZEN), ki je zamenjal Zakon o evidentiranju nepremičnin, državne meje in prostorskih enot (ZENDMPE), kateri se je uporabljal od 28.12.2000. Nov zakon v svojem 139. členu predpisuje uvajanje novega koordinatnega sistema ETRS89/TM, ki temelji na evropskem referenčnem sistemu. Vse spremembe in koordinate novih zemljiškokatastrskih točk v zemljiškem katastru po 01.01.2008 morajo biti določene v globalnem ETRS89 koordinatnem sistemu. Geodetska uprava Republike Slovenije bo tako v svojih evidencah vodila koordinate v koordinatnem sistemu ETRS89 in z modelom transformacij dobljene koordinate v državnem D48/GK koordinatnem sistemu, v katerem je tudi vsa dosedanja baza podatkov. Zemljiškokatastrski prikaz se bo do izpolnitve tehničnih pogojev, ki bodo zagotavljali njegovo vodenje v ETRS89/TM koordinatnem sistemu vodil v D48/GK koordinatnem sistemu. V prihodnje bo tako za povezavo med koordinatnima sistemoma potrebna uporaba modelov transformacij in transformacijskih parametrov.

Koordinate zemljiškokatastrskih točk v digitalnih katastrskih načrtih so obremenjene s pogreški starih katastrskih načrtov, pogreški nastalimi med razvijanjem lokalnih poligonov, ki so bili osnova za zemljiškokatastrske meritve in pogreški osnovne državne mreže same. Določitev splošnih transformacijskih parametrov za celotno Slovenijo ali nekaj ustreznih za večja območja ne zadostuje, da bi na podlagi le-teh z GPS meritvami dobljene koordinate za potrebe zemljiškega katastra transformirali v državni koordinatni sistem. Zato je potrebno posamezna manjša območja obravnavati posebej in določiti model transformacije, ki bo koordinate v ETRS89 koordinatnem sistemu prevedel v državni koordinatni sistem v okviru zahtevane natančnosti.

Lahko bi rekli, da je zemljiški kataster v Sloveniji vzpostavljen v večih lokalnih koordinatnih sistemih, ki je že znotraj katastrskih občin zelo nehomogen, kar se pa močno kaže tudi na mejah katastrskih občin. Z dobro in korektno opravljenimi GPS meritvami bomo tako v

prihodnje dobili urejen zemljiški kataster, s koordinatami zemljiško katastrskih točk v ETRS89 koordinatnem sistemu, za katerega bo veljala večja natančnost in homogenost.

Vsebina diplomske naloge obravnava praktičen primer ureditve meje s parcelacijo z opisom postopka na splošno od naročila geodetske storitve geodetskemu podjetju do izdelave in predaje elaborata ureditve meje in parcelacije naročniku, ob upoštevanju nove zakonodaje (ZEN) in pravilnika o izdelavi elaborata geodetske storitve. Meritve so se izvajale v katastrski občini Golo, ki se nahaja približno 10 kilometrov južno od Ljubljane. Za izvajanje predhodnih meritev in določitev koordinat zemljiškokatastrskim točkam so bile opravljene klasične terestrične meritve z navezavo na obstoječo mrežo geodetskih točk državnega koordinatnega sistema. Na ta način dobljene koordinate zemljiškokatastrskih točk so bile tudi v elaboratu ureditve meje in parcelacije zavedene in oddane na pristojno geodetsko upravo.

V postopku ureditve meje in parcelacije je bilo vključenih sedem lastnikov parcel. Na sami mejni obravnavi je bilo določeno in z mejnimi znamenji označeno enainštirideset zemljiškokatastrskih točk. Za pet zemljiškokatastrskih točk so obstajali podatki o predhodni izmeri, od katerih smo za tri točke na terenu odkrili betonske mejnike, ki so pripomogli k vklopu DKN-ja na predhodne meritve. Vse ostale točke so imele določene samo grafične koordinate, natančnost grafičnega katastra na obravnavanem območju pa se ceni na 2-4 metre.

Za potrebe določitve koordinat zemljiškokatastrskim točkam v ETRS89 koordinatnem sistemu in izračuna različnih transformacij pa so bile opravljene tudi GPS meritve. Te meritve so se izvedle samo za potrebe diplomske naloge kot primerjava in priprava na določevanje točk v ETRS89 koordinatnem sistemu. Transformacijski parametri so bili določeni na trigonometričnih točkah II., III. in IV. reda ter na navezovalni in mestni poligonometrični mreži točk. Prav tako so bili parametri določeni na območju detajla predvidoma dobro stabiliziranih zemljiškokatastrskih točk. Na podlagi različno določenih transformacijskih parametrov, je bila opravljena primerjava med njimi. Želeli smo ugotoviti s katerimi transformacijskimi parametri se najbolj približamo koordinatam točk v GK koordinatnem sistemu na obravnavanem območju. Ugotovitve in primerjave so navedene v poglavju 4 Transformacije koordinatnih sistemov.

## 2 GEODETSKO PODJETJE

### 2.1 Pravne podlage

Pred izvedbo parcelacije - delitve parcel, morajo biti meje parcele, ki se jih dotika nova meja nastala z delitvijo, urejene. V tem primeru se postopek urejanja mej in parcelacije lahko izvedeta skupaj in se izdela enoten elaborat, ki vsebuje sestavine elaborata ureditve meje in elaborata parcelacije (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8). V primeru, da v postopku ureditve mej ni doseženo soglasje med lastniki sosednjih parcel, ki se jih dotika nova meja, nastala s parcelacijo, in je sprožen sodni postopek ureditve meje, se parcelacija lahko opravi pred ureditvijo meje v sodnem postopku (ZEN, UL št. 47). Meja, nastala s parcelacijo, pa se v zemljiški kataster vpiše kot urejena po pravnomočnosti sodne odločbe o ureditvi mej. Parcelacija je postopek združitve in/ali delitve parcel. Združitev parcel pomeni oblikovanje ene parcele iz dveh ali več parcel, delitev pa oblikovanje dveh ali več parcel iz ene parcele. Parcelacija se lahko izvede samo pod pogojem, da imajo parcele enako pravno stanje glede lastninske pravice. Postopek parcelacije sestavljata tehnični in upravni del (ZEN, UL št. 47).

Tehnični del postopka na podlagi naročila izvaja geodetsko podjetje, ki ima dovoljenje za opravljanje geodetskih storitev. Rezultat tehničnega dela postopka je elaborat parcelacije, ki je strokovna podlaga za uvedbo upravnega dela postopka parcelacije na Geodetski upravi.

Parcelacija se izvede:

- na podlagi akta državnega organa ali organa lokalne skupnosti,
- kot želi naročnik parcelacije,

(ZEN, UL št. 47)

Akt državnega organa ali organa lokalne skupnosti, ki določa, pogojuje ali prepoveduje način izvedbe parcelacije, je lahko :

- pravnomočen sklep o dedovanju ali druga pravnomočna sodna odločba,
- dokončna odločba o dovolitvi pripravljalnih del pred razlastitvijo,

- akt o začasnih ukrepih za zavarovanje urejanja prostora, sprejet na podlagi uredbe Vlade Republike Slovenije ali odloka občinskega sveta, s katerim je parcelacija prepovedana,
- sklep o uvedbi komasacijskega postopka stavbnih ali kmetijskih zemljišč – prepovedana je parcelacija, ki ni povezana s komasacijo,
- pravnomočna odločba o določitvi gradbene parcele, ki jo izda upravna enota – namen parcelacije je določitev gradbene parcele obstoječemu objektu,
- še veljavni prostorski izvedbeni načrt (PIN), nov lokacijski načrt (LN) ali prostorski ureditveni pogoji (PUP-i) – parcelacija, katere namen je gradnja novega objekta, se izvede v skladu z načrtom gradbenih parcel iz izvedbenega prostorskega akta ali projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Pri izvedbi geodetske storitve ureditve meje in parcelacije, ki po novem zakonu zahteva GPS izmero v ETRS89 je potrebno upoštevati naslednje dokumente:

- Zakon o evidentiranju nepremičnin,
- Pravilnik o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru,
- Navodilo za izvajanje klasične geodetske izmere v novem državnem koordinatnem sistemu,
- Navodilo za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov v državnem koordinatnem sistemu,
- Zakon o urejanju prostora,
- Zakon o graditvi objektov.

ZK podatki se po 1.1.2008 vodijo le v novem koordinatnem sistemu in sicer:

- Pisni del evidence ZK: novo stanje v ETRS89/TM, staro v D48/GK,
- ZK prikaz v D48/GK,
- ZK načrt v ETRS89/TM oz. D96/TM.

(ZEN, UL št. 47)

## 2.2 Geodetska dejavnost in storitve

Geodetsko dejavnost in pogoje za opravljanje geodetske dejavnosti opredeljuje Zakon o geodetski dejavnosti (ZgeoD). Kot geodetska dejavnost se smatrajo geodetske meritve in opazovanja, kartiranje ter druga dela in postopki, ki so potrebni za evidentiranje podatkov o nepremičninah in prostoru, za razmejevanje nepremičnin in za tehnične namene. V poseben del geodetske dejavnosti pa spadajo dela katerih izvedba lahko vpliva na varnost ali zdravje ljudi. Ta dela so predpisana v uredbi o določitvi seznama del na področju geodetske dejavnosti, katerih izvedba vpliva ali bi lahko vplivala na varnost življenja ali zdravja ljudi. Del geodetske dejavnosti je tudi geodetska služba, ki skrbi za vzpostavitev, vodenje in vzdrževanje zbirke podatkov na področju osnovnega geodetskega sistema, evidentiranja nepremičnin, državne meje, prostorskih enot in hišnih števil ter topografskega in kartografskega sistema. Geodetska služba je urejena na državni ravni katere naloge opravlja GURS in na lokalni ravni za katere naloge skrbi občina (ZgeoD).

Po ZEN-u so geodetske storitve vsi izvedeni postopki, ki so potrebni za izdelavo elaboratov geodetskih storitev. Vrste geodetskih storitev, ki se nanašajo na zemljiški kataster in v okviru katerih se izdelajo elaborati, ki so podlaga za evidentiranje mej v zemljiškem katastru so:

- elaborat ureditve meje,
- elaborat za evidentiranje sprememb v zemljiškem katastru na podlagi pravnomočne sodne odločbe ali sodne poravnave,
- elaborat parcelacije,
- elaborat nove izmere,
- elaborat izravnave dela meje,
- elaborat pogodbene komasacije,
- elaborat za vpis zemljišča pod stavbo,
- elaborat spremembe bonitete zemljišča,
- elaborat spremembe vrste rabe, kulture in razreda.

(ZEN, UL št. 47)

Vsebino in obliko posameznih elaboratov, vodenje in vsebino zapisnika, označitev mej v naravi, natančnost koordinat zemljiškokatastrskih točk ter način vodenja in določanja koordinat zemljiškokatastrskih točk v koordinatnem sistemu ETRS89/TM ureja pravilnik o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru.

Geodetske storitve se izvajajo po naročilu stranke ali geodetske uprave in jih lahko opravlja samo geodetsko podjetje, ki izpolnjuje pogoje za opravljanje geodetskih storitev, določene z zakonom, ki ureja geodetsko dejavnost. Dovoljenje za izvajanje geodetskih storitev izda GURS na zahtevo geodetskega podjetja. Za pridobitev dovoljenja mora geodetsko podjetje imeti v sodni register vpisano oziroma pri pristojni davčni upravi priglašeno geodetsko dejavnost. Prav tako mora imeti sklenjeno zavarovanje za morebitno škodo, ki bi jo morebiti lahko povzročila pri izvajanju svojih storitev in ustrezno tehnično opremo ter prostori za poslovanje s strankami.

Podjetje mora imeti s pogodbo o zaposlitvi zagotovljeno sodelovanje vsaj enega geodeta, ki je vpisan v imenik geodetov in ima opravljen poseben strokovni izpit za izvajanje geodetskih storitev. Geodeti z opravljenim strokovnim izpitom se morajo udeleževati vseh oblik strokovnega izobraževanja za katere izvajanje skrbi Geodetska uprava (ZgeoD).

Geodet se izkazuje z geodetsko izkaznico katero izda geodetska uprava in jo v primeru neudeležitve geodeta na obveznih strokovnih izobraževanjih tudi začasno odvzame. Navsezadnje pa mora geodetsko podjetje imeti tudi dovolj znanja in izkušenj za korektno, kvalitetno in strokovno reševanje geodetskih nalog, ob upoštevanju v tistem trenutku veljavne zakonodaje (ZgeoD).

## **2.3 Odgovorni geodet in njegova vloga**

Zakon o geodetski dejavnosti je vpeljal inštitut odgovornega geodeta in mu preko ZENDMPE in kasneje ZEN določil osnovne geodetske storitve, za katere je potrebna potrditev odgovornega geodeta, in s tem nanj prenesel odgovornost za strokovno opravljeno delo. Odgovorni geodet je lahko samo geodet, ki je vpisan v imenik geodetov pri IZS in ima končan

najmanj visokošolski strokovni študij geodezije. Geodet mora imeti najmanj tri leta delovnih izkušenj po končanem univerzitetnem študiju geodezije ali pet let delovnih izkušenj po končanem visokošolskem strokovnem študiju geodezije. Imeti mora pri IZS opravljen izpit iz geodetske stroke (ZgeoD).

Geodetsko podjetje je dolžno za vsak svoj izdelek v okviru svoje dejavnosti imenovati odgovornega geodeta. Izdelki in dela morajo biti na vseh zaključenih sestavinah oziroma drugi dokumentaciji ustrezno potrjeni s podpisom in enotnim žigom odgovornega geodeta. S podpisom in žigom geodet potrjuje, da je geodetsko delo opravljeno pravilno, kvalitetno ter v skladu z veljavno zakonodajo in predpisi (ZgeoD).

## **2.4 Uvedba postopka**

Postopek evidentiranja urejene meje in postopek evidentiranja parcelacije na geodetski upravi se lahko uvede le na zahtevo lastnika oziroma lastnikov parcel ali parcele, ki je v postopku (ZEN, UL št. 47). Zahtevo za uvedbo upravnega postopka lahko poda tudi geodetsko podjetje s pooblastilom lastnika. Zahtevi je potrebno priložiti elaborat ureditve meje in parcelacije, ki ga izdelata geodetsko podjetje na podlagi mejne obravnave in potrdi odgovorni geodet. Elaborat mora vsebovati predlog meje, ki naj se evidentira v zemljiškem katastru kot urejena meja in zapisnik mejne obravnave ter vso potrebno dokumentacijo, ki jo predpisuje Pravilnik o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru. Posamezne sestavine elaborata bodo opisane v nadaljevanju.

Naročilo geodetske storitve se sklene s podpisom pogodbe ali naročilnice med naročnikom in geodetskim podjetjem, v katerem se opredelijo tudi vsa razmerja v zvezi z izvedbo in plačilom. Potrebno je pridobiti podatke o naročniku, v kateri katastrski občini in na kateri parcelni številki se bo izvajala ureditev meje in parcelacija. Opravi se pregled lastništva na zemljski knjigi, da pridobimo podatke o lastništvu za parcele v postopku. Praktično je naročnik in plačnik storitve na podjetju lahko vsakdo, zahtevo na geodetski upravi pa lahko vloži le lastnik ali oseba s pooblastilom. Izdelek, ki ga geodetsko podjetje izdelata po naročilu stranke je elaborat geodetske storitve, za katerega mora geodetsko podjetje imenovati



odgovornega geodeta. Postopke za izdelavo elaborata ureditve meje in parcelacije lahko izvaja najmanj oseba z geodetsko izkaznico, posamezna tehnična opravila pa lahko po navodilih geodeta izdelata tudi druga oseba.

V primeru nepravilnosti ali napak tako preko odgovornega geodeta in geodetskega podjetja geodetska uprava pozove podjetje, da nepravilnosti v določenem roku odpravi. Če podjetje tega ne stori, napake odpravi geodetska uprava na stroške geodetskega podjetja ali osebe odgovorne za nastale nepravilnosti (ZEN, UL št. 47).

## **2.5 Vabljenje in stranke v postopku**

Stranke v postopkih, ki jih izvaja geodetsko podjetje in upravnih postopkih, ki jih vodi geodetska uprava, so v zemljiško knjigo vpisani lastniki nepremičnin. Naročilo za geodetsko storitev oziroma zahtevo za uvedbo upravnega postopka lahko vloži kateri koli solastnik, v postopku izdelave elaborata in v samem upravnem postopku pa so stranke vsi solastniki. V primeru, da je lastnik sosednje parcele, ki je v postopku, pokojni, je potrebno narediti poizvedbo o morebitnih dedičih in le-te vključiti v postopek. Če dediči niso znani lahko geodetsko podjetje geodetski upravi predlaga, da postavi začasnega zastopnika. Kadar so lastniki nepremičnin v postopku Republika Slovenija ali samoupravna lokalna skupnost so stranke v postopku upravljalci teh nepremičnin. Vse osebe, ki imajo v zemljiški knjigi vpisane služnostne pravice na zemljiščih v postopku, lahko zaradi varstva svojih pravnih koristi uveljavljajo pravico udeležbe v postopku za izdelavo elaborata in drugih pravnih upostopkih. Istovetnost takšne osebe, ki se udeležuje postopka, je izvajalec geodetske storitve dolžan preveriti. Stranka v postopku je lahko tudi pridobitelj, ki je dobil pravico, da se kot lastnik vpiše v zemljiško knjigo v kateri je vpisana plomba. Če je v zemljiški knjigi vpisanih več plomb se za pridobitelja šteje oseba, ki je zadnja vložila predlog za vpis lastništva v zemljiško knjigo. Odločbe in posamični akti, ki se izdajo v upravnem postopku, se vročijo tako zemljiškknjižnemu lastniku kot tudi pridobitelju. Geodetsko podjetje je dolžno lastnika parcele katere meja se ureja in vse mejaše vabiti na mejno obravnavo. Lastnike je potrebno vabiti vsaj osem dni pred izvedbo mejne obravnave, kar pomeni, da je bila pošta oddana tako, da jo lastnik prejme vsaj osem dni pred datumom izvedbe mejne obravnave. Za stranke, ki so se udeležile postopka čeprav niso bile vabljene osem dni prej, se smatra, da so bile vabljene

pravilno. Stranke, ki pa se mejne obravnave niso udeležile čeprav so bile vabljene pravilno, geodetske uprava povabi, da se izjavijo o strinjanju ali nestrinjanju v prostorih geodetske uprave. Če se stranke ne odzovejo vabilu v 15 dneh od dneva vročitve vabila k izjavi o strinjanju s potekom predlagane meje, se smatra, da se s potekom predlagane meje strinjajo (ZEN, UL št. 47). V praksi se največkrat izkaže, da se imena in priimki lastnikov ujemajo z zemljiško knjigo, naslovi stalnih ali začasnih prebivališč teh lastnikov pa z podatki v zemljiškem katastru. To dokazuje večjo ažurnost zemljiškega katastra, ki črpa podatke o lastnikih mejnih parcel katerih meje se urejajo neposredni iz elaboratov geodetskih storitev.

Iz vabila, ki ga prejme stranka v postopku, mora biti razvidno za kakšne vrste postopek gre, kje in kdaj se bo postopek izvajal, kdo ga bo vodil in kakšne so posledice ob morebitni neudeležitvi postopka. Za vse lastnike oziroma stranke v postopku, ki se postopka niso udeležili, mora geodetsko podjetje v sklopu izdelanega elaborata dokazati, da so bili vabljeni pravilno. Kot dokazilo o pravilnem vabljenju se smatra vročilnica ali izpisek iz poštna knjige, z navedbo popolnega naslova stalnega prebivališča, datuma odposlanega vabila, vrste in številke dokumenta ter žigom oddajne pošte (ZEN, UL št. 47).

Po končani mejni obravnavi se vse predlagane meje označijo s trajnimi mejnimi znamenji, vendar samo za tiste dele mej, za katere so bili prisotni vsi mejaši oziroma stranke v postopkih. Kjer označitve ni bilo možno izvesti, lahko le-to izvede geodetsko podjetje po izdani pravnomočni odločbi s strani geodetske uprave na zahtevo lastnikov.

V mojem primeru je bilo na postopek ureditve meje vabljenih osem lastnikov parcel. Parcelacija se je izvedla na parcelah dveh strank, med tem ko so ostale stranke sodelovale v postopku kot mejaši. Na mejni obravnavi so bili prisotni vsi lastniki parcel v postopku, ki so se s podpisami izjavili o strinjanju s predlagano mejo in parcelacijo.

## **3 TERENSKE MERITVE**

### **3.1 Podatki in priprave na mejno obravnavo**

Za arhiviranje atributnih in grafičnih podatkov je zadolžena Geodetska uprava Republike Slovenije, ki je na zahtevo geodetskega podjetja pripravila podatke potrebne za izvedbo geodetske storitve. Za potrebe izvajanja terestričnih in GPS opazovanj je bilo potrebno pridobiti podatke o geodetski mreži na širšem območju geodetske storitve. Za potrebe izvedbe ureditve meje in parcelacije pa podatke o obstoječih predhodnih postopkih in meritvah. Pridobljene podatke mora geodet dosledno upoštevati, hkrati pa mu predstavijo jasnejšo kronološko sliko o dogajanju na ožjem in širšem območju obravnave.

Na topografski karti se je določil približni položaj vseh geodetskih točk. Naredil se je plan opazovanj in predvidla so se območja za izvedbo transformacij glede na navezovalne in trigonometrične točke. Zaradi velike oddaljenosti med točkami in težke dostopnosti le-teh, se je stanje točk preverjalo med samim izvajanjem meritev. Dokončna določitev transformacijskih območij se je tako izvedla po končanih predhodnih meritvah.

Za potrebe izdelave elaborata ureditve meje in parcelacije ter izvedbe postopka na terenu je potrebno pridobiti zemljiškokatastrske podatke, katere na zahtevo geodetskega podjetja izda pristojna izpostava Geodetske uprave. Podatki se izdajo proti plačilu nadomestila po tarifah, določenih z uredbo o tarifah za izdajanje geodetskih podatkov. Geodetske podatke, ki jih geodetsko podjetje potrebuje predstavljajo podatki o geodetskih točkah državnega koordinatnega sistema, kopije katastrskih načrtov oz. digitalni katastrski načrti ter vse predhodne meritve, ki so se izvajale na obravnavani parceli in širšem območju le-te.

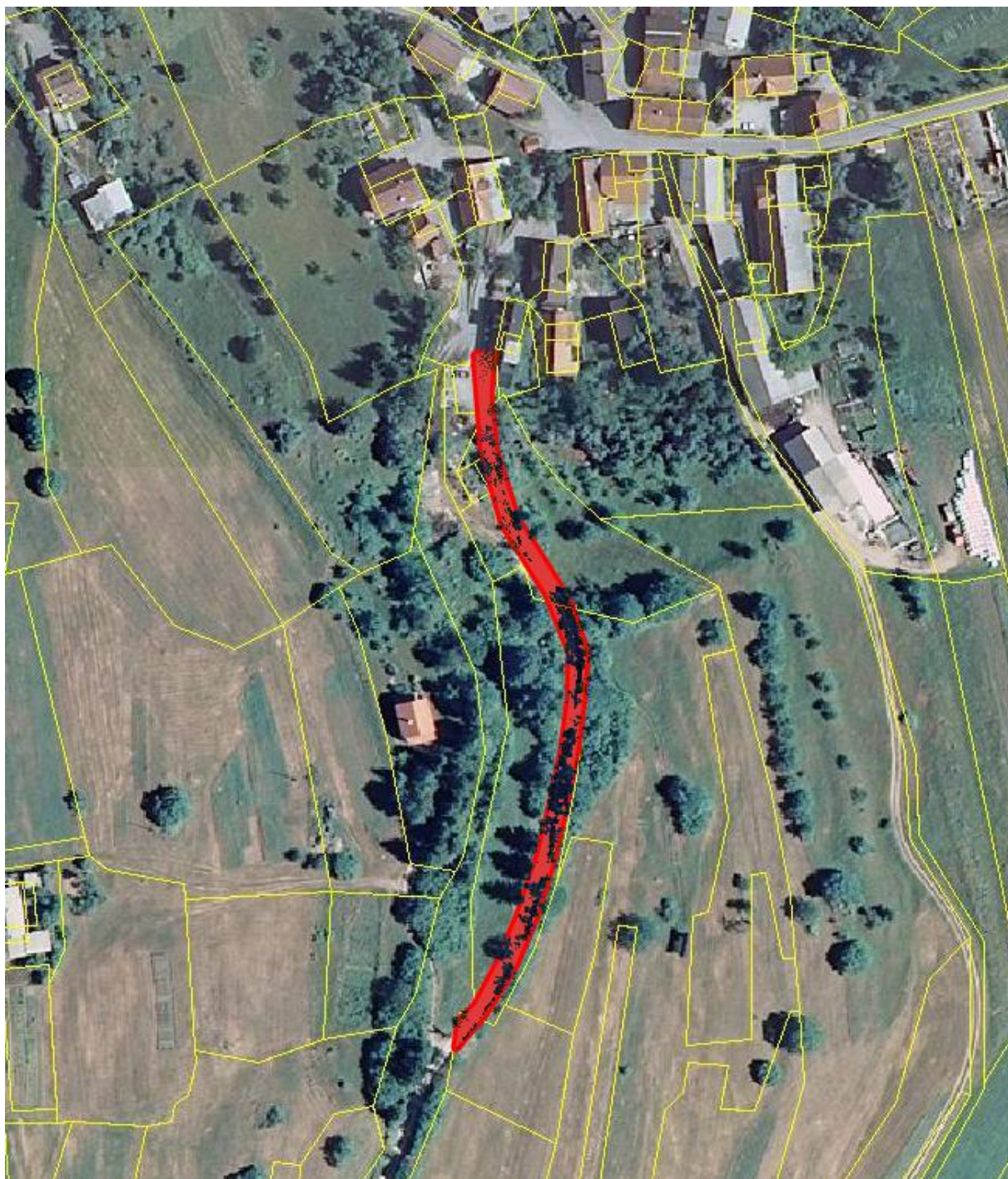
Predhodne meritve, oziroma zadnji vpisani podatki o parcelah, če seveda obstajajo, so ključnega pomena za izvedbo postopka saj nam omogočajo lažjo in boljšo določitev parcelnih meja. Pri vsakem postopku ureditve meje je potrebno stranke na terenu opozoriti na zanesljivost in natančnost katastrskih podatkov ter vzpostaviti stanje, ki ne odstopa od

natančnosti zemljiškega katastra. V vsakem elaboratu ureditve meje mora biti razvidno, katere podatke je geodet uporabil za ugotovitev poteka meje. Za ugotovitev poteka meje po podatkih zemljiškega katastra, lahko geodetsko podjetje brez sodelovanja lastnikov opravi predhodne meritve na kraju, kjer se bo izvajala ureditev meje in parcelacija. Seveda je iz praktičnega stališča priporočljivo stranke na terenu samem seznaniti o prisotnosti in namenu izvajanja predhodnih meritev. Prav tako pa stranka seznaniti geodeta z stanjem na terenu samem in pokaže morebitne obstoječe mejnike v naravi, ki jih morebiti geodet ne odkrije.

V mojem primeru je naročilo stranke zahtevalo ureditev meje in parcelacijo, ki je obsegala odmero poti v dolžini približno 230m. Vzporedno z obstoječo potjo je v zemljiškem katastru evidentirana katastrska pot, ki pa ni v uporabi. Zahteva naročila je bila, pred postopkom ureditve na terenu, v sklopu predhodnih meritev določiti kje približno na neurejenem katastrskem načrtu poteka obstoječa pot. Podati je bilo potrebno informativno predlogo vrisane poti na korigiranem zemljiškokatastrskem prikazu in pripraviti predlog parcelacije kot podlago za odmero ter ureditev obstoječe poti v zemljiškem katastru. S strani naročnika so bili kasneje podani kriteriji za izvedbo parcelacije, ki so nastali v dogovoru z lastniki parcel, ki so se parcelirale. V konkretnem primeru naročnik geodetske storitve ni bil tudi lastnik urejanih in parceliranih parcel. V postopku je naročnik sodeloval kot bodoči lastnik, lastniki pa so z ureditvijo in parcelacijo soglašali.

Kot zanimivost sta v DKN-ju bila dva objekta na severnem delu obstoječe poti. Ruševine enega izmed objektov v naravi so bile na popolnoma drugi lokaciji in so po pričevanjih na tem mestu že od nekdaj, drugega objekta pa v naravi ni in ga nihče ne pomni, vsaj v takšni velikosti ne kot je prikazan v grafičnem delu zemljiškega katastra. Na tem delu katastra se je deloma lahko izvedla poprava zarisa, preostali grafični del pa se bo popravil, ko se bodo meje nekoč urejale v drugem postopku.

Slika 1 prikazuje na ortofoto načrtu v rdeči barvi obarvano pot, katero je bilo potrebno urediti in evidentirati v zemljiškem katastru. Na podobo ortofota je v rumeni barvi položen DKN.



Slika 1: Na ortofoto načrtu prikazan potek poti

### 3.2 Klasična terestrična izmera detajla in vklop v DKN

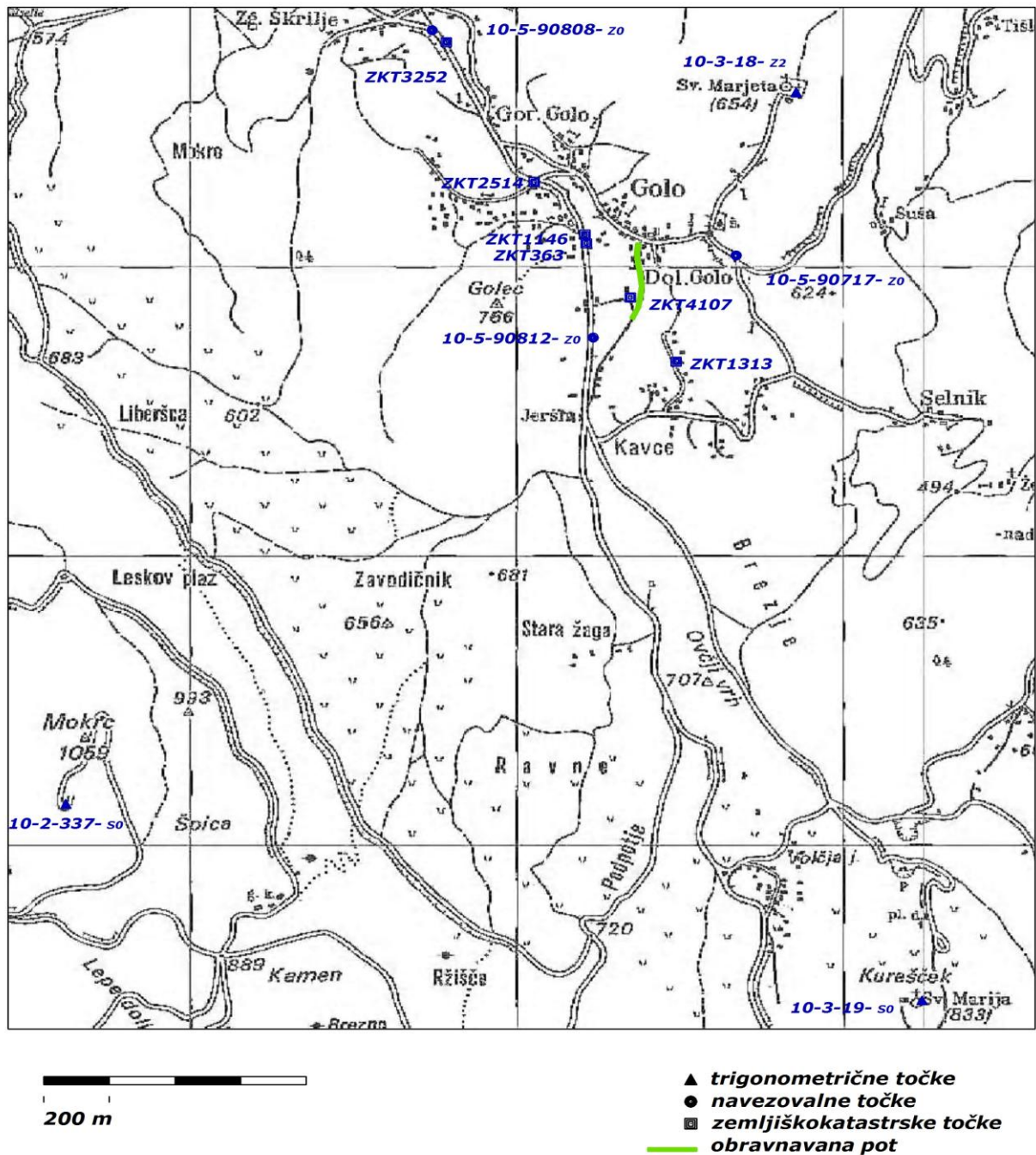
Za potrebe izvedbe diplomske naloge smo določili koordinate zemljiškokatastrskih točk s klasično terestrično metodo in GPS metodo izmere. Glavni namen je bil primerjati dobljene rezultate meritev in ugotoviti kateri transformacijski parametri so praktično najbolj uporabni na izbranem območju za potrebe zemljiškega katastra. Merilo za uporabnost transformacijskih parametrov je razlika med v D48 kordinatnem sistemu določenimi koordinatami in iz ETRS89 koordinatnega sistema v D48 koordinatni sistem transformiranimi koordinatami.

Za potrebe klasične terestrične metode in GPS metode meritev so bile uporabljene naslednje koordinate trigonometričnih, navezovalnih in zemljiškokatastrskih točk predstavljene v preglednici 1.

Preglednica 1: Pregled koordinat uporabljenih točk

trigonometrične točke			
št.točke	y	x	H
10-2-337-S0	463628.69	83149.31	1058.57
10-3-18-Z2	465854.36	85593.12	650.20
10-3-19-S0	466195.46	82473.55	832.82
10-3-18-C0	465825.02	85623.96	0.0
10-3-19-C0	466191.26	82469.61	0.0
navezovalne točke			
10-5-90717-Z0	465672.20	85037.15	632.83
10-5-90808-Z0	464745.54	85811.59	607.63
10-5-90812-Z0	465236.41	84755.33	677.69
zemljiškokatastrske točke			
4107	465349.60	84893.26	668.41
363	465215.14	85079.65	683.28
3252	464788.56	85770.43	610.89
1146	465211.47	85109.66	683.89
2514	465056.81	85289.31	622.40
1313	465489.20	84673.26	649.14





Slika 2: Na TK25 označene uporabljene geodetske točke

---

## **Predhodne meritve**

Za potrebe izvedbe postopka ureditve meje in parcelacije je bilo potrebno na terenu pridobiti določene informacije o legi in širini obravnavane poti ter o morebitnih obstoječih mejnih znamenjih na obravnavani parceli in sosednjih parcelah. Z izmero so bile določene koordinate vsem karakterističnim točkam terena, ki so kasneje služile za vklop digitalnega katastrskega načrta na predhodne meritve. Na obravnavanem območju je bil razvit poligon točk v državnem koordinatnem sistemu, ki so služile tudi kot izhodiščne točke za kasnejšo določitev koordinat v naravo prenešenim mejnim znamenjem. Stabiliziranih je bilo šest novih točk. Stabilizacija je bila opravljena z jeklenimi klini in jeklenimi sidri s plastično kapo. Med izmero so bila vsa stojišča instrumenta prisilno centrirana s stativom in prizmo z optičnim grezilom. Poligon je bil navezan in kontroliran na navezovalnih in trigonometričnih točkah državnega koordinatnega sistema. Meritve so se izvedle s tahimetrom Leica TCR1201 in pripadajočo opremo.

## **Vklop digitalnega katastrskega načrta na predhodne meritve**

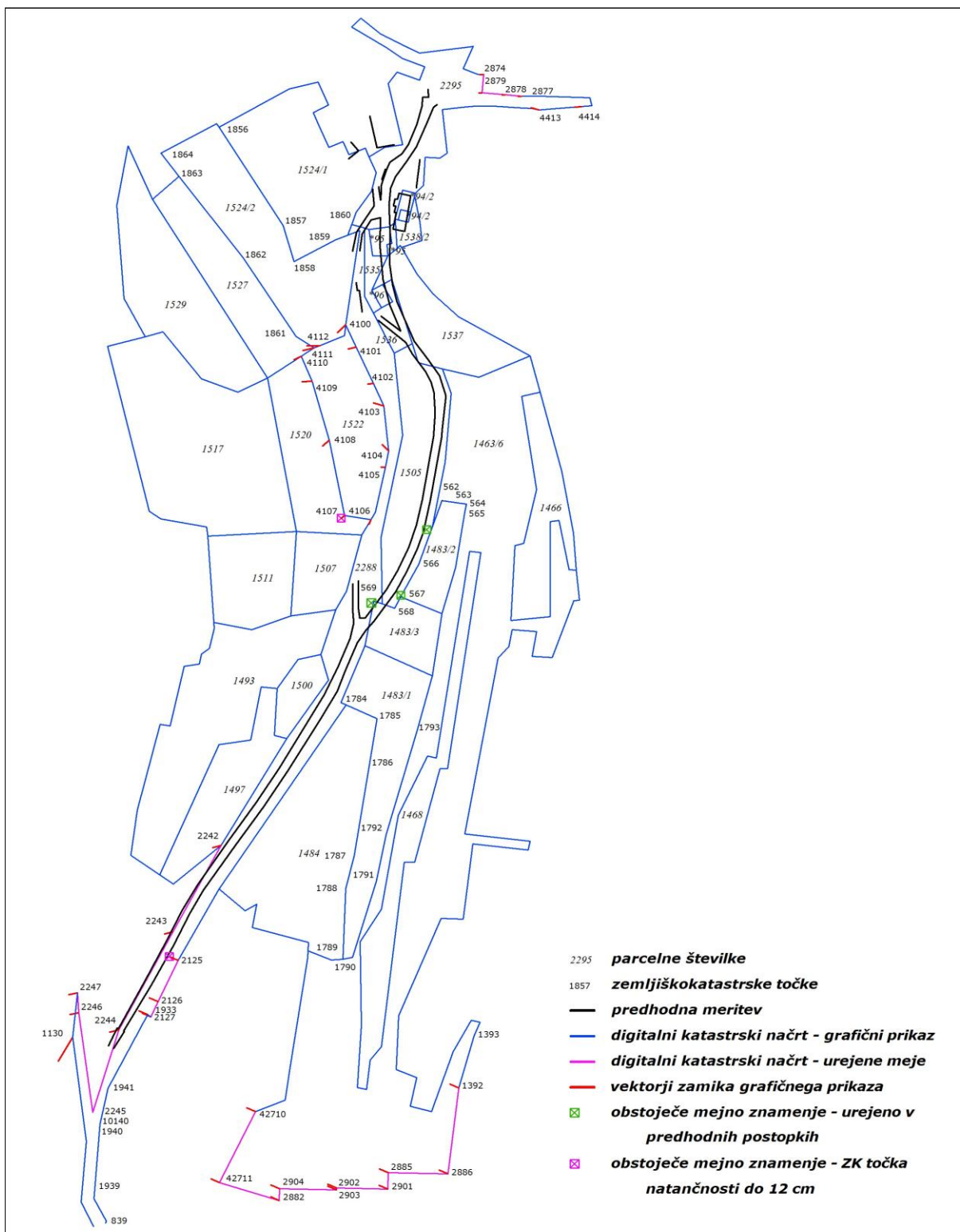
Slika 3 prikazuje grafični prikaz zemljiškega katastra na obravnavanem območju na katerega so položene predhodne meritve. V črni barvi je prikazan potek pomerjene obstoječe poti, ki je predmet obravnave. V rdeči barvi so vidni vektorji odstopanj DKN-ja na podlagi katerih se v prvi fazi opravi premik celotnega območja tako, da se ohranijo oblike parcel. Kjer so vidni vektorji odstopanj so označene ZK točke določene z natančnostjo do 12 cm. Iz arhivskih podatkov je razvidno, da je bila, v postopku v katerem so bile določene te meje, izmera opravljena z elektronskim tahimetrom, meritve pa so bile navezane na državni koordinatni sistem. Na mejnem znamenju, z zemljiškokatastrsko oznako 4107, so bila opravljena GPS opazovanja, dane GK koordinate pa so bile uporabljene pri izračunu transformacijskih parametrov.

V zeleni barvi pa so prikazani mejniki katerih koordinate so bile določene z natančnostjo slabšo od 12 cm oziroma so v DKN-ju določeni kot urejeni, vendar brez koordinat določenih v državnem koordinatnem sistemu. V predhodnem postopku sta na parceli št. 1483/2 in 1483/3 bili izvedeni dve meritvi. V teh postopkih so bile koordinate mejnih znamenj določene



v lokalnem koordinatnem sistemu in sicer s teodolitom s katerim so bile horizontalne smeri in zenitne razdalje izmerekne na minuto natančno, dolžine pa na decimeter natančno. Vklon se je v prvi fazi opravil tako, da so se meritve obeh predhodnih postopkov položile na koordinate točk izmerjenih v predhodni meritvi. Odstopanja med koordinatami predhodnih meritev in koordinatami predhodnih postopkov so bila v okviru natančnosti meritev predhodnih postopkov. V drugi fazi se je DKN na tem delu popravil in premaknil na mejnike katerih koordinate so bile določene z predhodno izmero. Ker so bile koordinate mejnikov znotraj ocenjene natančnost predhodnega postopka in ocenjene natančnosti katastrskih podatkov so le-ti bili v postopku ureditve meje in parcelacije prevzeti in meje med njimi predlagane kot katastrske meje. Z mejniki in mejami so se strinjali tudi lastniki, ki so predlagano mejo tudi podpisali. Ker koordinate teh zemljiškokatastrskih točk niso bile določene v državnem koordinatnem sistemu le-teh ni bilo moč uporabiti pri GPS metodi izmere in transformacije.

Na severnem delu obravnavane poti pa ni bilo moč najti obstoječih mejnih znamenj kot tudi ne karakterističnih točk, ki bi bolj pripomogle k lažjemu vklopu grafičnega prikaza katastra. Vklon je bil opravljen na podlagi pomerjenih koordinat objekta in podpornega zidu za katerega so stranke v postopku izjavile, da je že vrsto let postavljen na katastrsko mejo. Katastrske meje tako vklopljenega DKN-a na severnem območju so bile znotraj koridorja natančnosti zemljiškega katastra. S predlagano mejo so se strinjale tudi vse stranke v postopku. Dveh objektov razvidnih iz grafičnega prikaza v naravi ni več, na tem mestu pa sedaj poteka obravnavana pot.



Slika 3: Na DKN-ju prikazan potek poti pred vklopom

### 3.3 GPS izmera

GPS opazovanja so se opravila po končani mejni obravnavi. Vsem mejnim znamenjem so že bile s klasično metodo izmere določene koordinate v D48/GK koordinatnem sistemu. Te koordinate so bile tudi oddane v sklopu elaborata ureditve meje in parcelacije na geodetsko upravo. GPS meritve so bile opravljene samo v smislu primerjave koordinat dobljenih s klasično metodo izmere in koordinat dobljenih z GPS metodo izmere ter različnimi modeli transformacij.

Meritve so se izvajale s tahimetrom Leica TCR1201 z integriranim dvofrekvenčnim GPS sprejemnikom - Leica SmartStation, ki omogoča določitev koordinat z nekaj centimetrsko natančnostjo pri dolžini vektorja med referenčnim GPS sprejemnikom in SmartStationom do 50 km. Koordinate stojišč in mejnih znamenj v obeh koordinatnih sistemih so bile pridobljene v realnem času z navezavo na ljubljansko permanentno GNSS postajo omrežja SIGNAL in dobljenimi korekcijami iz omrežja SIGNAL. Prenos podatkov je bil opravljen preko klicnega dostopa, s prenosom podatkov preko telefonskega omrežja mobilnega operaterja. Na takšen način dobljene koordinate so določene neposredno v ETRS89 koordinatnem sistemu. Tahimeter TCR1200 nam že takoj na terenu omogoča, da dobljene koordinate v ETRS89 koordinatnem sistemu preračunamo v drug poljuben koordinatni sistem. Tako so bili za takojšnjo grobo preverbo transformiranih koordinat v D48 koordinatni sistem uporabljeni regionalni transformacijski parametri "GURS\_Ljubljana", ki so določeni za območje celotne Ljubljane in širše okolice.

GPS opazovanja so se izvajala v večih fazah. V prvi fazi so se izvajale meritve na geodetski mreži in zemljiškokatastrskih točkah, na podlagi katerih so se izračunali različni transformacijski parametri. V drugi fazi pa so se pomerila vsa mejna znamenja, ki so bila zamejničena v sklopu ureditve meje in parcelacije poti.

---

### **Zahtevana natančnost ETRS89 koordinat**

Za zemljiškokatastrsko izmero je zahtevana horizontalna natančnost koordinat zemljiškokatastrskih točk, pridobljenih z izmero in določenih v ETRS89, če je:

- srednji standardni odklon koordinate točke manjši od 4cm
- generalizirani standardni odklon koordinate točke manjši od 4cm

(Navodilo za izvajanje izmere z uporabo GNSS, 2006)

Določitev koordinat s predpisano natančnost v realnem času dosežemo z uporabo GNSS omrežja, ki ga tvori 15 stalnih GPS postaj razporejenih po vsej državi. Da je zagotovljena kakovostna izvedba zemljiškokatastrske izmere je potrebno upoštevati več pogojev:

- sprejem vsaj 5 satelitov nad obzorjem z nastavitvijo minimalnega elevacijskega kota najmanj 15°,
- enakomerna geometrijska razporeditev satelitov (ustrezen PDOP - faktor),
- odsotnost fizičnih ovir, posebej v južni smeri, v okolici merjene točke kot so drevesa, visoki objekti, relief ter ravnih površin, ki povzročajo odboje signalov (multipath),
- odsotnost virov elektromagnetnih valovanj kot so oddajniki, transformatorske postaje, ki lahko motijo GNSS signal,
- navsezadnje pa mora biti zagotovljeno nemoteno delovanje stalne GNSS postaje za zagotavljanje podatkov in popravkov opazovanj.

(Navodilo za izvajanje izmere z uporabo GNSS, 2006)

Kadar izvajamo metodo izmere v realnem času je priporočljivo za kontrolo meritve na posamezni točki ponoviti nekajkrat zaporedoma. Na takšen način se prepoznajo in izločijo pogrešena opazovanja, na podlagi dobrih meritev pa se izračuna povprečje koordinat. Meritve na že določenih točkah se morajo ponoviti s časovnim presledkom najmanj 30 minut (Navodilo za izvajanje izmere z uporabo GNSS, 2006). Dopustna odstopanja med meritvama je 5cm, kar pomeni, da razdalja izračunana iz dveh nizov koordinat iste točke, določenih na osnovi dveh neodvisnih meritev, ne sme presežati 5cm.

## **Meritve na geodetski mreži in zemljiškokatastrskih točkah**

Opazovanja na točkah za potrebe izračuna transformacijskih parametrov so bila izvedena s prisilnim centriranjem instrumenta na samih točkah z več ponovitvami meritev za kontrolo s spremembo višine antene med posameznimi meritvami. Za določitev ETRS89 koordinat je bila izvedena hitra statična metoda izmere. Meritve na posamezni točki so se med sabo primerjale in določile so se aritmetične sredine koordinat. Med posameznimi meritvami ni bilo opaziti bistvenih odstopanj. Zaradi odprtosti terena, višjega položaja točk in primerne oddaljenosti od permanentne GNSS postaje v Ljubljani, je bil sprejem podatkov in popravkov opazovanj iz omrežja SIGNAL izvršen v nekaj sekundah. Pri vseh meritvah se je upoštevala razpoložljivost satelitov. Vse meritve so bile opravljene pri sprejemanju signala vsaj šestih ali več satelitov na obeh frekvencah.

Za transformacijo so bile uporabljene poligonometrične in trigonometrične točke državnega koordinatnega sistema ter na širšem območju izbrane obstoječe zemljiškokatastrske točke. Slednje so služile za izračun transformacijskih parametrov, kot tudi za preverbo iz različnih mrež dobljenih koordinat državnega koordinatnega sistema. Vse izbrane točke so bile dobro stabilizirana mejna znamenja, ostale točke, katerih odstopanja med koordinatami so bila prevelika pa so bile iz nadaljnje obdelave izločene. Predvideva se, da so bila mejna znamenja ali premaknjena ali pa so jim bile zemljiškokatastrske koordinate že v osnovi slabo določene.

## **Meritve zamejničenih mejnih znamenj obravnavane poti**

Mejnim znamenjem, katerim so že bile po končani mejni obravnavi s klasično metodo izmere določene koordinate v državnem koordinatnem sistemu, so bile določene tudi koordinate v ETRS89/TM koordinatnem sistemu. Za določitev ETRS koordinat je bila uporabljena kombinirana metoda izmere. Na primerno izbranih mestih so se določile koordinate izmeritvenih točk kot osnova za izvajanje meritev. Koordinate stojišč so se določile s pomočjo GPS meritev, iz teh točk pa so bile s polarno metodo določene ETRS koordinate zamejničenim mejnim znamenjem. Vseh potrebnih stojišč za izmero detajla je bilo štiri, določitev koordinat stojišč pa je bila opravljena s pomočjo prisilnega centriranja prizme.

## 4 TRANSFORMACIJE KOORDINATNIH SISTEMOV

### 4.1 Koordinatni sistemi

#### D48/GK koordinatni sistem

Uradni koordinatni sistem v Sloveniji, do uvedbe novega ETRS89/TM, je bil D48/GK koordinatni sistem. Temelji na astrogeodetskem datumu na Besselovem referenčnem elipsoidu. Zaradi praktičnih razlogov so položaji točk iz elipsoida projicirani na ravnino. Za transformacijo je uporabljena Gauss-Krüegerjeva prečna konformna projekcija elipsoida na plašč valja, ki se dotika elipsoida v meridianu  $15^\circ$  (5 meridianska cona). Oddaljenost določene točke od projekcije srednjega meridiana predstavlja  $y$  koordinata, oddaljenost od projekcije ekvatorja pa koordinata  $x$ . Tako dobljene ravninske koordinate so nedomulirane, ki pa so zaradi zmanjšanja deformacij na robu cone pomnožene z modulom projekcije, ki znaša  $m=0.9999$  (Stopar B., Pavlovčič P., 2001 ).

Višinsko osnovo zagotavlja državna nivelmanska mreža točk višjega in nižjega reda. Celotna nivelmanska mreža je navezana na stari avstroogrski fundamentalni reper Ruše, katerega višina je določena v višinskem datumu Trst. Višine točk v državnem koordinatnem sistemu predstavljajo normalne ortometrične višine, ki so za razliko od novega prihajajočega koordinatnega sistema ETRS89, določene kot višina točke nad referenčno ploskvijo–geoidom. (Stopar B., Pavlovčič P., 2001 )

Tako določene točke so bile v državnem koordinatnem sistemu podane z moduliranimi Gauss-Krüegerjevimi ravninskimi koordinatami  $y$ ,  $x$  in normalno-ortometrično višino  $H$ .

## **ETRS89/TM koordinatni sistem**

ETRS89 koordinatni sistem je bil vzpostavljen s strani komisije EUREF, katero je ustanovila IAG. Je rezultat prve evropske GPS izmere leta 1989 in sovpada z ITRS. Skupaj z EVRS tvorita ESRS, ki predstavlja homogeno, stabilno in natančno osnovo za vse geodetske in druge potrebe. Tak koordinatni sistem bo omogočil poenotenje koordinat po vsej Evropo za potrebe zemljiškega katastra in drugih prostorskih informacijskih sistemov (Stopar B., Pavlovčič P., 2001 ).

Za nov evropski koordinatni sistem je izbran referenčni elipsoid GRS80, katerega polos je nekaj večja kot pri Besselovem elipsoidu. Izhodišče elipsoida je podano v težišču Zemlje, kar ne velja za Besselov elipsoid. Za kartografsko projekcijo je uporabljena prečna Mercatorjeva konformna (UTM) projekcija. Centralni meridian, širina cone ter modul projekcije pa so enaki kot pri Gauss-Krüegerjevi projekciji. Višinski sistem Slovenije je višinski sistem v težnostnem polju Zemlje in temelji na EVRS katerega težnostni potencial na višinski referenčni ploskvi je enak težnostnemu potencialu referenčnega elipsoida GRS80. Kot višinska referenčna ploskev je uporabljen geoid, višino točke nad to referenčno ploskvijo pa določa ortometrična višina.

ETRS89 koordinatni sistem je na območju Slovenije realiziran z razvito mrežo ETRS koordinat točk in državnim omrežjem stalno delujočih GPS postaj Signal.

Kot je zapisano v Zakonu o evidentiranju nepremičnin (Uradni list RS, št 47/06), morajo biti vse spremembe in koordinate novih zemljiškokatastrskih po 1. januarju 2008, določene v koordinatnem sistemu ETRS 89/TM .

## 4.2 Transformacija koordinatnih sistemov

Za izračun transformacijskih parametrov med koordinatnimi sistemi potrebujemo koordinate veznih točk podanih v obeh koordinatnih sistemih. V mojem primeru je bila za transformacijo iz ETRS89/TM v D48/GK koordinatni sistem uporabljena 7-parametrična podobnostna transformacija v trirazsežnem prostoru. Transformacijski parametri pri tej transformaciji so:

- 3 parametri translacije
- 3 parametri rotacije
- sprememba merila

Transformacija je podana z naslednjo zvezo:

$$\begin{bmatrix} x_{Bessel} \\ y_{Bessel} \\ z_{Bessel} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{bmatrix} + (1 + m) \cdot R \begin{bmatrix} x_{WGS-84} \\ y_{WGS-84} \\ z_{WGS-84} \end{bmatrix} \quad (1)$$

pri čemer so:

- $x_{Bessel}, y_{Bessel}, z_{Bessel}$  - koordinate točk na Besselovem elipsoidu
- $\Delta x, \Delta y, \Delta z$  - translacijski parametri med koordinatnima sistemoma po vseh treh koordinatnih oseh
- $m$  – faktor spremembe merila
- $R$  - rotacijska matrika zasukov okrog koordinatnih osi

$$R = R_z \cdot R_y \cdot R_x \quad (2)$$

$$R_z = \begin{bmatrix} \cos \omega_z & \sin \omega_z & 0 \\ -\sin \omega_z & \cos \omega_z & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$



$$R_y = \begin{bmatrix} \cos \omega_y & 0 & -\sin \omega_y \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \omega_y & 0 & \cos \omega_y \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \omega_x & \sin \omega_x \\ 0 & -\sin \omega_x & \cos \omega_x \end{bmatrix} \quad (5)$$

- $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ -parametri rotacije

(Stopar B., Pavlovčič P., 2001 )

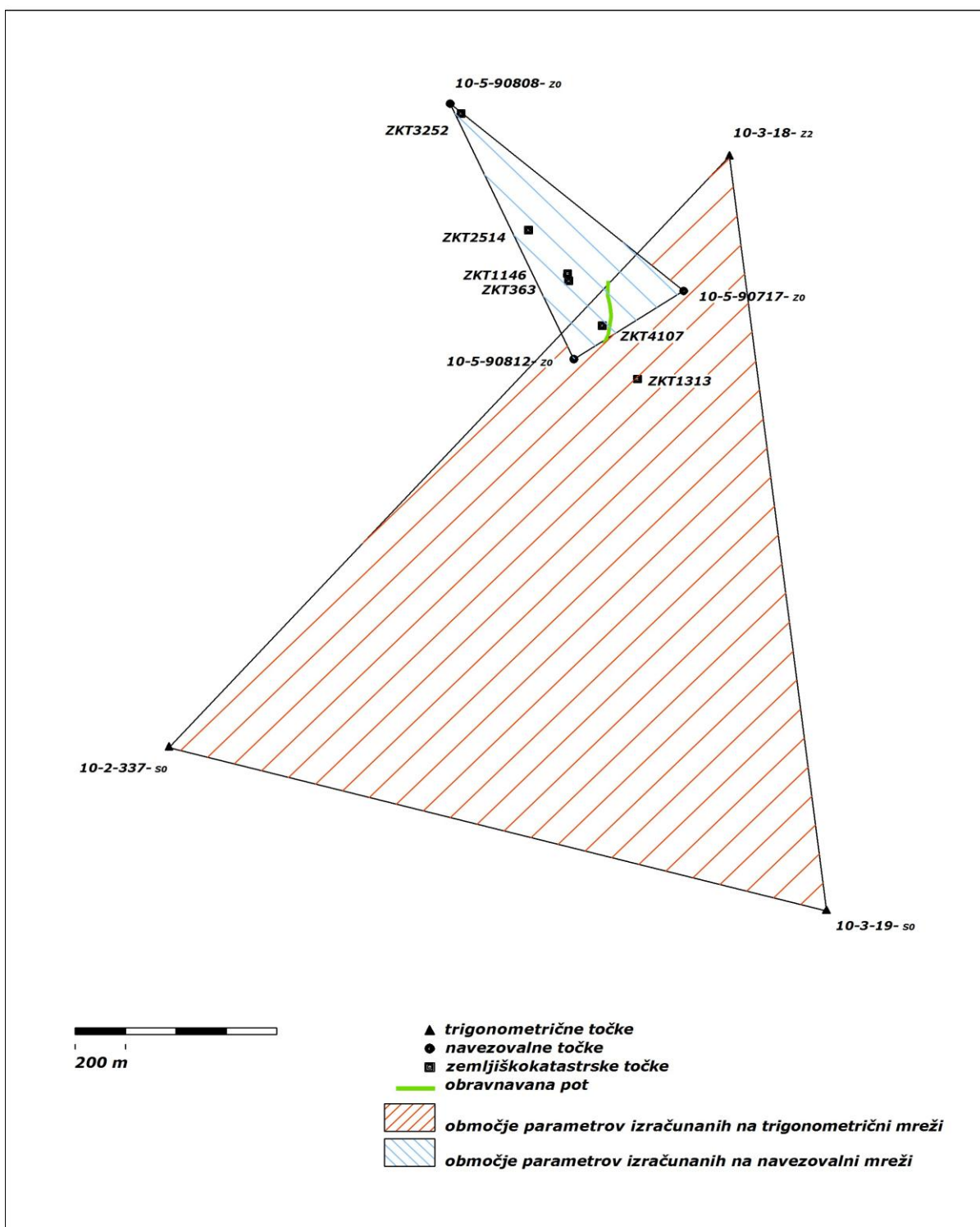
### 4.3 Določitev transformacijskih parametrov

Izračun transformacijskih parametrov je bil izveden s pomočjo spletne aplikacije SiTraNet v1.0, katerega avtorja sta Klemen Kozmus Trajkovski in Bojan Stopar, oba zaposlena na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Program omogoča izračun in izravnavo transformacije trirazsežnih in dvorazsežnih koordinatnih sistemov ter pretvorbo prostorskih koordinat v ravninske.

Kot smo že omenili smo uporabili 7 parametrično podobnostno trirazsežno transformacijo. Z izračunanimi transformacijskimi parametri so bile transformirane horizontalne in višinske koordinate transformiranih točk. Dobljene transformirane višine na podlagi transformacije so slabe zato so bile točkam določene višine dobljene z GPS metodo meritve oz. modelom absolutnega geoida Slovenije, avtorja B.Pribičevića, 2000, shranjenega v obliki datoteke (.GEM) v GPS sprejemniku.

Transformacijski parametri so se izračunali na različnih geodetskih točkah in sicer na:

- trigonometrični mreži,
- navezovalni mreži,
- za primerjavo še na zemljiškokatastrskih točkah,
- kombinirani mreži.



Slika 4: Prikaz transformacijskih območij

Zaradi časovne in stroškovne omejitve ter težke dostopnosti nekaterih točk, pri praktičnem delu izvedbe diplomske naloge, smo z izmero določili koordinate le minimalnemu številu veznih točk tako na trigonometrični kot navezovalni mreži. Za izračun transformacijskih parametrov na zemljiškokatastrskih točkah pa je bilo pomerjenih koordinat več točk. Te točke ne tvorijo primerne oblike območja za izračun transformacijskih parametrov, so pa bile uporabljene kot kontrolne točke za primerjavo koordinat teh točk in koordinat dobljenih z transformacijo na trigonometrični in navezovalni mreži. Velike razlike v mojem primeru ne kažejo na uporabnost teh transformacijskih parametrov v praksi na konkretnem primeru, čeprav so odstopanja koordinat veznih točk manjša od 10cm.

### Transformacijski parametri izračunani na osnovi koordinat točk trigonometrične mreže

Koordinate veznih trigonometričnih točk 10-3-18-Z2 in 10-3-19-S0 so bile določene leta 1995, koordinate točke 10-2-337-S0 pa leta 1997. Stabilizacijo je izvedel GZS z granitnim kamnom z luknjico. V preglednici 2 so prikazane kot dane v D48/GK koordinatnem sistemu in z GPS metodo določene v ETRS89 koordinatnem sistemu.

Preglednica 2: Pregled koordinat uporabljenih veznih trigonometričnih točk

koordinate trigonometričnih točk						
št. točke	y	x	H	$\varphi$	$\lambda$	h
10-2-337-S0	463628.69	83149.31	1058.57	45 53 29.68684	14 31 35.59241	1105.00
10-3-18-Z2	465854.36	85593.12	650.20	45 54 49.25848	14 33 18.20285	696.71
10-3-19-S0	466195.46	82473.55	832.82	45 53 08.27087	14 33 34.82762	879.19

Preglednica 3: Transformacijski parametri izračunani na trigonometrični mreži

oznaka	parametri
delta X	- 479.514564 m
delta Y	- 123.658173 m
delta Z	- 415.777288 m
alfa	0 00 04.658183 "
beta	0 00 02.280595 "
gama	- 0 00 11.776377 "
merilo	- 9.818914 ppm

Preglednica 4: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih trigonometričnih točk

št. točke	dane		transformirane		dane-transf.	
	y	x	y	x	dy [cm]	dx [cm]
koordinate trigonometričnih točk						
10-2-337-S0	463628.69	83149.31	463628.711	83149.321	- 0.021	- 0.011
10-3-18-Z2	465854.36	85593.12	465854.345	85593.134	0.015	- 0.014
10-3-19-S0	466195.46	82473.55	466195.454	82473.525	0.006	0.025

V vhodno datoteko za izračun transformacijskih parametrov so bile za kontrolo vključene tudi z GPS opazovanji določene koordinate navezovalnih točk kot tudi zemljiškokatastrskih točk. Razlike med danimi in transformiranimi koordinatami so večje pri zemljiškokatastrskih točkah kot pri navezovalnih točkah (preglednica 5), pri veznih trigonometričnih točkah pa so minimalne (preglednica4). Pri pregledu koordinatnih razlik je bilo ugotovljeno preveliko odstopanje med danimi in transformiranimi koordinatami pri ZK točkah 4107 in 1313. Pri izračunu parametrov na zemljiškokatastrskih točkah, točki 4107 in 1313 zato nista bili uporabljeni.

Preglednica 5: Razlike danih in transformiranih koordinat navezovalnih in zemljiškokatastrskih točk transformiranih s parametri izračunanimi na osnovi koordinat trigonometričnih točk

št. točke	dane		transformirane		dane-transf.	
	y	x	y	x	dy [cm]	dx [cm]
koordinate navezovalnih točk						
10-5-90717-Z0	465672.20	85037.15	465672.181	85037.123	0.019	0.027
10-5-90808-Z0	464745.54	85811.59	464745.509	85811.519	0.031	0.071
10-5-90812-Z0	465236.41	84755.33	465236.424	84755.264	- 0.014	0.066
koordinate kontrolnih zemljiškokatastrskih točk						
363	465215.140	85079.650	465215.117	85079.636	0.023	0.014
3252	464788.560	85770.430	464788.563	85770.350	- 0.003	0.080
1146	465211.470	85109.660	465211.411	85109.668	0.059	- 0.008
2514	465056.810	85289.310	465056.876	85289.333	- 0.066	- 0.023
4107	465349.600	84893.260	465349.804	84893.306	- 0.204	- 0.046
1313	465489.200	84673.260	465489.437	84673.383	- 0.237	- 0.123

Odstopanje koordinat danih ZK točk 4107 in 1313 in z GPS metodo določenimi koordinatami ter transformiranimi koordinatami je preveliko, kar kaže na to, da so mejna znamenja

- premaknjena,
- slabo pomerjena v postopku določitve GK koordinat,
- navezana na slabe (premaknjene) geodetske točke državne GK mreže,
- slabo izvedena meritev oz. slabo razvit poligon novih izmeritvenih točk do delovišča,
- so ZK koordinate obremenjene z grobim ali sistematičnim pogreškom, ki je nastal pri naknadni obdelavi podatkov in uporabi koordinat točk državne GK mreže.

### **Ugotovitve – ZK točka 4107:**

Točka 4107 je bila stabilizirana z jeklenim sidrom s plastično kapo na dovozni makadamski poti, kar vzbuja sum, da je bilo mejno znamenje premaknjeno. Dokaz zato sta na isti parceli s klasično metodo pomerjene koordinate ZK točk 4106 in 4109, katerih koordinate so bile določene v istem predhodnem postopku. Primerjava pokaže, da so koordinatne razlike teh dveh točk minimalne in sicer pri točki 4106  $\Rightarrow dy = 1 \text{ cm}$ ,  $dx = 1 \text{ cm}$  ter pri točki 4109  $\Rightarrow dy = 2 \text{ cm}$ ,  $dx = 1 \text{ cm}$ . Glede na ugotovljene razlike lahko skoraj zagotovo trdimo, da je mejno znamenje z oznako zk točke 4107 premaknjeno. Razlog za to bi lahko bila vožnja z avtomobili preko mejnega znamenja ali pa kasnejše utrjevanje poti z nasipanjem.

### **Ugotovitve – ZK točka 1313:**

Točka 1313 je bila stabilizirana z jeklenim sidrom s plastično kapo v obcestnem pasu. Znakov, da bi bilo mejno znamenje lahko premaknjeno ni bilo videti. Pri pregledu predhodne meritve, v sklopu katere so bile točki 1313 dodeljene GK koordinate, je bilo ugotovljeno, da so bile koordinate mejnega znamenja pomerjena iz ekscentrično določenega novega stojišča. Koordinate stojišča so bile izračunane na podlagi treh smeri brez uporabe dolžin. Iz ugotovljenega lahko sklepamo, da so bile koordinate novega stojišča določene premalo kvalitetno, ne moremo pa izključiti tudi možnosti, da je bilo mejno znamenje premaknjeno ali kako drugače slabo določeno. Za primerjavo bi bilo potrebno pomeriti še ostala mejna znamenja, ki so bila določena v sklopu te predhodne meritve, vendar teh v naravi ni bilo moč odkriti.

### Transformacijski parametri izračunani na osnovi koordinat točk navezovalne mreže

Koordinate točk 10-5-90717-Z0 so bile določene leta 1995, koordinate točke 10-5-90808-Z0 in 10-5-90812-Z0 pa leta 1997. Stabilizacijo je izvedel GZS z granitnim kamnom z vklesanim križem. Koordinate točk v preglednici 6 so prikazane kot dane v D48/GK koordinatnem sistemu in z GPS metodo določene v ETRS89 koordinatnem sistemu.

Preglednica 6: Pregled koordinat uporabljenih veznih navezovalnih točk

koordinate navezovalnih točk						
št. točke	y	x	H	$\varphi$	$\lambda$	h
10-5-90717-Z0	465672.20	85037.15	632.83	45 54 31.21567	14 33 09.89355	679.28
10-5-90808-Z0	464745.54	85811.59	607.63	45 54 56.12955	14 32 26.68902	654.06
10-5-90812-Z0	465236.41	84755.33	677.69	45 54 22.00657	14 32 49.74790	724.10

Preglednica 7: Transformacijski parametri izračunani na navezovalni mreži

oznaka	parametri
delta X	- 492.098447 m
delta Y	- 126.073935 m
delta Z	- 429.126149 m
alfa	0 00 10.350596 "
beta	0 00 03.765348 "
gama	- 0 00 05.706615 "
merilo	- 6.915838 ppm

Preglednica 8: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih navezovalnih točk

št. točke	dane		transformirane		dane-transf.	
	y	x	y	x	dy [cm]	dx [cm]
koordinate navezovalnih točk						
10-5-90717-Z0	465672.20	85037.15	465672.188	85037.159	0.012	- 0.009
10-5-90808-Z0	464745.54	85811.59	464745.545	85811.595	- 0.005	- 0.005
10-5-90812-Z0	465236.41	84755.33	465236.418	84755.317	- 0.008	0.013

Odstopanja med danimi in transformiranimi koordinatami veznih točk so na navezovalni mreži manjša kot na trigonometrični. Kaže, da so koordinate navezovalnih točk dobro določene v državnem koordinatnem sistemu D48/GK in zagotavljajo dobro relativno homogeno mrežo.

V vhodno datoteko za izračun transformacijskih parametrov so bile za kontrolo vključene tudi tudi z GPS opazovanji določene koordinate zemljiškokatastrskih točk. Razlike med danimi in transformiranimi koordinatami navezovalnih veznih točk so minimalne. Razlike na kontrolnih danih in transformiranih zemljiškokatastrskih točkah z parametri izračunanimi na osnovi trigonometričnih in navezovalnih točk pa so podobne. Pri pregledu koordinatnih razlik je bilo prav tako ugotovljeno preveliko odstopanje med danimi in transformiranimi koordinatami pri ZK točkah 4107 in 1313.

Preglednica 9: Razlike danih in transformiranih koordinat zemljiškokatastrskih točk transformiranih s parametri izračunanimi na osnovi koordinat navezovalne mreže

št. točke	dane		transformirane		dane-transf.	
	y	x	y	x	dy [cm]	dx [cm]
koordinate kontrolnih zemljiškokatastrskih točk						
363	465215.140	85079.650	465215.124	85079.691	0.016	- 0.041
3252	464788.560	85770.430	464788.597	85770.424	- 0.037	0.006
1146	465211.470	85109.660	465211.419	85109.723	0.051	- 0.063
2514	465056.810	85289.310	465056.892	85289.395	- 0.082	- 0.085
4107	465349.600	84893.260	465349.804	84893.355	- 0.204	- 0.095
1313	465489.200	84673.260	465489.429	84673.425	- 0.229	- 0.165

### Transformacijski parametri izračunani na osnovi koordinat zemljiškokatastrskih točk

Kot vezne točke za izračun parametrov so bile uporabljene zemljiškokatastrske točke prikazane v preglednici 10 kot dane v D48/GK koordinatnem sistemu in z GPS metodo določene v ETRS89 koordinatnem sistemu. Izbrana mejna znamenja so bila dobro stabilizirana jeklena sidra s plastično kapo, ki sprva niso kazali večjih znakov poškodb ali premikov. Vsa opazovana mejna znamenja so bila stabilizirana na odprtih mestih, kjer je bilo možno izvesti GPS izmero neposredno na mejnem znamenju. Neposredno v bližini delovišča sta bili kasneje najdeni še dve mejni znamenji z oznako ZK točke 4106 in 4109. Koordinate teh dveh točk so

bile določene na podlagi klasične terestrične metode, kot kontrola ZK točke 4107, ki je bila prav tako pomerjena s klasično terestrično metodo izmere že v sklopu predhodne meritve (glej Ugotovitve – ZK točka 4107, str. 28). Pri točki 4107 je že pri pregledu predhodne meritve bilo opaziti odstopanje med danimi GK koordinatami evidentiranimi v digitalnem katastrskem načrtu in koordinatami dobljenimi v sklopu predhodnih meritev. Primerjava je pokazala, da se koordinate na točki 4107 razlikujejo za  $dy = 13$  cm in  $dx = 16$  cm. Koordinate mejnega znamenja so bile kasneje prav tako določene z GPS metodo izmere, ker so nas zanimale koordinate izračunane s transformacijo. Kot pričakovano so bila odstopanja transformiranih koordinat podobna (glej preglednico 6 in preglednico 10) in zato točka ni bila vključena v transformacijo na osnovi koordinat zemljiškokatastrskih točk kot vezna točka.

Preglednica 10: Pregled koordinat uporabljenih veznih zemljiškokatastrskih točk

koordinate zemljiškokatastrskih točk						
št. točke	y	x	H	$\varphi$	$\lambda$	h
363	465215.14	85079.65	683.28	45 54 32.50953	14 32 48.67416	729.56
3252	464788.56	85770.43	610.89	45 54 54.80404	14 32 28.69795	657.12
1146	465211.47	85109.66	683.89	45 54 33.48164	14 32 48.49430	730.19
2514	465056.81	85289.31	622.40	45 54 39.27283	14 32 41.27629	711.03

Preglednica 11: Transformacijski parametri izračunani na zemljiškokatastrskih točkah

oznaka	parametri
delta X	- 976.297532 m
delta Y	- 246.530036 m
delta Z	- 935.592294 m
alfa	0 00 05.910668 "
beta	0 00 02.491357 "
gama	- 0 00 10.206777 "
merilo	104.740838 ppm



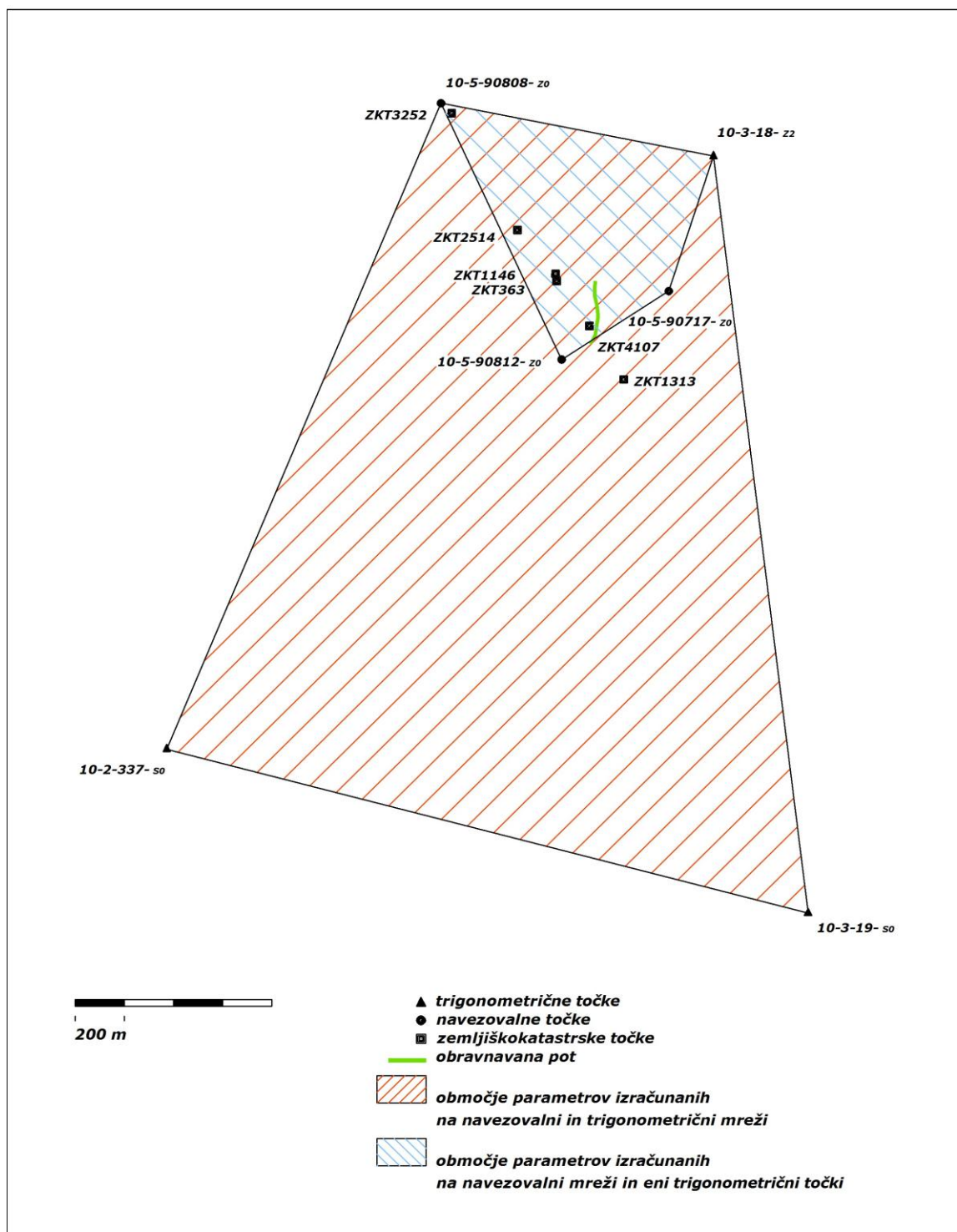
Preglednica 12: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih zemljiškokatastrskih točk

št.točke	dane		transformirane		dane-transf.	
	y	x	y	x	dy [cm]	dx [cm]
koordinate zemljiškokatastrskih točk						
363	465215.14	85079.65	465215.135	85079.624	0.005	0.026
3252	464788.56	85770.43	464788.538	85770.421	0.022	0.009
1146	465211.47	85109.66	465211.429	85109.659	0.041	0.001
2514	465056.81	85289.31	465056.878	85289.346	-0.068	-0.036

Kot je bilo pričakovati so odstopanja danih in transformiranih koordinat veznih zemljiškokatastrskih točk večja kot pri navezovalnih in trigonometričnih veznih točkah. Kot bo prikazano v nadaljevanju najboljše rezultate dobimo z uporabo parametrov navezovalne mreže, pri katerih so odstopanja med koordinatami danih in transformiranih veznih točk najmanjša, sledijo jim parametri trigonometrične mreže, največja odstopanja pa dobimo pri uporabi parametrov izračunanih na osnovi koordinat zemljiškokatastrskih točk. Tako velika odstopanja je tudi bilo pričakovati, kajti izbrana in pomerjena mejna znamenja niso bila stabilizirana na ožjem ampak na širšem območju (glej sliko 2).

### **Transformacijski parametri izračunani na kombinirani mreži**

Transformacijski parametri so se izračunali kot kombinacija trigonometrične in navezovalne mreže in sicer za dve območji (kombinirana mreža in delno kombinirana mreža). Prvi transformacijski parametri so se izračunali na osnovi koordinat vseh trigonometričnih in navezovalnih točk, drugi pa na osnovi koordinat vseh navezovalnih in le najbližje trigonometrične točke 10-3-18-Z2.



Slika 5: Prikaz kombiniranih transformacijskih območij

Preglednica 13: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih točk kombinirane mreže

št.točke	dane		transformirane		dane-transf.	
	y	x	y	x	dy [cm]	dx [cm]
koordinate trigonometričnih in navezovalnih točk						
10-2-337-S0	463628.69	83149.31	463628.696	83149.345	- 0.006	- 0.035
10-3-18-Z2	465854.36	85593.12	465854.362	85593.168	- 0.002	- 0.048
10-3-19-S0	466195.46	82473.55	466195.459	82473.530	0.001	0.020
10-5-90717-Z0	465672.20	85037.15	465672.194	85037.153	0.006	- 0.003
10-5-90808-Z0	464745.54	85811.59	464745.517	85811.561	0.023	0.029
10-5-90812-Z0	465236.41	84755.33	465236.431	84755.294	- 0.021	0.036

Preglednica 14: Transformacijski parametri izračunani na kombinirani mreži

oznaka	parametri
delta X	- 518.870883 m
delta Y	- 133.730154 m
delta Z	- 457.410494 m
alfa	0 00 05.374281 "
beta	0 00 02.467058 "
gama	- 0 00 11.011603 "
merilo	- 0.683084 ppm

Preglednica 15: Razlike danih in transformiranih koordinat veznih točk delno kombinirane mreže

št.točke	dane		transformirane		dane-transf.	
	y	x	y	x	dy [cm]	dx [cm]
koordinate trigonometričnih in navezovalnih točk						
10-3-18-Z2	465854.36	85593.12	465854.368	85593.143	- 0.008	- 0.023
10-5-90717-Z0	465672.20	85037.15	465672.177	85037.148	0.023	0.002
10-5-90808-Z0	464745.54	85811.59	464745.555	85811.584	- 0.015	0.002
10-5-90812-Z0	465236.41	84755.33	465236.410	84755.315	0.000	0.015

Preglednica 16: Transformacijski parametri izračunani na delno kombinirani mreži

oznaka	parametri
delta X	- 433.002351 m
delta Y	- 110.455974 m
delta Z	- 366.432315 m
alfa	0 00 11.925035 "
beta	0 00 04.173324 "
gama	- 0 00 04.026319 "
merilo	- 20.667634 ppm

Glede na razlike danih in transformiranih koordinat veznih točk obeh kombiniranih mrež, lahko opazimo, da sta obe transformaciji primerljivi s transformacijo na navezovalni mreži. Vsekakor lahko za izbrano območje trdimo, da je priporočljiva uporaba najbližjih geodetskih točk državnega koordinatnega sistema, na podlagi katerih se je tudi v preteklosti izvajala detajlna izmera zemljiškega katastra.

#### 4.4 Analiza uporabljenih transformacijskih parametrov

V sklopu analize so bile vse z GPS metodo pomerjene in različnimi parametri transformirane detajlne točke primerjane z danimi koordinatami v zemljiškem katastru. Namen je bil ugotoviti z uporabo katerih transformacijskih parametrov dobimo koordinate transformiranih točk bližje danim oziroma so odstopanja med transformiranimi in danimi koordinatami minimalna. Izračunanih je bilo pet različnih, zgoraj opisanih, nizov skupin transformacijskih parametrov.

Preglednica 17: Odstopanja absolutnih srednjih vrednosti danih in transformiranih zk točk

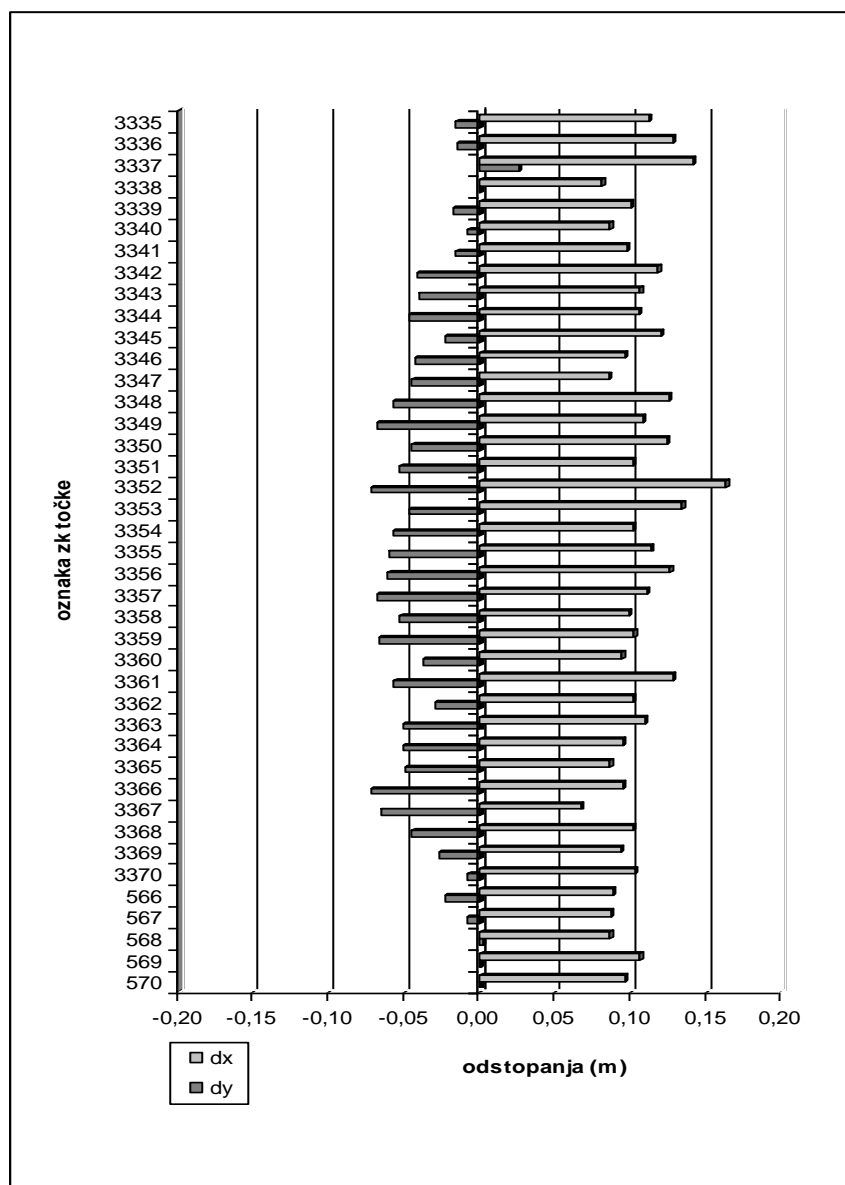
parametri	dy_sr [m]	dx_sr [m]
trans_trig	0.039	0.105
trans_navez	0.041	0.057
trans_zk	0.072	0.134
trans_komb_1	0.048	0.074
trans_komb_2	0.036	0.063

Pri vseh transformacijah je opaziti, da so skoraj vsa odstopanja po y-osi negativna, ter pri vseh točkah pozitivna po x-osi. Prav tako so vsa odstopanja po y-osi veliko manjša, na nekaterih točkah le nekaj nekaj milimetrov, kot po x-osi, ki pri nekaterih točkah znašajo tudi več kot 15cm. Iz grafov prikazanih v nadaljevanju, ki prikazujejo odstopanja po posameznih točkah, je razvidno kako se odstopanja večajo v smeri razvijanja poligona vzdolž poti od juga proti severu.

Največja odstopanja dobimo če pomerjene ZK točke transformiramo s parametri določenimi na zk točkah, katera je, glede na izbiro in položaj mejnikov, bilo tudi pričakovat. Ni pa bilo pričakovati tako velikih odstopanj pri uporabi parametrov dobljenih na trigonometričnih točkah. Najmanjša odstopanja dobimo pri uporabi transformacijskih parametrov izračunanih na navezovalni in kombinirani mreži. Slednje rezultate je bilo tudi pričakovati, kajti na obravnavanem in širšemu območju so najbližje le-te navezovalne točke in trigonometrična točka na severni strani. Iz teh točk je bila večina koordinat ZK točk v predhodnih postopkih tudi določenih.

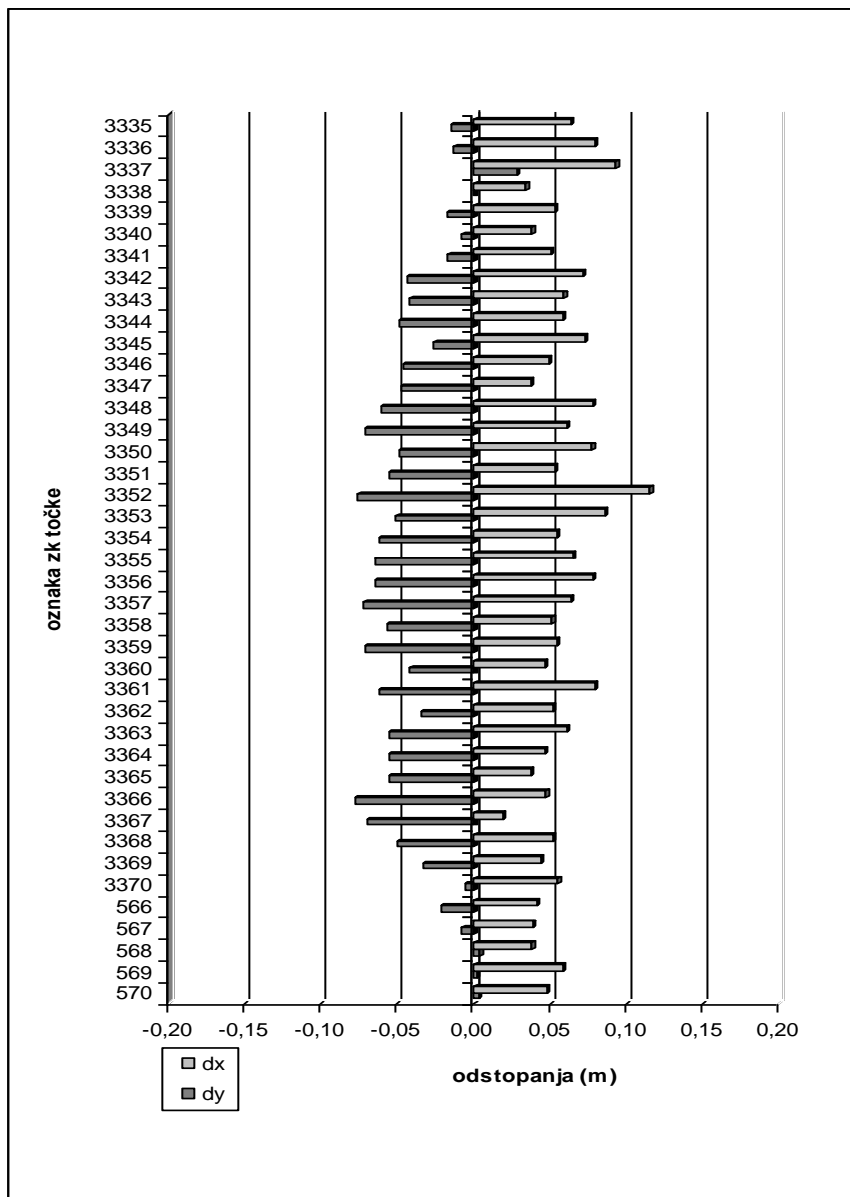
## Grafični prikaz odstopanj posameznih transformacij

Grafikon 1: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži



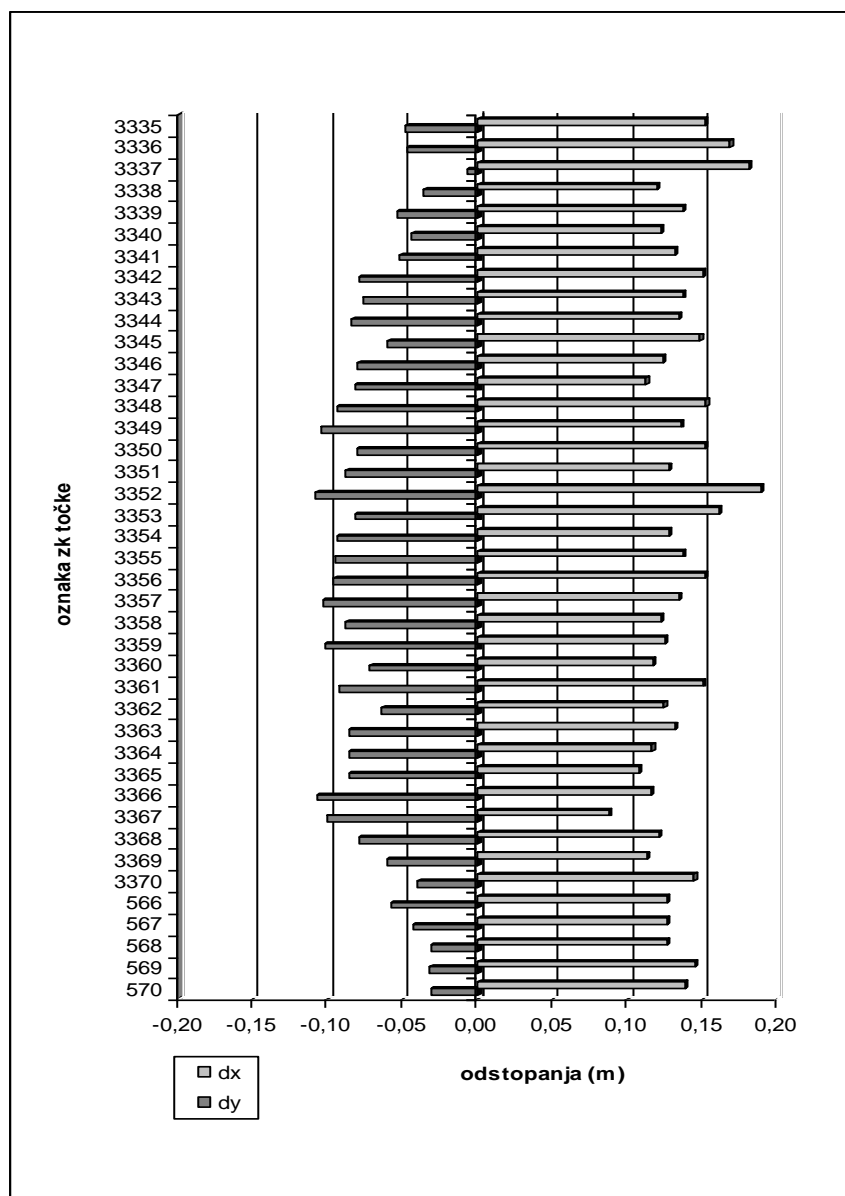
Na podlagi teh transformacijskih parametrov dobimo dokaj slabe rezultate. Najmanjše odstopanje po x-osi znaša 6.5cm. Odstopanja po y-osi so v grobem dobra, na nekaterih točkah le nekaj milimetrov, največje odstopanje po y-osi pa je na točkah 3352 in 3366, ki znaša 7.2cm. Skupno največje odstopanje je na točki 3352, ki znaša kar 16.3cm po x-osi in 7.2cm po y-osi.

Grafikon 2: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na navezovalni mreži



Uporaba parametrov izračunanih na navezovalnih točkah da veliko boljše rezultate po x-osi in nekaj slabše po y-osi v primerjavi s parametri izračunanimi na trigonometrični mreži. V splošnem bi parametri lahko bili uporabni v praksi. Največje odstopanje je na točki 3352, ki po y-osi znaša 7.6cm in 11.5cm po x-osi, najmanjše pa na točki 3338, ki znaša le 0.1cm po y-osi in 3.4cm po x-osi.

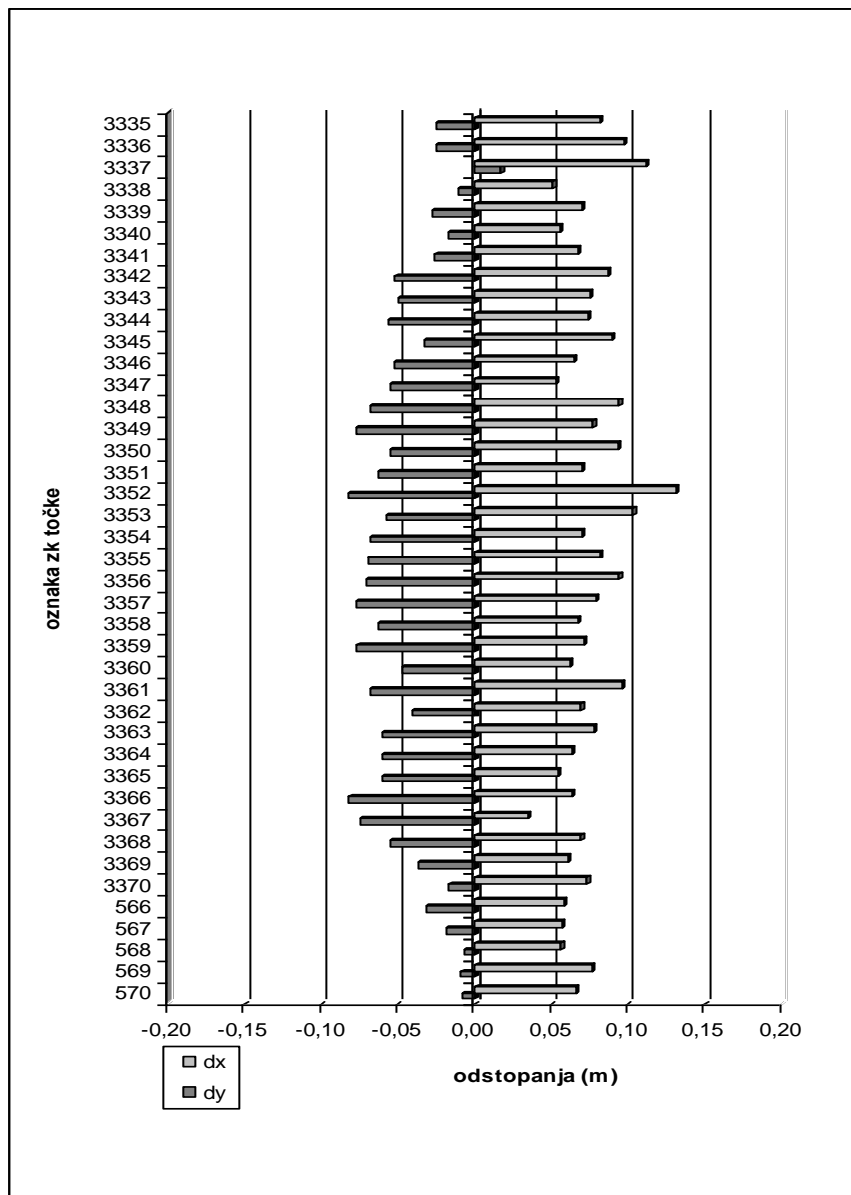
Grafikon 3: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na ZK točkah



Pri izračunu parametrov na ZK točkah je bilo pričakovat slabe rezultate, kajti mejna znamenja so veliko bolj podvržena premikom in nekoliko slabši določitvi koordinat. Največje odstopanje znaša kar 18.9cm po x-osi, kar je absolutno preveč za potrebe zemljiškega katastra. Transformacijski parametri kot takšni niso uporabni v praksi. Kot izjema je najmanjše odstopanje 0.7cm na točki 3337 v smeri y-osi, v splošnem je pa srednji pogrešek odstopanj po y-osi 7.2cm.

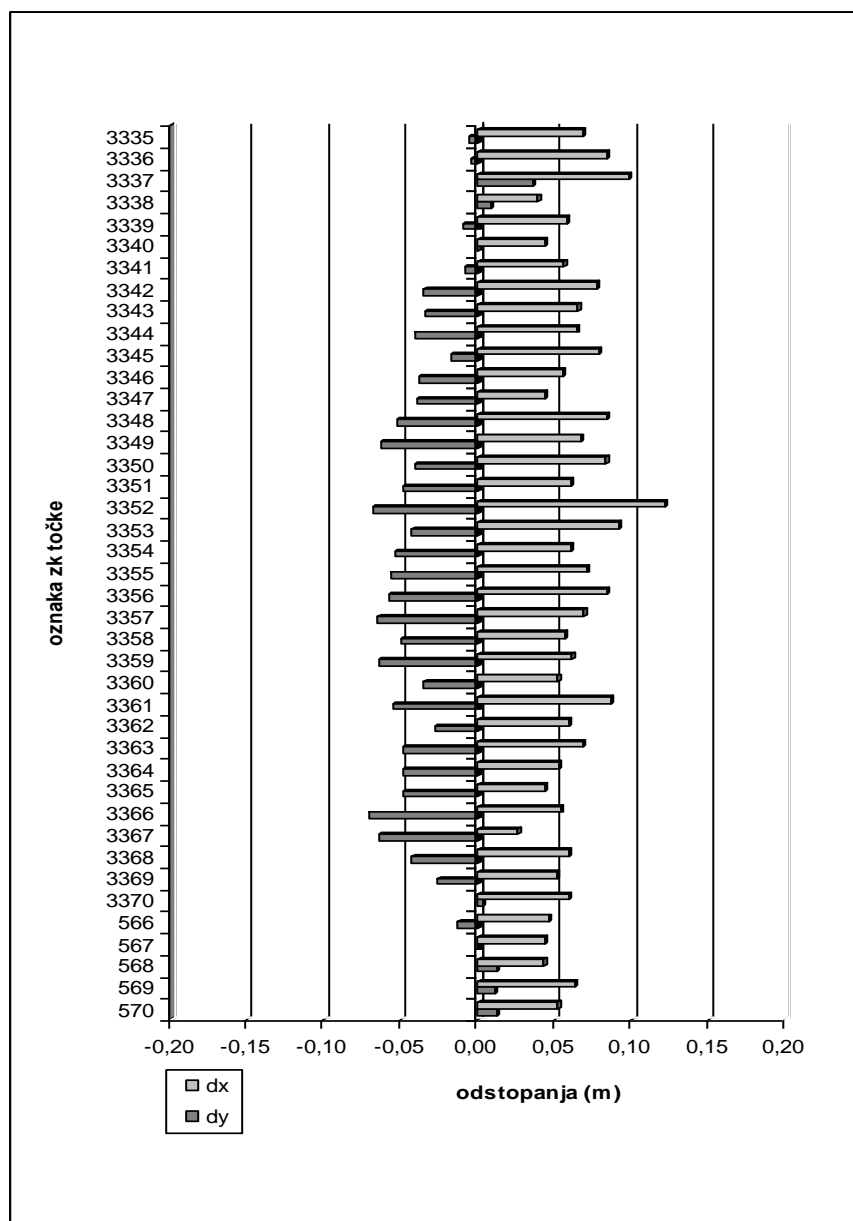


Grafikon 4: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na kombinirani mreži



Parametri, izračunani na vseh trigonometričnih in navezovalnih točkah, so boljši kot parametri izračunani na trigonometrični mreži in nekoliko slabši kot transformacijski parametri izračunani na navezovalni mreži. Odstopanja po x-osi so večja kot po y-osi, veliko pa je takšnih, ki so večja od 5cm. Največje odstopanje je na točki 3352 v obeh smereh in sicer 8.3cm po y-osi in 13.1cm po x-osi.

Grafikon 5: Odstopanja koordinat danih in transformiranih ZK točk s transformacijskimi parametri izračunanimi na delno kombinirani mreži



V kombinaciji navezovalnih točk z eno trigonometrično točko dobimo parametre, ki dajo dobre rezultate pri izvedbi transformacije. Odstopanja pri nekaterih točkah so minimalna, pri nekaterih pa tudi več centimetrov. Največje odstopanje dobimo na točki 3352, ki znaša 6.8cm po y-osi in 12.1cm po x-osi.

V sklopu analize različnih transformacijskih parametrov so bile izračunane tudi absolutne srednje vrednosti odstopanj dobljenih med danimi koordinatami točk in koordinatami istih točk transformiranimi z danimi parametri "GURS\_Ljubljana".

parametri	dy_sr [m]	dx_sr [m]
"GURS_Ljubljana"	0.055	0.095

Splošni transformacijski parametri "GURS\_Ljubljana" ne zagotavljajo zahtevane natančnosti in se kot taki na izbranem območju ne morejo uporabiti. Ugotovljeno je, da so praktično uporabni parametri tisti, izračunani na navezovalni in kombinirani mreži. Takšna so bila tudi pričakovanja, kajti rezultati transformacije so dobri, kolikor so dobre koordinate točk določene v državnem koordinatnem sistemu oziroma tisti transformacijskimi parametri, ki so izračunani na istih točkah iz katerih so določene koordinate detajlnih točk. Ne smemo pa pozabit, da so kot osnova potrebne dobro določene koordinate točk v ETRS89 koordinatnem sistemu. V praksi bo potrebno vsak detajl obravnavati posebej in preverit kateri parametri odgovarjajo obravnavanemu območju. Posebno pozornost bo potrebno posvetit tudi situacijam, ki bodo zahtevala obnovitev mejnih znamenj, ki imajo zk koordinate določene z natančnostjo večjo od 12cm. V takšnih primerih bo potrebno transformacijske parametre določiti izključno na detajlnih točkah ali bližnjih dobro stabiliziranih poligonskih ali navezovalnih točkah.

### **Pregled višin**

Pri primerjavi višin lahko opazimo, da za uporabne veljajo višine dobljene na podlagi modela absolutnega geoida Slovenije, ki so neprimerno boljše od višin dobljenih s transformacijo. Odstopanja transformiranih višin od danih v zemljiškem katastru so reda nekaj decimetrov med tem ko so odstopanja višin dobljenih z modelom geoida le nekaj centimetrov.

Preglednica 18: Odstopanja absolutnih srednjih vrednosti transformiranih višin in višin dobljenih z absolutnim modelom geoid

višine	$\Delta H_{sr}[m]$
transformirane višine	0.82
model geoida	0.05

## 4.5 Dokumentacija GNSS izmere

Vsaka GNSS izmera, za potrebe evidentiranja sprememb in vzdrževanja zemljiškega katastra po ZEN, mora biti ustrezno dokumentirana. Dokumentacija bo omogočala:

- ponovno vzpostavitev evidentiranega stanja na terenu
- sledljivost in kontrola postopkov obdelave
- zaščito geodetskega izvajalca in naročnika

### GNSS izmera

Projekt:	Diplomska naloga	Datum:	21.06.2007
Delovišče:	K.O. Golo		
Meril:	Mušič Sebastijan		
Inštrument:	TCRP1200	Tip Antene:	ATX1230SmartSt
Čas opazovanj:	9:10 – 13:20		
Metoda izmere:	Hitra statična		
Najmanjši višinski kot:	15°		
Interval registracije:	1 sekunda		
Povprečno število meritev na točki:	5		
Trajanje opazovanj/točko:	40 sek – 240 sek		
Obdelava podatkov:	Leica Geo Office, SiTraNet v1.0		
Omrežje za navezavo opazovanj:	SIGNAL		
Vrsta navezave:	Klicni dostop (GSM)		
Referenčna točka za navezavo:	RTCM-Ref 0024 Ljubljana		
	ETRS 89 koordinate:	N	46 02 53.27099
		E	14 32 37.36199
		h	351.737
Oddaljenost od GNSS postaje:	cca 16 km		
Ocenjena natančnost določitve			
ETRS89 koordinat	2cm – 4cm		

Preglednica 19: Seznam koordinat ZK točk dobljenih z GPS metodo izmere

oznaka	$\varphi$	$\lambda$	h
570	45 54 24.64628	14 32 55.34871	710.482
569	45 54 25.31841	14 32 55.51220	710.565
568	45 54 25.20794	14 32 55.91997	708.918
567	45 54 25.38027	14 32 56.09403	708.662
566	45 54 25.75707	14 32 56.36911	707.919
3370	45 54 24.69826	14 32 55.36125	709.955
3369	45 54 30.82183	14 32 55.39020	692.381
3368	45 54 30.85432	14 32 55.72717	690.835
3367	45 54 30.86514	14 32 55.81061	690.824
3366	45 54 30.93752	14 32 55.91616	690.731
3365	45 54 30.54706	14 32 55.96843	691.288
3364	45 54 30.51313	14 32 55.89912	691.594
3363	45 54 30.42872	14 32 55.72579	691.766
3362	45 54 29.93263	14 32 55.44858	696.856
3361	45 54 30.01814	14 32 55.66723	694.408
3360	45 54 30.06340	14 32 55.78010	692.584
3359	45 54 30.09585	14 32 55.86192	692.519
3358	45 54 30.02835	14 32 55.96761	692.725
3357	45 54 29.73778	14 32 55.89782	693.442
3356	45 54 29.42116	14 32 56.06664	694.214
3355	45 54 29.65503	14 32 56.12454	693.705
3354	45 54 29.15292	14 32 56.43477	695.300
3353	45 54 28.97855	14 32 55.93779	699.861
3352	45 54 29.10618	14 32 56.25763	695.212
3351	45 54 29.12811	14 32 56.30201	695.218
3350	45 54 28.96697	14 32 56.37350	695.738
3349	45 54 28.83718	14 32 56.43219	696.538
3348	45 54 28.81980	14 32 56.51632	696.366
3347	45 54 28.77338	14 32 56.81724	696.982
3346	45 54 28.75238	14 32 56.92499	697.113
3345	45 54 28.53785	14 32 56.77128	697.824
3344	45 54 28.39391	14 32 57.11134	698.773
3343	45 54 27.84541	14 32 56.84771	701.221
3342	45 54 27.35979	14 32 57.01321	704.020
3341	45 54 27.11040	14 32 56.68685	704.475
3340	45 54 26.33875	14 32 56.65560	706.732
3339	45 54 26.30441	14 32 56.44801	707.018
3338	45 54 25.77458	14 32 56.15267	708.112
3337	45 54 25.26105	14 32 55.71379	709.178
3336	45 54 25.00159	14 32 55.43569	709.598
3335	45 54 25.41835	14 32 55.02636	713.240

Preglednica 20: Seznam pomerjenih kontrolnih ZK točk v ETRS89

oznaka	$\varphi$	$\lambda$	h
363	45 54 32.50953	14 32 48.67416	729.567
3252	45 54 54.80404	14 32 28.69795	657.121
1146	45 54 33.48164	14 32 48.49430	730.194
2514	45 54 39.27283	14 32 41.27629	711.037
1313	45 54 19.40050	14 33 01.50877	695.678

Glede na analizo dobljenih rezultatov z različnimi transformacijskimi parametri so za praktično uporabne bili izbrani transformacijski parametri dobljeni na navezovalni mreži, enakovredno uporabni pa so parametri dobljeni na delno kombinirani mreži. Koordinate veznih navezovalnih točk v obeh koordinatnih sistemih, izračunani transformacijski parametri ter odstopanja na kontrolnih in veznih točkah, kot ocena kakovosti transformacije, so podani v poglavju 4.3.

Glede na to, da je bilo pričakovati boljše rezultate, je razloge za to iskat v možnih premaknjenih nekaterih mejnih znamenjih. S ponovitvijo GPS izmere bi lahko ugotovili ali je prišlo, do napak v sami izvedbi izmere. Glede na to, da je bila za potrebe določitve ETRS koordinat mejnih znamenj razvita mreža več izmeritvenih točk, obstaja možnost napake v samem poligonu. Z drugačnim pristopom bi mogoče lahko dosegli boljše rezultate, Potrebno bi bilo stabilizirati tri izmeritvene točke na začetku linijskega objekta (v mojem primeru poti) na večji medsebojni oddaljenosti. Z opazovanjem dveh smeri in dolžin bi dobili kontrolo določitve izmeritvenih točk, morebitna napaka v smeri pa bi se v primeru trikrat daljše razdalje med stojiščem in orientacijsko točko zmanjšala za trikrat pri določitvi koordinat novih detajlnih točk. Na koncu obravnavanega objekta pa bi pravtako bilo potrebno na daljši oddaljenosti stabilizirati navezno točko, na kateri bi preverili ali je pri razvijanju poligona prišlo do napake. Poligon bi se v primeru večjega odstopanja lahko izravnal.

V mojem primeru je bila naloga obravnavana bolj v smislu spoznavanja tehnologije in programske opreme s katero bomo od sedaj naprej imeli opraviti.

## 5 ELABORAT UREDITVE MEJE IN PARCELACIJE

Pravilnik o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru opredeljuje kakšna je oblika in katere so sestavine elaborata ureditve meje in parcelacije. Vsak elaborat geodetske storitve, ki se odda na Geodetsko upravo, mora vsebovati vse predpisane sestavine za posamezno storitev, ki morajo biti ustrezno označene in oštevilčene. Na vsaki strani elaborata mora biti navedena oznaka, pod katero geodetsko podjetje vodi geodetsko storitev kot tudi šifra in ime katastrske občine. Čeprav sta ureditev meje in parcelacija dva ločena postopka se lahko za oba postopka izdelata skupen elaborat. Na naslovni strani je potrebno navesti vse izvedene storitve, elaborat pa mora vsebovati vse predpisane sestavine posameznih postopkov. Glavne sestavine elaborata ureditve meje in parcelacije so:

- naslovna stran elaborata,
- zapisnik mejne obravnave,
- skica terenske meritve,
- prikaz sprememb,
- izračun površin parcel (urejene parcele),
- digitalni podatki.

(Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8)

### 5.1 Naslovna stran elaborata

Pomembno za vsak izdelek geodetske storitve oz. elaborate geodetske storitve je njegova naslovna stran, ki mora podati določene informacije o izdelku in izdelovalcu. Med pomembnejše navedbe sodi naziv podjetja, številka dovoljenja za opravljanje geodetskih storitev ter imenovanje odgovornega geodeta z žigom in podpisom. 17 člen pravilnika o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru predpisuje naslednjo vsebino naslovne strani. Porebno je navesti vrsto elaborata in podjetje, ki ga je izdelalo, podati podatke o naročniku, oznako pod katero podjetje vodi geodetsko storitev in

ime, priimek, podpis ter žig odgovornega geodeta. V primeru elaborata ureditve meje in parcelacije mora naslovna stran elaborata vsebovati tudi številko geodetske izkaznice in podpis geodeta, ki je postopek izvedel (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

## 5.2 Zapisnik mejne obravnave

Najpomembnejša sestavina elaborata je zapisnik mejne obravnave. V zapisniku lahko vse stranke navedejo svoje mnenje, s podpisom soglašajo s predlagano mejo ali zapisnika nenazadnje tudi ne podpišejo. V primeru, da se mejne obravnave ne udeleži nobena stranka, se mejna obravnava ne more izvesti razen v primeru, da je bil elaborat naročen zaradi uvedbe postopka po uradni dolžnosti Geodetske uprave. Če elaborat oziroma skica terenske meritve vsebuje poleg predlagane meje tudi eno ali več pokazanih mej s strani strank v postopku, geodetska uprava prav tako povabi vse stranke, ki se s potekom predlagane meje na terenu ne strinjajo, na ustno obravnavo v uradnih prostorih geodetske uprave. Prav tako Geodetska uprava kasneje povabi vse lastnike, ki se mejne obravnave niso udeležili, čeprav so bili pravilno vabljeni (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

Točna oblika zapisnika ni predpisana je pa točno določena njegova minimalna vsebina. Iz zapisnika mora biti jasno razvidno kateri postopek se je izvajal in kdo je naročnik postopka. Zapisnik lahko geodet v celoti izpiše na obravnavi ali pa ga vodi kot nadaljevanje že pripravljenega zapisnika. Vsaka stran zapisnika mora vsebovati ime in šifro katastrske občine ter delovno številko elaborata pod katero geodetsko podjetje vodi postopek. V zapisniku mora biti naveden kraj in čas začetka izvedbe mejne obravnave, parcelno številko parcele, ki je v postopku, seznam vseh vabljenih in način vabljenja ter ime in priimek geodeta, ki vodi postopek. Navedejo se parcelne številke, ki so kot mejne parcele v postopku. Potrebno je navesti IDPOS-e predhodnih postopkov kateri so bili osnova za v naravi prenešeno predlagano mejo. Prav tako mora zapisnik potrditi odgovorni geodet s svojim podpisom in osebnim žigom (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

Na začetku mejne obravnave geodet preveri prisotnost strank v postopku in zbere vsa pooblastila v primeru, da se je kdo od lastnikov udeležil obravnave po pooblaščenju. Če po



predstavljeni predlagani meje ne pride do strinjanja strank in tudi ne kasneje na geodetski upravi so stranke pozvane, da sprožijo sodni postopek v 30 dneh od vročitve oziroma prejema poziva o sprožitvi sodnega postopka (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

Vsem strankam v postopku mora biti predstavljena kvaliteta in natančnost zemljiškega katastra na obravnavanem območju. Geodet pokaže mejo, po podatkih zemljiškega katastra. Stranka lahko na mejni obravnavi pokaže pokazano mejo in podpiše le prisotnost na obravnavi. Geodet, ki vodi postopek navede pod ugotovitve dejstva in razloge za odklonitev podpisa o strinjanju s predlagano mejo. Pokazano mejo s strani strank v postopku, ki odstopa od meje po podatkih zemljiškega katastra, je potrebno navesti v zapisniku in prikazati v skici terenske meritve, stranko pa opozoriti, da take meje ni možno evidentirati v zemljiškem katastru kot urejene. Navedene morajo biti vse predhodne meritve in podatki, ki so bili uporabljeni za določitev predlagane meje (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

Zapisnik mora biti voden kronološko kar pomeni, če se mejna obravnava ne konča isti dan se za vsak dan posebej navede datum ter vse kar je bilo tisti dan opravljeno. Zraven vsakega podpisa udeleženca mora biti naveden tudi datum tega podpisa, nedvoumno pa mora biti razvidno na katero predlagano mejo ali del meje se nanaša soglasje. Meja, ki ne odstopa od zemljiškega katastra in je podpisana s strani vseh mejašev se v zemljiškem katastru evidentira kot urejena meja (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

Po končani mejni obravnavi se vse predlagane meje, s katerimi soglašajo vsi lastniki sosednjih parcel, na zahtevo lastnika parcele označijo z mejnimi znamenji. Vsa mejna znamenja dobijo tako v evidencah zemljiškega katastra numerične koordinate določene v ETRS89/TM koordinatnem sistemu in status zemljiškokatastrske točke z določeno natančnostjo. Vse tako določene meje pa status urejene meje.

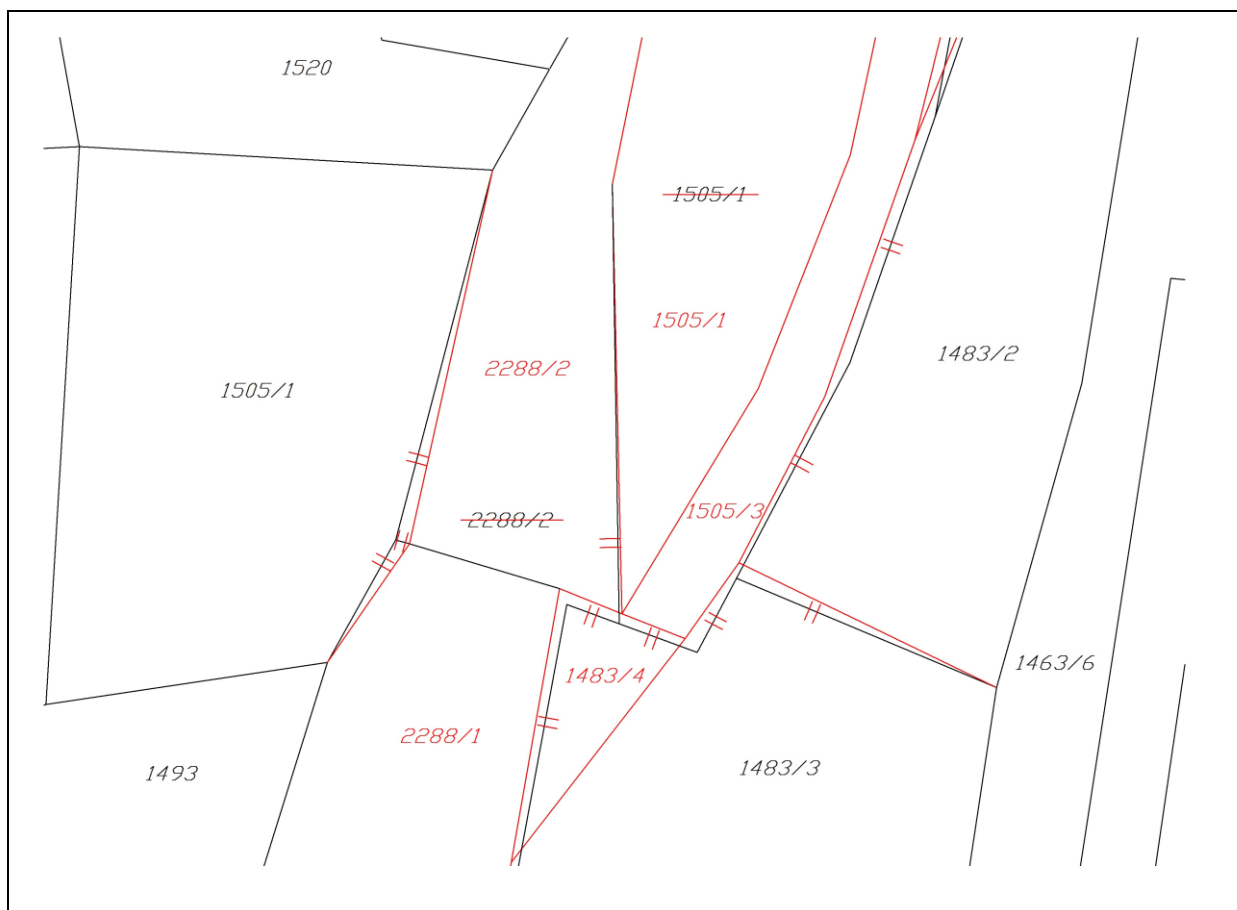
### 5.3 Skica terenske meritve

Sestavni del zapisnika je tudi skica terenske meritve. Razdeljena je na grafični del in opisni del. Grafični del vsebuje vse potrebne podatke o mejah parcel, parcelnih številkah in zemljiškokatastrskih točkah. Na skici je potrebno označiti vse obstoječe in novo določene mejnike ter kakšen je način stabilizacije mejnikov. Navesti je potrebno vse izmerjene razdalje med zemljiškokatastrskimi točkami oziroma mejnimi znamenji. K vsaki parcelni številki je potrebno pripisati lastnike parcel in topografsko vsebino, če jo to potrebno za nazornejši prikaz poteka mej parcel. V primeru ureditve meje in parcelacije so zaradi večje nazornosti vse v postopku urejene katastrske meje prikazane v rdeči barvi in odebeljene, vse spremembe oziroma parcelacija pa v rdeči barvi. Če so se predhodno opravljale kakšne meritve na obravnavani parceli jih je vsekakor potrebno upoštevati pri vzpostavitvi predlagane oziroma katastrske meje. IDPOS teh zadnjih vpisanih podatkov zemljiškega katastra je potrebno vpisati na del meje ali mejo na katero se meritev nanaša. Če so stranke pokazale svoje meje je potrebno to na skici ustrezno vpisati. Na skici se označijo tudi znane uporabljene ali novo določene geodetske točke na podlagi katerih so se določile koordinate v naravi postavljenim in podpisanim mejnim znamenjem (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

V opisu skice mora biti zraven šifre in imena katastrske občine navedeno še približno merilo ter datum zaključka izdelave skice. V primeru uporabe dodatnih simbolov in barv se izdelava legenda za lažje branje skice. Če je bila parcelacija izvedena na podlagi prostorskega akta je potrebno v skico navesti številko tega akta (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

## 5.4 Prikaz sprememb

Prikaz sprememb služi za prikaz mej in parcelnih števil iz zemljiškokatastrskega prikaza in predlagane spremembe zemljiškokatastrskega prikaza po opravljeni ureditvi in parcelaciji. Prikazati je potrebno obravnavano parcelo in vse sosednje parcele. Vse spremenjene meje in parcelne številke zemljiškokatastrskega prikaza se prikaže v rdeči barvi. Nespremenjeno brisano stanje pa v črni barvi. Brisane linije in parcelne številke se brišejo z rdečo barvo (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).



Slika 6: Prikaz sprememb

Skoraj vsaka zemljiškokatastrska točka ima v digitalnem katastrskem načrtu oziroma zemljiškokatastrskem prikazu določene tudi grafične koordinate. Določijo se z grafičnim vklopom novega stanja v obstoječ zemljiškokatastrski prikaz s premikom, vrtenjem in

prilagoditvijo novih mej. Grafični vklop služi za prikaz in ohranitev relativnih razmerij med parcelami. Pri grafičnem vklopu v zemljiškokatastrski prikaz lahko naletimo na primer, ko ob upoštevanju enotnega vklopa nikakor ne moremo vzpostaviti grafičnega stanja, ki bi na najboljši možen način odražal realno stanje v naravi. To nas nekako prisili, da zaradi lokacijsko boljše predstavitve mej predlagamo spremembo zarisa zemljiškokatastrskega prikaza mej kot tudi mej v okolici.

Grafične zamike oziroma razlike med zemljiškokatastrsko koordinato in grafično koordinato določene točke imenujemo vektorji popačenosti in natančnosti zemljiškokatastrskega prikaza. Natančnost zemljiškega katastra je tako lahko na urbanih ravninskih področjih nekaj decimetrov medtem ko je v hribovitih odročnih mestih lahko tudi nekaj metrov. Na podlagi tega služi zemljiškokatastrski prikaz le za boljšo predstavitev parcel in njihovih parcelnih števil na nekem območju. Takšen prikaz se lahko uporablja za določitev katastrske meje le v primeru, da na obravnavanem območju ne obstaja nobena predhodna meritev, pri čimer je potrebno stranke v postopku seznanit z natančnostjo ZK prikaza (Pravilnik o urejanju mej, UL št. 8).

## 5.5 Izračun površin

Površina parcele se izračuna na podlagi ravninskih koordinat zemljiškokatastrskih točk. Kot urejena parcela oziroma urejena površina se smatra vsaka površina parcele, ki ima vse meje urejene. Za urejeno mejo se smatra vsaka v zemljiškem katastru evidentirana meja na podlagi dokončnega upravnega akta in ima koordinate zk točk določene s predpisano natančnostjo .

Po uvedbi novega zakona ZEN bo potrebno vse površine urejenih parcel izračunati iz koordinat zk točk določenih v ETRS89/TM koordinatnem sistemu. V primeru, da bo del meje urejen v D48/GK del meje pa v ETRS89/TM koordinatnem sistemu, bo potrebno za izračun površin vse točke transformirati v enoten koordinatni sistem.

Izračun površin se lahko izvede na več načinov. Površina se določi izključno na podlagi ZK točk. Lahko pa se izračuna na podlagi odbitka (v primeru da so koordinate grafične) pri čimer

se od katastrske površine odšteje površina izračunana iz koordinat ali pa se površina izračuna na podlagi proporcionalne porazdelitve. Geodet mora v sklopu elaborata pri izračunu površin točno prikazati na kakšen način je izvedel izračun.

Površina se izračuna tudi v primeru, ko je urejen le del meje in izračun takšne površine zahteva lastnik parcele. Geodetska uprava lahko po uradni dolžnosti spremeni podatek o površini parcele, če ugotovi, da se je na podlagi urejene meje, površina spremenila v urejeno površino, če se spremeni koordinatni sistem ali če se površina spremeni zaradi natančnejše določitve zk točk. O spremembi površine parcele ali parcel geodetska uprava obvesti lastnike parcel.

Vse zgoraj opisane sestavine elaboratov predpisuje pravilnik kar pa še ne pomeni, da je to tudi vsa dokumentacija, ki jo lahko oddamo v sklopu elaborata. Priporočljivo in s strani nekaterih geodetskih uprav zaželeno je, da se odda tudi sestavina, ki prikazuje s kakšno metodo in s pomočjo katerih točk državne geodetske mreže so bile koordinate zemljiškokatastrskih točk pridobljene. Pod to sestavino spadajo razni tahimetrični zapisniki in izračuni ter koordinate točk državne geodetske mreže, z GPS izmero pa ta sestavina postane nekoliko razširjena. V ta sklop bodo sedaj spadali še drugi pomembni podatki kot so metoda in čas izmere, obdelava dobljenih podatkov, razni transformacijski parametri in uporabljene vezne točke, razna odstopanja in podobno.

Vse te informacije bodo služile za pregled opravljenih meritev ne samo v času oddaje elaborata ampak tudi kasneje, ko bo neko geodetsko podjetje oz. geodet posameznik na istem ali sosednjem delovišču-parceli potreboval informacije o predhodno izvajanih meritvah za izvajanje svojih meritev.

( Povzeto iz Pravilnika o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru )

## 6 UPRAVNI DEL

### 6.1 Vložitev in preizkus zahteve

Pravilno sestavljen in izdelan elaborat ureditve meje in parcelacije, je skupaj z zahtevo za evidentiranje urejene meje in parcelacije podlaga za vložitev zahteve na geodetski upravi. Zahtevo lahko poda lastnik sam, če mu je bil elaborat s strani podjetja vročen, ali pa lastnik pooblasti geodetsko podjetje, da to opravi v njegovem imenu. Ob prejemu zahteve geodetska uprava preizkusi ali elaborat vsebuje vse predpisane sestavine in, če podatki o mejah omogočajo njeno evidentiranje v zemljiškem katastru. V primeru, da elaborat ni pravilno izdelan, Geodetska uprava pozove vlagatelja zahteve, da ga v določenem roku dopolni. Če elaborat v tem roku ne dopolni se zahteva s sklepom zavrže. S sklepom elaborat geodetska uprava zavrže tudi v primeru, da zahteve ni vložila upravičena oseba ali če na obravnavani parceli že teče postopek evidentiranja urejene meje ali sodni postopek ureditve meje. Če je bila zahteva zavrnjena ali zavržena mora lastnik ponovno vložiti zahtevo, ko so odpravljene vse pomanjkljivosti (ZEN, UL št. 47).

Geodetska uprava lahko zahtevo zavrne z odločbo v primeru če:

- elaborat ni izdelalo geodetsko podjetje, ki izpolnjuje pogoje za opravljanje geodetskih storitev,
- je urejana meja že urejena v sodnem postopku,
- odgovorni geodet ni vpisan v imenik geodetov pri inženirski zbornici,
- je mejno obravnavo izvedla oseba, ki ne sme opravljati geodetskih storitev,
- so podani izločitveni razlogi glede geodeta, ki je opravil mejno obravnavo,
- podatki zemljiškega katastra ne omogočajo evidentiranja predlagane meje,
- niso bili pravilno vabljeni vsi lastniki na mejno obravnavo,
- elaborata ni vložila upravičena oseba,
- niso bili izpolnjeni drugi predpisani pogoji za izdajo odločbe o evidentiranju urejene meje.

(ZEN, UL št. 47)

Ob vložitvi zahteve mora biti zemljiškokatastrsko stanje, prikazano v elaboratu ureditve meje in parcelacije pred spremembami, enako stanju, evidentiranemu v zemljiškem katastru na dan vložitve zahtevka. Vlagatelj zahteve za evidentiranje urejene meje in parcelacije lahko med postopkom evidentiranja do izdane odločbe zahtevo umakne, Geodetska uprava pa lahko v javnem interesu po uradni dolžnosti nadaljuje postopek urejanja meje na podlagi izdelanega elaborata (ZEN, UL št. 47).

## 6.2 Ustna obravnava

Na podlagi elaborata izdelanega v skladu z Zakonom o evidentiranju nepremičnin in Pravilnikom o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru ter za katerega ni zahtevana dopolnitev in so se mejne obravnave udeležili vsi lastniki, ki z mejo tudi soglašajo, geodetska uprava izda odločbo o evidentiranju urejene meje in parcelacije. V primeru da:

- se kateri od lastnikov ni udeležil mejne obravnave, kljub pravilnemu vabljenju,
- je v elaboratu prikazana ena ali več pokazanih mej,
- je kateri od lastnikov izjavil, da se s pokazano mejo ne strinja.

se lastnike parcel vabi na ustno obravnavo in sicer najmanj osem dni prej. V vabilu so lastniki posebej opozorjeni, da če se ustne obravnave ne udeležijo se smatra, da se s potekom predlagane meje strinjajo (ZEN, UL št. 47).

Če na ustni obravnavi pride do soglasja o poteku meje med lastnikoma sosednjih parcel, vendar se ta razlikuje od predlagane meje v elaboratu, lahko geodetska uprava uredi mejo na podlagi soglasja lastnikov. Ta meja pa se ne sme razlikovati od meje po podatkih zemljiškega katastra. V takšnem primeru morajo lastniki pri geodetskem podjetju na lastne stroške naročiti spremembo oziroma dopolnitev elaborata. Če geodetska uprava ne prejme spremenjenega ali dopolnjenega elaborata v določenem roku se postopek nadaljuje kot v primeru spora (ZEN, UL št. 47).

Če po opravljeni ustni obravnavi ne pride do soglasja, geodetska uprava pozove lastnike, da v 30 dneh po prejemu poziva sprožijo sodni postopek pred pristojnim sodiščem. Če tega ne storijo se smatra, da se s predlagano mejo strinjajo (ZEN, UL št. 47).

### **6.3 Odločba o evidentiranju urejene meje in parcelacije**

Vpis urejene meje in parcelacije v zemljiški kataster se opravi na podlagi dokončne odločbe Geodetske uprave. V odločbi se navedejo parcele, katerih meja se evidentira kot urejena in sosednje parcele. K odločbi je priložen grafični prikaz v katerem se prikažejo evidentirane meje z označenimi zemljiškokatastrskimi točkami ter parcelnimi številkami, kot so bile prikazane v elaboratu ureditve meje in parcelacije (ZEN, UL št. 47).

Odločba se vroči lastniku parcele, katerega meja se je urejala in parcelirala in vsem lastnikom sosednjih parcel ter vlagatelju zahteve, v primeru da ta ni lastnik parcele. V mojem primeru ureditve meje in parcelacije so bili na mejni obravnavi prisotni vsi vabljeni lastniki obravnavanih parcel. Vsi lastniki so se s predlagano mejo strinjali kar so potrdili s svojimi podpisi. Po končani mejni obravnavi se je opravila še parcelacija s katero se je lastnik parcelirane parcele strinjal in nanjo ni imel pripomb. S pooblastilom lastnika urejane in parcelirane meje je geodetsko podjetje elaborat skupaj z zahtevo za evidentiranje urejene meje in parcelacije vložilo na geodetsko upravo



## 7 ZAKLJUČEK

Uvedba in uporaba novega ETRS89/TM koordinatnega sistema bo glede na obstoječo tehnologijo, ki nudi podporo meritvam oz. pridobivanju koordinat zemljiškokatastrskih in drugih točk, vsekakor doprinesla k novi neprimerno bolj homogeni evidenci točk zemljiškega katastra. Vse koordinate točk bodo nedvoumno določene na ozemlju celotne Slovenije in bodo neobremenjene z deformacijami astrogeodetske mreže in mreže nižjih redov kot je bilo to opaziti pri starem D48/GK koordinatnem sistemu.

Kar se tiče rezultatov v diplomski nalogi dobljenih z obravnavanjem različnih transformacijskih parametrov vsekakor najboljše rezultate dobimo ob uporabi parametrov izračunanih na navezovalni mreži. Takšne rezultate je bilo tudi pričakovati kajti iz arhivskih podatkov pridobljenih na geodetski upravi je bilo razvidno, da so bile zk točke na nekaterih delih obravnavanega območja določene prav iz navezovalne mreže, ki je bila navsezadnje v mojem primeru tudi najbližja za navezavo detajlnih točk v D48/GK koordinatni sistem. Zelo primerljive oz. enako dobre rezultate dobimo tudi z uporabo parametrov dobljenih na kombinirani mreži kjer je zraven vseh že uporabljenih navezovalnih točkah v izračunu transformacije bila upoštevana še, severno od obravnavanega območja, najbližja trigonometrična točka.

Nekoliko slabše rezultate dobimo z uporabo transformacijskih parametrov izračunanih na trigonometrični mreži, čeprav so bile dobljene razlike pri transformiranih veznih točkah majhne. Nekoliko slabše rezultate dobimo pri uporabi parametrov dobljenih na kombinirani mreži, najslabše pa pri uporabi parametrov dobljenih na zk točkah. Edini uporabni so parametri dobljeni na navezovalni mreži in delno kombinirani mreži, vendar tudi pri uporabi teh pride na nekaterih točkah do prevelikih odstopanj. To dejstvo pripisujem temu, da so zk točke oz. mejniki relativno blizu voznemu delu poti in so lahko povoženi, nekateri pa so bili stabilizirani v nekoliko neutrnjenih brežinah katerih sesedanje bi lahko bil vzrok za nekoliko prevelika odstopanja. Za dokončno preverbo različnih parametrov bi bilo potrebno še na širšem območju poiskati in pomeriti mejnike, ki imajo določene zk koordinate in primerjati rezultate transformacij.

V prihodnje bo posebno pozornost potrebno posvetiti primerom, ko bomo na podlagi transformacijskih parametrov urejali parcelo katere del meje je urejene v GK sistemu del meje pa še ni bil nikoli urejan. V takšnem primeru splošni parametri nikakor ne pridejo v upoštevanje ampak bo potrebno transformacijo določiti na detajlu kar pomeni na najbližjih mejnih znamenjih in morebiti obstoječi mreži D48/GK kordinatnega sistema. Le takšni parametri bodo dali zadovoljive rezultate.

V primeru, da se bo urejala meja v točkah, ki še nimajo določenih zk koordinat oz. so grafične narave in na širšem območju ne obstajajo nobene zk točke bodo za vklop ETRS89/TM koordinat v D48/GK, v katerem je predstavljen celoten digitalni zemljiški kataster, zadostovali lokalni parametri, katere pa bo vseeno potrebno preveriti na kakšni detajlni točki ali točki D48/GK mreže in jih tudi v elaboratu predstaviti.

Zakon o evidentiranju nepremičnin je tako prinesel nekatere novosti, ki so nov začetek in bodo osnova za novo kvaliteten vzpostavitev zemljiškega katastra v Sloveniji.

## VIRI

Tehnično navodilo za uporabo novega koordinatnega sistema v zemljiškem katastru. 2007. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije: 56 str.

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (dr. Dušan Kogoj, dr. Tomaž Ambrožič, dr. Simona Savšek–Safič, Sonja Bogatin, Aleš Marjetič, dr. Bojan Stopar), Geodetski inštitut Slovenije (mag. Dalibor Radovan, Sandi Berk, Nika Mesner). 2006. Navodilo za izvajanje klasične geodetske izmere v novem državnem koordinatnem sistemu. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije; 14 str.

Geodetska uprava Republike Slovenije (mag. Blaž Mozetič, Žarko Komadina), Geodetski inštitut Slovenije (mag. Dalibor Radovan, Sandi Berk, Nika Mesner, Matija Klanjšček), Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (dr. Bojan Stopar, dr. Polona Pavlovčič Prešeren, mag. Klemen Kozmus). 2006. Navodilo za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov v državnem koordinatnem sistemu. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije: 35 str.

Stopar B, Pavlovčič Prešeren P. 2001. GPS v geodetski praksi, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo: 115 str.

Zakon o evidentiranju nepremičnin. ULRS 47/06:2024

Pravilnik o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov v zemljiškem katastru. ULRS 8/07: 338

Domača stran podjetja Geoservis d.o.o.  
<http://www.geoservis.si> (november 2007)

Imrežje SIGNAL-služba za GPS  
<http://www.gu-signal.si> (december 2007)

Domača stran podjetja Leica Geosystems  
<http://www.leica-geosystems.com> (december 2007)

## **PRILOGE**

Priloga A: Izračuna transformacijskih parametrov na trigonometrični mreži – SiTraNet

Priloga B: Izračuna transformacijskih parametrov na navezovalni mreži – SiTraNet

Priloga C: Izračuna transformacijskih parametrov na zemljiškokatastrskih točkah – SiTraNet

Priloga D: Izračuna transformacijskih parametrov na kombinirani mreži – SiTraNet

Priloga E: Izračuna transformacijskih parametrov na delno kombinirani mreži - SiTraNet

## Priloga A

### PROSTORSKA TRANSFORMACIJA

SiTraNet v1.0

Avtorstvo: Klemen Kozmus & Bojan Stopar, UL FGG

Datum: 24.09.2007

-----  
 Tip transformacije: 3D 7-parametricna podobnostna  
 Tip visin v transformaciji: Visine 0: h(ETRS89)=0, H(D48)=0  
 Transformirana visina:  $H = h - N$   
 Helmertova transformacija: DA

Vhodna datoteka: trig\_mreza\_sredine.pod (Protra)

### KOORDINATE TOCK V ZACETNEM DATUMU - elipsoid GRS-80 - elipsoidne koord.

tocka	fi	la	h	s_fi	s_la	s_h
530018	45 54 49.25848	14 33 18.20285	696.712	1.000	1.000	1.000
530019	45 53 08.27087	14 33 34.82762	879.195	1.000	1.000	1.000
520337	45 53 29.68684	14 31 35.59241	1105.003	1.000	1.000	1.000
590717	45 54 31.21567	14 33 09.89355	679.280	1.000	1.000	1.000
590808	45 54 56.12955	14 32 26.68902	654.060	1.000	1.000	1.000
590812	45 54 22.00657	14 32 49.74790	724.104	1.000	1.000	1.000
E570	45 54 24.64628	14 32 55.34871	710.482	1.000	1.000	1.000
E569	45 54 25.31841	14 32 55.51220	710.565	1.000	1.000	1.000
E3337	45 54 25.26105	14 32 55.71379	709.178	1.000	1.000	1.000
E568	45 54 25.20794	14 32 55.91997	708.918	1.000	1.000	1.000
E567	45 54 25.38027	14 32 56.09403	708.662	1.000	1.000	1.000
E566	45 54 25.75707	14 32 56.36911	707.919	1.000	1.000	1.000
E3338	45 54 25.77458	14 32 56.15267	708.112	1.000	1.000	1.000
E3340	45 54 26.33875	14 32 56.65560	706.732	1.000	1.000	1.000
E3339	45 54 26.30441	14 32 56.44801	707.018	1.000	1.000	1.000
E3341	45 54 27.11040	14 32 56.68685	704.475	1.000	1.000	1.000
E3342	45 54 27.35979	14 32 57.01321	704.020	1.000	1.000	1.000
E3343	45 54 27.84541	14 32 56.84771	701.221	1.000	1.000	1.000
E3344	45 54 28.39391	14 32 57.11134	698.773	1.000	1.000	1.000
E3345	45 54 28.53785	14 32 56.77128	697.823	1.000	1.000	1.000
E3346	45 54 28.75238	14 32 56.92499	697.113	1.000	1.000	1.000
E3347	45 54 28.77338	14 32 56.81724	696.982	1.000	1.000	1.000
E3348	45 54 28.81980	14 32 56.51632	696.366	1.000	1.000	1.000
E3349	45 54 28.83718	14 32 56.43219	696.538	1.000	1.000	1.000
E3350	45 54 28.96697	14 32 56.37350	695.738	1.000	1.000	1.000
E3354	45 54 29.15292	14 32 56.43477	695.300	1.000	1.000	1.000
E3352	45 54 29.10618	14 32 56.25763	695.212	1.000	1.000	1.000
E3351	45 54 29.12811	14 32 56.30201	695.218	1.000	1.000	1.000
E3353	45 54 28.97855	14 32 55.93779	699.861	1.000	1.000	1.000
E3356	45 54 29.42116	14 32 56.06664	694.214	1.000	1.000	1.000
E3355	45 54 29.65503	14 32 56.12454	693.705	1.000	1.000	1.000
E3360	45 54 30.06340	14 32 55.78010	692.584	1.000	1.000	1.000
E3359	45 54 30.09585	14 32 55.86192	692.519	1.000	1.000	1.000
E3358	45 54 30.02835	14 32 55.96761	692.725	1.000	1.000	1.000
E3362	45 54 29.93263	14 32 55.44858	696.856	1.000	1.000	1.000
E3367	45 54 30.86514	14 32 55.81061	690.824	1.000	1.000	1.000
E3366	45 54 30.93752	14 32 55.91616	690.731	1.000	1.000	1.000
E3368	45 54 30.85432	14 32 55.72717	690.835	1.000	1.000	1.000
E3369	45 54 30.82183	14 32 55.39020	692.381	1.000	1.000	1.000
E3365	45 54 30.54706	14 32 55.96843	691.288	1.000	1.000	1.000
E3364	45 54 30.51313	14 32 55.89912	691.594	1.000	1.000	1.000
E3363	45 54 30.42872	14 32 55.72579	691.766	1.000	1.000	1.000
E3361	45 54 30.01814	14 32 55.66723	694.408	1.000	1.000	1.000
E3335	45 54 25.41835	14 32 55.02636	713.240	1.000	1.000	1.000
E3336	45 54 25.00159	14 32 55.43569	709.598	1.000	1.000	1.000
E3370	45 54 24.69826	14 32 55.36125	709.955	1.000	1.000	1.000
E3357	45 54 29.73778	14 32 55.89782	693.442	1.000	1.000	1.000
EP4107	45 54 26.49868	14 32 54.97254	714.884	1.000	1.000	1.000
EP363	45 54 32.50953	14 32 48.67416	729.567	1.000	1.000	1.000
EP3252	45 54 54.80404	14 32 28.69795	657.121	1.000	1.000	1.000
EP1146	45 54 33.48164	14 32 48.49430	730.194	1.000	1.000	1.000
EP2514	45 54 39.27283	14 32 41.27629	711.037	1.000	1.000	1.000
EP1313	45 54 19.40050	14 33 01.50877	695.678	1.000	1.000	1.000

KOORDINATE TOCK V KONCNEM DATUMU - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	s_x	s_y	s_H
530018	85593.120	465854.360	650.200	1.000	1.000	1.000
530019	82473.550	466195.460	832.820	1.000	1.000	1.000
520337	83149.310	463628.690	1058.570	1.000	1.000	1.000

Vezne tocke za izracun transformacijskih parametrov:  
 530018 530019 520337

TRANSFORMIRANE KOORDINATE TOCK - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	N(int.)
530018	85593.134	465854.345	650.213	46.499
530019	82473.525	466195.454	832.629	46.566
520337	83149.321	463628.711	1058.394	46.609
590717	85037.123	465672.181	632.760	46.520
590808	85811.519	464745.509	607.545	46.515
590812	84755.264	465236.424	677.566	46.538
E570	84836.074	465357.589	663.949	46.533
E569	84856.804	465361.229	664.032	46.533
E3337	84855.009	465365.564	662.645	46.533
E568	84853.344	465369.998	662.385	46.533
E567	84858.643	465373.779	662.130	46.532
E566	84870.242	465379.773	661.387	46.532
E3338	84870.809	465375.111	661.580	46.532
E3340	84888.164	465386.048	660.201	46.531
E3339	84887.130	465381.568	660.487	46.531
E3341	84911.983	465386.856	657.945	46.530
E3342	84919.642	465393.932	657.490	46.530
E3343	84934.654	465390.450	654.692	46.530
E3344	84951.555	465396.227	652.244	46.529
E3345	84956.040	465388.923	651.294	46.529
E3346	84962.644	465392.273	650.584	46.529
E3347	84963.305	465389.955	650.453	46.529
E3348	84964.775	465383.478	649.837	46.529
E3349	84965.322	465381.668	650.009	46.529
E3350	84969.336	465380.425	649.209	46.529
E3354	84975.069	465381.778	648.771	46.529
E3352	84973.647	465377.952	648.683	46.529
E3351	84974.319	465378.913	648.689	46.529
E3353	84969.746	465371.037	653.332	46.529
E3356	84983.394	465373.891	647.685	46.529
E3355	84990.607	465375.180	647.176	46.528
E3360	85003.256	465367.828	646.056	46.528
E3359	85004.248	465369.597	645.991	46.528
E3358	85002.151	465371.863	646.197	46.528
E3362	84999.259	465360.660	650.328	46.528
E3367	85028.003	465368.625	644.296	46.527
E3366	85030.225	465370.912	644.204	46.527
E3368	85027.679	465366.825	644.307	46.527
E3369	85026.717	465359.557	645.853	46.528
E3365	85018.164	465371.970	644.760	46.528
E3364	85017.125	465370.471	645.066	46.528
E3363	85014.541	465366.721	645.238	46.528
E3361	85001.872	465365.387	647.880	46.528
E3335	84859.948	465350.776	666.707	46.533
E3336	84847.032	465359.525	663.065	46.533
E3370	84837.677	465357.868	663.421	46.533
E3357	84993.189	465370.308	646.914	46.528
EP4107	84893.306	465349.804	668.352	46.532
EP363	85079.636	465215.117	683.038	46.529
EP3252	85770.350	464788.563	610.606	46.515
EP1146	85109.668	465211.411	683.666	46.528
EP2514	85289.333	465056.876	664.512	46.525
EP1313	84673.383	465489.437	649.143	46.535

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V PRAVOKOTNEM  
 KOORDINATNEM SISTEMU

točka	X	Y	Z	
530018	4301918.497	1117342.221	4558139.458	dan
	4301918.492	1117342.204	4558139.467	transf.
	0.005	0.017	-0.009	dan - transf.
	0.029	0.029	0.029	std.dev.transf.k.
	0.191	0.603	0.326	std.popr.
	0.135	0.426	0.231	tau test
530019	4303995.552	1118251.925	4555969.657	dan
	4303995.571	1118251.923	4555969.639	transf.
	-0.019	0.001	0.017	dan - transf.
	0.029	0.029	0.029	std.dev.transf.k.
	0.651	0.046	0.600	std.popr.
	0.460	0.033	0.424	tau test
520337	4304181.743	1115644.313	4556429.929	dan
	4304181.730	1115644.332	4556429.937	transf.
	0.013	-0.019	-0.008	dan - transf.
	0.029	0.029	0.029	std.dev.transf.k.
	0.460	0.649	0.273	std.popr.
	0.325	0.459	0.193	tau test

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V KONCNEM DATUMU

točka	x	y	H	
530018	85593.120	465854.360	650.200	dan
	85593.134	465854.345	650.213	transf.
	-0.014	0.015	-0.013	dan - transf.
530019	82473.550	466195.460	832.820	dan
	82473.525	466195.454	832.629	transf.
	0.025	0.006	0.191	dan - transf.
520337	83149.310	463628.690	1058.570	dan
	83149.321	463628.711	1058.394	transf.
	-0.011	-0.021	0.176	dan - transf.

TRANSFORMACIJSKI PARAMETRI

deltaX -479.514564 m  
 deltaY -123.658173 m  
 deltaZ -415.777288 m  
 alfa 0 00 04.658183 "  
 beta 0 00 02.280595 "  
 gama - 0 00 11.776377 "  
 merilo -9.818914 ppm

Srednji st. odklon (matricni racun): 0.024 m  
 Srednji st. odklon (iz odstopanj): 0.029 m  
 Stevilo iteracij: 2  
 Stevilo nadstevilnosti: 2

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj (v cm):

min	-1.4	-2.1	-1.3
max	2.5	1.5	19.1
-----			
sr.v.	-0.0	-0.0	11.8
sr.v.(abs)	1.6	1.4	12.7

## Priloga B

PROSTORSKA TRANSFORMACIJA

SiTraNet v1.0

Avtorstvo: Klemen Kozmus & Bojan Stopar, UL FGG

Datum: 24.09.2007

-----  
Tip transformacije: 3D 7-parametricna podobnostna  
Tip visin v transformaciji: Visine 0: h(ETRS89)=0, H(D48)=0  
Transformirana visina:  $H = h - N$   
Helmertova transformacija: DA

Vhodna datoteka: navez\_mreza\_sredine.pod (Protra)

KOORDINATE TOCK V ZACETNEM DATUMU - elipsoid GRS-80 - elipsoidne koord.

tocka	fi	la	h	s_fi	s_la	s_h
590717	45 54 31.21567	14 33 09.89355	679.280	1.000	1.000	1.000
590808	45 54 56.12955	14 32 26.68902	654.062	1.000	1.000	1.000
590812	45 54 22.00657	14 32 49.74790	724.104	1.000	1.000	1.000
E570	45 54 24.64628	14 32 55.34871	710.482	1.000	1.000	1.000
E569	45 54 25.31841	14 32 55.51220	710.565	1.000	1.000	1.000
E3337	45 54 25.26105	14 32 55.71379	709.178	1.000	1.000	1.000
E568	45 54 25.20794	14 32 55.91997	708.918	1.000	1.000	1.000
E567	45 54 25.38027	14 32 56.09403	708.662	1.000	1.000	1.000
E566	45 54 25.75707	14 32 56.36911	707.919	1.000	1.000	1.000
E3338	45 54 25.77458	14 32 56.15267	708.112	1.000	1.000	1.000
E3340	45 54 26.33875	14 32 56.65560	706.732	1.000	1.000	1.000
E3339	45 54 26.30441	14 32 56.44801	707.018	1.000	1.000	1.000
E3341	45 54 27.11040	14 32 56.68685	704.475	1.000	1.000	1.000
E3342	45 54 27.35979	14 32 57.01321	704.020	1.000	1.000	1.000
E3343	45 54 27.84541	14 32 56.84771	701.221	1.000	1.000	1.000
E3344	45 54 28.39391	14 32 57.11134	698.773	1.000	1.000	1.000
E3345	45 54 28.53785	14 32 56.77128	697.823	1.000	1.000	1.000
E3346	45 54 28.75238	14 32 56.92499	697.113	1.000	1.000	1.000
E3347	45 54 28.77338	14 32 56.81724	696.982	1.000	1.000	1.000
E3348	45 54 28.81980	14 32 56.51632	696.366	1.000	1.000	1.000
E3349	45 54 28.83718	14 32 56.43219	696.538	1.000	1.000	1.000
E3350	45 54 28.96697	14 32 56.37350	695.738	1.000	1.000	1.000
E3354	45 54 29.15292	14 32 56.43477	695.300	1.000	1.000	1.000
E3352	45 54 29.10618	14 32 56.25763	695.212	1.000	1.000	1.000
E3351	45 54 29.12811	14 32 56.30201	695.218	1.000	1.000	1.000
E3353	45 54 28.97855	14 32 55.93779	699.861	1.000	1.000	1.000
E3356	45 54 29.42116	14 32 56.06664	694.214	1.000	1.000	1.000
E3355	45 54 29.65503	14 32 56.12454	693.705	1.000	1.000	1.000
E3360	45 54 30.06340	14 32 55.78010	692.584	1.000	1.000	1.000
E3359	45 54 30.09585	14 32 55.86192	692.519	1.000	1.000	1.000
E3358	45 54 30.02835	14 32 55.96761	692.725	1.000	1.000	1.000
E3362	45 54 29.93263	14 32 55.44858	696.856	1.000	1.000	1.000
E3367	45 54 30.86514	14 32 55.81061	690.824	1.000	1.000	1.000
E3366	45 54 30.93752	14 32 55.91616	690.731	1.000	1.000	1.000
E3368	45 54 30.85432	14 32 55.72717	690.835	1.000	1.000	1.000
E3369	45 54 30.82183	14 32 55.39020	692.381	1.000	1.000	1.000
E3365	45 54 30.54706	14 32 55.96843	691.288	1.000	1.000	1.000
E3364	45 54 30.51313	14 32 55.89912	691.594	1.000	1.000	1.000
E3363	45 54 30.42872	14 32 55.72579	691.766	1.000	1.000	1.000
E3361	45 54 30.01814	14 32 55.66723	694.408	1.000	1.000	1.000
E3335	45 54 25.41835	14 32 55.02636	713.240	1.000	1.000	1.000
E3336	45 54 25.00159	14 32 55.43569	709.598	1.000	1.000	1.000
E3370	45 54 24.69826	14 32 55.36125	709.955	1.000	1.000	1.000
E3357	45 54 29.73778	14 32 55.89782	693.442	1.000	1.000	1.000
EP4107	45 54 26.49868	14 32 54.97254	714.884	1.000	1.000	1.000
EP363	45 54 32.50953	14 32 48.67416	729.567	1.000	1.000	1.000
EP3252	45 54 54.80404	14 32 28.69795	657.121	1.000	1.000	1.000
EP1146	45 54 33.48164	14 32 48.49430	730.194	1.000	1.000	1.000
EP2514	45 54 39.27283	14 32 41.27629	711.037	1.000	1.000	1.000
EP1313	45 54 19.40050	14 33 01.50877	695.678	1.000	1.000	1.000



KOORDINATE TOCK V KONCNEM DATUMU - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	s_x	s_y	s_H
590717	85037.150	465672.200	632.830	1.000	1.000	1.000
590808	85811.590	464745.540	607.630	1.000	1.000	1.000
590812	84755.330	465236.410	677.690	1.000	1.000	1.000

Vežne točke za izračun transformacijskih parametrov:

590717 590808 590812

TRANSFORMIRANE KOORDINATE TOCK - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	N(int.)
590717	85037.159	465672.188	632.760	46.520
590808	85811.595	464745.545	607.547	46.515
590812	84755.317	465236.418	677.566	46.538
E570	84836.122	465357.587	663.949	46.533
E569	84856.852	465361.228	664.032	46.533
E3337	84855.057	465365.562	662.645	46.533
E568	84853.392	465369.996	662.385	46.533
E567	84858.691	465373.778	662.130	46.532
E566	84870.289	465379.772	661.387	46.532
E3338	84870.856	465375.111	661.580	46.532
E3340	84888.212	465386.048	660.201	46.531
E3339	84887.177	465381.568	660.487	46.531
E3341	84912.030	465386.857	657.945	46.530
E3342	84919.689	465393.934	657.490	46.530
E3343	84934.701	465390.452	654.692	46.530
E3344	84951.602	465396.229	652.244	46.529
E3345	84956.087	465388.926	651.294	46.529
E3346	84962.691	465392.276	650.584	46.529
E3347	84963.353	465389.958	650.453	46.529
E3348	84964.822	465383.481	649.837	46.529
E3349	84965.369	465381.671	650.009	46.529
E3350	84969.383	465380.429	649.209	46.529
E3354	84975.116	465381.782	648.771	46.529
E3352	84973.695	465377.956	648.683	46.529
E3351	84974.367	465378.916	648.689	46.529
E3353	84969.794	465371.041	653.332	46.529
E3356	84983.442	465373.895	647.685	46.529
E3355	84990.655	465375.184	647.176	46.528
E3360	85003.304	465367.832	646.056	46.528
E3359	85004.296	465369.601	645.991	46.528
E3358	85002.199	465371.867	646.197	46.528
E3362	84999.308	465360.665	650.328	46.528
E3367	85028.051	465368.630	644.296	46.527
E3366	85030.273	465370.918	644.204	46.527
E3368	85027.728	465366.830	644.307	46.527
E3369	85026.766	465359.563	645.853	46.528
E3365	85018.213	465371.976	644.760	46.528
E3364	85017.174	465370.476	645.066	46.528
E3363	85014.589	465366.726	645.238	46.528
E3361	85001.921	465365.392	647.880	46.528
E3335	84859.997	465350.775	666.707	46.533
E3336	84847.081	465359.523	663.065	46.533
E3370	84837.725	465357.866	663.421	46.533
E3357	84993.237	465370.312	646.914	46.528
EP4107	84893.355	465349.804	668.352	46.532
EP363	85079.691	465215.124	683.038	46.529
EP3252	85770.424	464788.597	610.606	46.515
EP1146	85109.723	465211.419	683.666	46.528
EP2514	85289.395	465056.892	664.512	46.525
EP1313	84673.425	465489.429	649.143	46.535

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V PRAVOKOTNEM  
 KOORDINATNEM SISTEMU

točka	X	Y	Z	
590717	4302350.756	1117269.446	4557751.903	dan
	4302350.754	1117269.432	4557751.909	transf.
	0.003	0.013	-0.006	dan - transf.
	0.016	0.016	0.016	std.dev.transf.k.
	0.179	0.842	0.373	std.popr.
590808	4302049.856	1116229.403	4558287.137	dan
	4302049.852	1116229.407	4558287.140	transf.
	0.005	-0.004	-0.003	dan - transf.
	0.016	0.016	0.016	std.dev.transf.k.
	0.284	0.220	0.213	std.popr.
590812	4302657.502	1116900.443	4557554.101	dan
	4302657.510	1116900.453	4557554.092	transf.
	-0.007	-0.010	0.009	dan - transf.
	0.016	0.016	0.016	std.dev.transf.k.
	0.464	0.622	0.586	std.popr.
	0.328	0.440	0.415	tau test

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V KONCNEM DATUMU

točka	x	y	H	
590717	85037.150	465672.200	632.830	dan
	85037.159	465672.188	632.760	transf.
	-0.009	0.012	0.070	dan - transf.
590808	85811.590	464745.540	607.630	dan
	85811.595	464745.545	607.547	transf.
	-0.005	-0.005	0.083	dan - transf.
590812	84755.330	465236.410	677.690	dan
	84755.317	465236.418	677.566	transf.
	0.013	-0.008	0.124	dan - transf.

TRANSFORMACIJSKI PARAMETRI

deltaX -492.098447 m  
 deltaY -126.073935 m  
 deltaZ -429.126149 m  
 alfa 0 00 10.350596 "  
 beta 0 00 03.765348 "  
 gama - 0 00 05.706615 "  
 merilo -6.915838 ppm

Srednji st. odklon (matricni racun): 0.015 m  
 Srednji st. odklon (iz odstopanj): 0.016 m  
 Stevilo iteracij: 2  
 Stevilo nadstevilnosti: 2

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj (v cm):

min	-0.9	-0.8	7.0
max	1.3	1.2	12.4
-----			
sr.v.	-0.0	-0.0	9.2
sr.v.(abs)	0.9	0.8	9.2

## Priloga C

### PROSTORSKA TRANSFORMACIJA

SiTraNet v1.0

Avtorstvo: Klemen Kozmus & Bojan Stopar, UL FGG

Datum: 24.09.2007

-----  
 Tip transformacije: 3D 7-parametricna podobnostna  
 Tip visin v transformaciji: Visine 0: h(ETRS89)=0, H(D48)=0  
 Transformirana visina:  $H = h - N$   
 Helmertova transformacija: DA

Vhodna datoteka: zk\_mreza\_sredine.pod (Protra)

### KOORDINATE TOCK V ZACETNEM DATUMU - elipsoid GRS-80 - elipsoidne koord.

tocka	fi	la	h	s_fi	s_la	s_h
363	45 54 32.50953	14 32 48.67416	729.567	1.000	1.000	1.000
3252	45 54 54.80404	14 32 28.69795	657.121	1.000	1.000	1.000
1146	45 54 33.48164	14 32 48.49430	730.194	1.000	1.000	1.000
2514	45 54 39.27283	14 32 41.27629	711.037	1.000	1.000	1.000
E570	45 54 24.64628	14 32 55.34871	710.482	1.000	1.000	1.000
E569	45 54 25.31841	14 32 55.51220	710.565	1.000	1.000	1.000
E3337	45 54 25.26105	14 32 55.71379	709.178	1.000	1.000	1.000
E568	45 54 25.20794	14 32 55.91997	708.918	1.000	1.000	1.000
E567	45 54 25.38027	14 32 56.09403	708.662	1.000	1.000	1.000
E566	45 54 25.75707	14 32 56.36911	707.919	1.000	1.000	1.000
E3338	45 54 25.77458	14 32 56.15267	708.112	1.000	1.000	1.000
E3340	45 54 26.33875	14 32 56.65560	706.732	1.000	1.000	1.000
E3339	45 54 26.30441	14 32 56.44801	707.018	1.000	1.000	1.000
E3341	45 54 27.11040	14 32 56.68685	704.475	1.000	1.000	1.000
E3342	45 54 27.35979	14 32 57.01321	704.020	1.000	1.000	1.000
E3343	45 54 27.84541	14 32 56.84771	701.221	1.000	1.000	1.000
E3344	45 54 28.39391	14 32 57.11134	698.773	1.000	1.000	1.000
E3345	45 54 28.53785	14 32 56.77128	697.823	1.000	1.000	1.000
E3346	45 54 28.75238	14 32 56.92499	697.113	1.000	1.000	1.000
E3347	45 54 28.77338	14 32 56.81724	696.982	1.000	1.000	1.000
E3348	45 54 28.81980	14 32 56.51632	696.366	1.000	1.000	1.000
E3349	45 54 28.83718	14 32 56.43219	696.538	1.000	1.000	1.000
E3350	45 54 28.96697	14 32 56.37350	695.738	1.000	1.000	1.000
E3354	45 54 29.15292	14 32 56.43477	695.300	1.000	1.000	1.000
E3352	45 54 29.10618	14 32 56.25763	695.212	1.000	1.000	1.000
E3351	45 54 29.12811	14 32 56.30201	695.218	1.000	1.000	1.000
E3353	45 54 28.97855	14 32 55.93779	699.861	1.000	1.000	1.000
E3356	45 54 29.42116	14 32 56.06664	694.214	1.000	1.000	1.000
E3355	45 54 29.65503	14 32 56.12454	693.705	1.000	1.000	1.000
E3360	45 54 30.06340	14 32 55.78010	692.584	1.000	1.000	1.000
E3359	45 54 30.09585	14 32 55.86192	692.519	1.000	1.000	1.000
E3358	45 54 30.02835	14 32 55.96761	692.725	1.000	1.000	1.000
E3362	45 54 29.93263	14 32 55.44858	696.856	1.000	1.000	1.000
E3367	45 54 30.86514	14 32 55.81061	690.824	1.000	1.000	1.000
E3366	45 54 30.93752	14 32 55.91616	690.731	1.000	1.000	1.000
E3368	45 54 30.85432	14 32 55.72717	690.835	1.000	1.000	1.000
E3369	45 54 30.82183	14 32 55.39020	692.381	1.000	1.000	1.000
E3365	45 54 30.54706	14 32 55.96843	691.288	1.000	1.000	1.000
E3364	45 54 30.51313	14 32 55.89912	691.594	1.000	1.000	1.000
E3363	45 54 30.42872	14 32 55.72579	691.766	1.000	1.000	1.000
E3361	45 54 30.01814	14 32 55.66723	694.408	1.000	1.000	1.000
E3335	45 54 25.41835	14 32 55.02636	713.240	1.000	1.000	1.000
E3336	45 54 25.00159	14 32 55.43569	709.598	1.000	1.000	1.000
E3370	45 54 24.69826	14 32 55.36125	709.955	1.000	1.000	1.000
E3357	45 54 29.73778	14 32 55.89782	693.442	1.000	1.000	1.000

KOORDINATE TOCK V KONCNEM DATUMU - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	s_x	s_y	s_H
363	85079.650	465215.140	683.280	1.000	1.000	1.000
3252	85770.430	464788.560	610.890	1.000	1.000	1.000
1146	85109.660	465211.470	683.890	1.000	1.000	1.000
2514	85289.310	465056.810	622.400	1.000	1.000	1.000

Vezne tocke za izracun transformacijskih parametrov:

363            3252            1146            2514

TRANSFORMIRANE KOORDINATE TOCK - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	N(int.)
363	85079.624	465215.135	683.038	46.529
3252	85770.421	464788.538	610.606	46.515
1146	85109.659	465211.429	683.666	46.528
2514	85289.346	465056.878	664.512	46.525
E570	84836.032	465357.621	663.949	46.533
E569	84856.765	465361.262	664.032	46.533
E3337	84854.969	465365.597	662.645	46.533
E568	84853.304	465370.031	662.385	46.533
E567	84858.604	465373.813	662.130	46.532
E566	84870.204	465379.808	661.387	46.532
E3338	84870.771	465375.146	661.580	46.532
E3340	84888.128	465386.084	660.201	46.531
E3339	84887.093	465381.604	660.487	46.531
E3341	84911.949	465386.892	657.945	46.530
E3342	84919.610	465393.969	657.490	46.530
E3343	84934.623	465390.487	654.692	46.530
E3344	84951.526	465396.264	652.244	46.529
E3345	84956.012	465388.960	651.294	46.529
E3346	84962.617	465392.310	650.584	46.529
E3347	84963.278	465389.992	650.453	46.529
E3348	84964.748	465383.514	649.837	46.529
E3349	84965.295	465381.704	650.009	46.529
E3350	84969.309	465380.461	649.209	46.529
E3354	84975.043	465381.814	648.771	46.529
E3352	84973.621	465377.988	648.683	46.529
E3351	84974.293	465378.948	648.689	46.529
E3353	84969.719	465371.072	653.332	46.529
E3356	84983.369	465373.926	647.685	46.529
E3355	84990.583	465375.215	647.176	46.528
E3360	85003.233	465367.862	646.056	46.528
E3359	85004.225	465369.632	645.991	46.528
E3358	85002.128	465371.898	646.197	46.528
E3362	84999.236	465360.694	650.328	46.528
E3367	85027.983	465368.660	644.296	46.527
E3366	85030.205	465370.947	644.204	46.527
E3368	85027.659	465366.859	644.307	46.527
E3369	85026.697	465359.591	645.853	46.528
E3365	85018.143	465372.006	644.760	46.528
E3364	85017.104	465370.506	645.066	46.528
E3363	85014.519	465366.756	645.238	46.528
E3361	85001.850	465365.422	647.880	46.528
E3335	84859.909	465350.808	666.707	46.533
E3336	84846.992	465359.557	663.065	46.533
E3370	84837.636	465357.900	663.421	46.533
E3357	84993.166	465370.343	646.914	46.528

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V PRAVOKOTNEM  
 KOORDINATNEM SISTEMU

točka	X	Y	Z	
363	4302437.911	1116819.582	4557779.700	dan
	4302437.930	1116819.582	4557779.682	transf.
	-0.020	-0.000	0.018	dan - transf.
	0.042	0.042	0.042	std.dev.transf.k.
	0.465	0.001	0.436	std.popr.
	0.220	0.001	0.206	tau test
3252	4302067.442	1116278.656	4558258.670	dan
	4302067.454	1116278.637	4558258.663	transf.
	-0.012	0.019	0.006	dan - transf.
	0.042	0.042	0.042	std.dev.transf.k.
	0.276	0.456	0.148	std.popr.
	0.130	0.216	0.070	tau test
1146	4302418.025	1116810.454	4557800.568	dan
	4302418.036	1116810.414	4557800.568	transf.
	-0.011	0.040	0.001	dan - transf.
	0.042	0.042	0.042	std.dev.transf.k.
	0.261	0.946	0.013	std.popr.
	0.123	0.447	0.006	tau test
2514	4302332.840	1116627.501	4557924.968	dan
	4302332.797	1116627.560	4557924.993	transf.
	0.042	-0.059	-0.025	dan - transf.
	0.042	0.042	0.042	std.dev.transf.k.
	1.002	1.401	0.597	std.popr.
	0.473	0.662	0.282	tau test

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V KONCNEM DATUMU

točka	x	y	H	
363	85079.650	465215.140	683.280	dan
	85079.624	465215.135	683.038	transf.
	0.026	0.005	0.242	dan - transf.
3252	85770.430	464788.560	610.890	dan
	85770.421	464788.538	610.606	transf.
	0.009	0.022	0.284	dan - transf.
1146	85109.660	465211.470	683.890	dan
	85109.659	465211.429	683.666	transf.
	0.001	0.041	0.224	dan - transf.
2514	85289.310	465056.810	622.400	dan
	85289.346	465056.878	664.512	transf.
	-0.036	-0.068	-42.112	dan - transf.

TRANSFORMACIJSKI PARAMETRI

deltaX -976.297532 m  
 deltaY -246.530036 m  
 deltaZ -935.592294 m  
 alfa 0 00 05.910668 "  
 beta 0 00 02.491357 "  
 gama - 0 00 10.206777 "  
 merilo 104.740838 ppm

Srednji st. odklon (matricni racun): 0.030 m  
 Srednji st. odklon (iz odstopanj): 0.042 m  
 Stevilo iteracij: 3  
 Stevilo nadstevilnosti: 5

Najmanjse in največje vrednosti odstopanj (v cm):

min -3.6 -6.8 -4211.2  
 max 2.6 4.1 28.4

-----  
 sr.v. -0.0 -0.0 -1034.0  
 sr.v.(abs) 1.8 3.4 1071.5

## Priloga D

### PROSTORSKA TRANSFORMACIJA

SiTraNet v1.0

Avtorstvo: Klemen Kozmus & Bojan Stopar, UL FGG

Datum: 26.11.2007

-----  
 Tip transformacije: 3D 7-parametricna podobnostna  
 Tip visin v transformaciji: Visine 0: h(ETRS89)=0, H(D48)=0  
 Transformirana visina: H = h - N  
 Helmertova transformacija: DA

Vhodna datoteka: kombinirana\_mreza.pod (Protra)

### KOORDINATE TOCK V ZACETNEM DATUMU - elipsoid GRS-80 - elipsoidne koord.

tocka	fi	la	h	s_fi	s_la	s_h
530018	45 54 49.25848	14 33 18.20285	696.712	1.000	1.000	1.000
530019	45 53 08.27087	14 33 34.82762	879.195	1.000	1.000	1.000
520337	45 53 29.68684	14 31 35.59241	1105.003	1.000	1.000	1.000
590717	45 54 31.21567	14 33 09.89355	679.280	1.000	1.000	1.000
590808	45 54 56.12955	14 32 26.68902	654.060	1.000	1.000	1.000
590812	45 54 22.00657	14 32 49.74790	724.104	1.000	1.000	1.000
E570	45 54 24.64628	14 32 55.34871	710.482	1.000	1.000	1.000
E569	45 54 25.31841	14 32 55.51220	710.565	1.000	1.000	1.000
E3337	45 54 25.26105	14 32 55.71379	709.178	1.000	1.000	1.000
E568	45 54 25.20794	14 32 55.91997	708.918	1.000	1.000	1.000
E567	45 54 25.38027	14 32 56.09403	708.662	1.000	1.000	1.000
E566	45 54 25.75707	14 32 56.36911	707.919	1.000	1.000	1.000
E3338	45 54 25.77458	14 32 56.15267	708.112	1.000	1.000	1.000
E3340	45 54 26.33875	14 32 56.65560	706.732	1.000	1.000	1.000
E3339	45 54 26.30441	14 32 56.44801	707.018	1.000	1.000	1.000
E3341	45 54 27.11040	14 32 56.68685	704.475	1.000	1.000	1.000
E3342	45 54 27.35979	14 32 57.01321	704.020	1.000	1.000	1.000
E3343	45 54 27.84541	14 32 56.84771	701.221	1.000	1.000	1.000
E3344	45 54 28.39391	14 32 57.11134	698.773	1.000	1.000	1.000
E3345	45 54 28.53785	14 32 56.77128	697.823	1.000	1.000	1.000
E3346	45 54 28.75238	14 32 56.92499	697.113	1.000	1.000	1.000
E3347	45 54 28.77338	14 32 56.81724	696.982	1.000	1.000	1.000
E3348	45 54 28.81980	14 32 56.51632	696.366	1.000	1.000	1.000
E3349	45 54 28.83718	14 32 56.43219	696.538	1.000	1.000	1.000
E3350	45 54 28.96697	14 32 56.37350	695.738	1.000	1.000	1.000
E3354	45 54 29.15292	14 32 56.43477	695.300	1.000	1.000	1.000
E3352	45 54 29.10618	14 32 56.25763	695.212	1.000	1.000	1.000
E3351	45 54 29.12811	14 32 56.30201	695.218	1.000	1.000	1.000
E3353	45 54 28.97855	14 32 55.93779	699.861	1.000	1.000	1.000
E3356	45 54 29.42116	14 32 56.06664	694.214	1.000	1.000	1.000
E3355	45 54 29.65503	14 32 56.12454	693.705	1.000	1.000	1.000
E3360	45 54 30.06340	14 32 55.78010	692.584	1.000	1.000	1.000
E3359	45 54 30.09585	14 32 55.86192	692.519	1.000	1.000	1.000
E3358	45 54 30.02835	14 32 55.96761	692.725	1.000	1.000	1.000
E3362	45 54 29.93263	14 32 55.44858	696.856	1.000	1.000	1.000
E3367	45 54 30.86514	14 32 55.81061	690.824	1.000	1.000	1.000
E3366	45 54 30.93752	14 32 55.91616	690.731	1.000	1.000	1.000
E3368	45 54 30.85432	14 32 55.72717	690.835	1.000	1.000	1.000
E3369	45 54 30.82183	14 32 55.39020	692.381	1.000	1.000	1.000
E3365	45 54 30.54706	14 32 55.96843	691.288	1.000	1.000	1.000
E3364	45 54 30.51313	14 32 55.89912	691.594	1.000	1.000	1.000
E3363	45 54 30.42872	14 32 55.72579	691.766	1.000	1.000	1.000
E3361	45 54 30.01814	14 32 55.66723	694.408	1.000	1.000	1.000
E3335	45 54 25.41835	14 32 55.02636	713.240	1.000	1.000	1.000
E3336	45 54 25.00159	14 32 55.43569	709.598	1.000	1.000	1.000
E3370	45 54 24.69826	14 32 55.36125	709.955	1.000	1.000	1.000
E3357	45 54 29.73778	14 32 55.89782	693.442	1.000	1.000	1.000
EP4107	45 54 26.49868	14 32 54.97254	714.884	1.000	1.000	1.000
EP363	45 54 32.50953	14 32 48.67416	729.567	1.000	1.000	1.000
EP3252	45 54 54.80404	14 32 28.69795	657.121	1.000	1.000	1.000
EP1146	45 54 33.48164	14 32 48.49430	730.194	1.000	1.000	1.000
EP2514	45 54 39.27283	14 32 41.27629	711.037	1.000	1.000	1.000
EP1313	45 54 19.40050	14 33 01.50877	695.678	1.000	1.000	1.000

KOORDINATE TOCK V KONCNEM DATUMU - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	s_x	s_y	s_H
530018	85593.120	465854.360	650.200	1.000	1.000	1.000
530019	82473.550	466195.460	832.820	1.000	1.000	1.000
520337	83149.310	463628.690	1058.570	1.000	1.000	1.000
590717	85037.150	465672.200	632.830	1.000	1.000	1.000
590808	85811.590	464745.540	607.630	1.000	1.000	1.000
590812	84755.330	465236.410	677.690	1.000	1.000	1.000

Vežne točke za izračun transformacijskih parametrov:

530018 530019 520337 590717 590808 590812

TRANSFORMIRANE KOORDINATE TOCK - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	N(int.)
530018	85593.168	465854.362	650.213	46.499
530019	82473.530	466195.459	832.629	46.566
520337	83149.345	463628.696	1058.394	46.609
590717	85037.153	465672.194	632.760	46.520
590808	85811.561	464745.517	607.545	46.515
590812	84755.294	465236.431	677.566	46.538
E570	84836.104	465357.598	663.949	46.533
E569	84856.834	465361.239	664.032	46.533
E3337	84855.039	465365.573	662.645	46.533
E568	84853.374	465370.007	662.385	46.533
E567	84858.673	465373.789	662.130	46.532
E566	84870.272	465379.782	661.387	46.532
E3338	84870.839	465375.121	661.580	46.532
E3340	84888.195	465386.058	660.201	46.531
E3339	84887.160	465381.578	660.487	46.531
E3341	84912.013	465386.866	657.945	46.530
E3342	84919.673	465393.942	657.490	46.530
E3343	84934.685	465390.460	654.692	46.530
E3344	84951.586	465396.237	652.244	46.529
E3345	84956.071	465388.933	651.294	46.529
E3346	84962.675	465392.283	650.584	46.529
E3347	84963.337	465389.965	650.453	46.529
E3348	84964.806	465383.488	649.837	46.529
E3349	84965.353	465381.678	650.009	46.529
E3350	84969.367	465380.435	649.209	46.529
E3354	84975.100	465381.788	648.771	46.529
E3352	84973.679	465377.963	648.683	46.529
E3351	84974.350	465378.923	648.689	46.529
E3353	84969.777	465371.048	653.332	46.529
E3356	84983.426	465373.901	647.685	46.529
E3355	84990.639	465375.190	647.176	46.528
E3360	85003.288	465367.838	646.056	46.528
E3359	85004.279	465369.607	645.991	46.528
E3358	85002.183	465371.873	646.197	46.528
E3362	84999.291	465360.671	650.328	46.528
E3367	85028.035	465368.635	644.296	46.527
E3366	85030.257	465370.922	644.204	46.527
E3368	85027.711	465366.835	644.307	46.527
E3369	85026.749	465359.567	645.853	46.528
E3365	85018.196	465371.981	644.760	46.528
E3364	85017.157	465370.481	645.066	46.528
E3363	85014.572	465366.731	645.238	46.528
E3361	85001.904	465365.398	647.880	46.528
E3335	84859.979	465350.785	666.707	46.533
E3336	84847.063	465359.535	663.065	46.533
E3370	84837.707	465357.877	663.421	46.533
E3357	84993.221	465370.318	646.914	46.528
EP4107	84893.337	465349.814	668.352	46.532
EP363	85079.669	465215.126	683.038	46.529
EP3252	85770.392	464788.571	610.606	46.515
EP1146	85109.702	465211.420	683.666	46.528
EP2514	85289.369	465056.885	664.512	46.525
EP1313	84673.411	465489.447	649.143	46.535

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V PRAVOKOTNEM  
 KOORDINATNEM SISTEMU

točka	X	Y	Z	
530018	4301918.497	1117342.221	4558139.458	dan
	4301918.463	1117342.215	4558139.491	transf.
	0.034	0.007	-0.033	dan - transf.
	0.026	0.026	0.026	std.dev.transf.k.
	1.329	0.258	1.310	std.popr.
	0.514	0.100	0.506	tau test
530019	4303995.552	1118251.925	4555969.657	dan
	4303995.567	1118251.927	4555969.642	transf.
	-0.015	-0.002	0.014	dan - transf.
	0.026	0.026	0.026	std.dev.transf.k.
	0.570	0.096	0.557	std.popr.
	0.220	0.037	0.216	tau test
520337	4304181.743	1115644.313	4556429.929	dan
	4304181.718	1115644.313	4556429.953	transf.
	0.026	0.001	-0.024	dan - transf.
	0.026	0.026	0.026	std.dev.transf.k.
	1.007	0.020	0.950	std.popr.
	0.389	0.008	0.367	tau test
590717	4302350.756	1117269.446	4557751.903	dan
	4302350.756	1117269.439	4557751.905	transf.
	0.001	0.006	-0.002	dan - transf.
	0.026	0.026	0.026	std.dev.transf.k.
	0.025	0.247	0.083	std.popr.
	0.010	0.095	0.032	tau test
590808	4302049.856	1116229.403	4558287.137	dan
	4302049.882	1116229.387	4558287.116	transf.
	-0.026	0.016	0.020	dan - transf.
	0.026	0.026	0.026	std.dev.transf.k.
	1.016	0.646	0.795	std.popr.
	0.393	0.250	0.307	tau test
590812	4302657.502	1116900.443	4557554.101	dan
	4302657.522	1116900.470	4557554.076	transf.
	-0.020	-0.027	0.025	dan - transf.
	0.026	0.026	0.026	std.dev.transf.k.
	0.776	1.075	0.990	std.popr.
	0.300	0.416	0.383	tau test

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V KONCNEM DATUMU

točka	x	y	H	
530018	85593.120	465854.360	650.200	dan
	85593.168	465854.362	650.213	transf.
	-0.048	-0.002	-0.013	dan - transf.
530019	82473.550	466195.460	832.820	dan
	82473.530	466195.459	832.629	transf.
	0.020	0.001	0.191	dan - transf.
520337	83149.310	463628.690	1058.570	dan
	83149.345	463628.696	1058.394	transf.
	-0.035	-0.006	0.176	dan - transf.
590717	85037.150	465672.200	632.830	dan
	85037.153	465672.194	632.760	transf.
	-0.003	0.006	0.070	dan - transf.
590808	85811.590	464745.540	607.630	dan
	85811.561	464745.517	607.545	transf.
	0.029	0.023	0.085	dan - transf.
590812	84755.330	465236.410	677.690	dan
	84755.294	465236.431	677.566	transf.
	0.036	-0.021	0.124	dan - transf.



TRANSFORMACIJSKI PARAMETRI

deltaX -518.870883 m  
deltaY -133.730154 m  
deltaZ -457.410494 m  
alfa 0 00 05.374281 "  
beta 0 00 02.467058 "  
gama - 0 00 11.011603 "  
merilo -0.683084 ppm

Srednji st. odklon (matricni racun): 0.019 m  
Srednji st. odklon (iz odstopanj): 0.026 m  
Stevilo iteracij: 2  
Stevilo nadstevilnosti: 11

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj (v cm):

min	-4.8	-2.1	-1.3
max	3.6	2.3	19.1
-----			
sr.v.	-0.0	-0.0	10.5
sr.v.(abs)	2.9	1.0	11.0

## Priloga E

### PROSTORSKA TRANSFORMACIJA

SiTraNet v1.0

Avtorstvo: Klemen Kozmus & Bojan Stopar, UL FGG

Datum: 26.11.2007

-----  
 Tip transformacije: 3D 7-parametricna podobnostna  
 Tip visin v transformaciji: Visine 0: h(ETRS89)=0, H(D48)=0  
 Transformirana visina:  $H = h - N$   
 Helmertova transformacija: DA

Vhodna datoteka: delno\_kombinirana\_mreza.pod (Protra)

### KOORDINATE TOCK V ZACETNEM DATUMU - elipsoid GRS-80 - elipsoidne koord.

tocka	fi	la	h	s_fi	s_la	s_h
530018	45 54 49.25848	14 33 18.20285	696.712	1.000	1.000	1.000
590717	45 54 31.21567	14 33 09.89355	679.280	1.000	1.000	1.000
590808	45 54 56.12955	14 32 26.68902	654.060	1.000	1.000	1.000
590812	45 54 22.00657	14 32 49.74790	724.104	1.000	1.000	1.000
E570	45 54 24.64628	14 32 55.34871	710.482	1.000	1.000	1.000
E569	45 54 25.31841	14 32 55.51220	710.565	1.000	1.000	1.000
E3337	45 54 25.26105	14 32 55.71379	709.178	1.000	1.000	1.000
E568	45 54 25.20794	14 32 55.91997	708.918	1.000	1.000	1.000
E567	45 54 25.38027	14 32 56.09403	708.662	1.000	1.000	1.000
E566	45 54 25.75707	14 32 56.36911	707.919	1.000	1.000	1.000
E3338	45 54 25.77458	14 32 56.15267	708.112	1.000	1.000	1.000
E3340	45 54 26.33875	14 32 56.65560	706.732	1.000	1.000	1.000
E3339	45 54 26.30441	14 32 56.44801	707.018	1.000	1.000	1.000
E3341	45 54 27.11040	14 32 56.68685	704.475	1.000	1.000	1.000
E3342	45 54 27.35979	14 32 57.01321	704.020	1.000	1.000	1.000
E3343	45 54 27.84541	14 32 56.84771	701.221	1.000	1.000	1.000
E3344	45 54 28.39391	14 32 57.11134	698.773	1.000	1.000	1.000
E3345	45 54 28.53785	14 32 56.77128	697.823	1.000	1.000	1.000
E3346	45 54 28.75238	14 32 56.92499	697.113	1.000	1.000	1.000
E3347	45 54 28.77338	14 32 56.81724	696.982	1.000	1.000	1.000
E3348	45 54 28.81980	14 32 56.51632	696.366	1.000	1.000	1.000
E3349	45 54 28.83718	14 32 56.43219	696.538	1.000	1.000	1.000
E3350	45 54 28.96697	14 32 56.37350	695.738	1.000	1.000	1.000
E3354	45 54 29.15292	14 32 56.43477	695.300	1.000	1.000	1.000
E3352	45 54 29.10618	14 32 56.25763	695.212	1.000	1.000	1.000
E3351	45 54 29.12811	14 32 56.30201	695.218	1.000	1.000	1.000
E3353	45 54 28.97855	14 32 55.93779	699.861	1.000	1.000	1.000
E3356	45 54 29.42116	14 32 56.06664	694.214	1.000	1.000	1.000
E3355	45 54 29.65503	14 32 56.12454	693.705	1.000	1.000	1.000
E3360	45 54 30.06340	14 32 55.78010	692.584	1.000	1.000	1.000
E3359	45 54 30.09585	14 32 55.86192	692.519	1.000	1.000	1.000
E3358	45 54 30.02835	14 32 55.96761	692.725	1.000	1.000	1.000
E3362	45 54 29.93263	14 32 55.44858	696.856	1.000	1.000	1.000
E3367	45 54 30.86514	14 32 55.81061	690.824	1.000	1.000	1.000
E3366	45 54 30.93752	14 32 55.91616	690.731	1.000	1.000	1.000
E3368	45 54 30.85432	14 32 55.72717	690.835	1.000	1.000	1.000
E3369	45 54 30.82183	14 32 55.39020	692.381	1.000	1.000	1.000
E3365	45 54 30.54706	14 32 55.96843	691.288	1.000	1.000	1.000
E3364	45 54 30.51313	14 32 55.89912	691.594	1.000	1.000	1.000
E3363	45 54 30.42872	14 32 55.72579	691.766	1.000	1.000	1.000
E3361	45 54 30.01814	14 32 55.66723	694.408	1.000	1.000	1.000
E3335	45 54 25.41835	14 32 55.02636	713.240	1.000	1.000	1.000
E3336	45 54 25.00159	14 32 55.43569	709.598	1.000	1.000	1.000
E3370	45 54 24.69826	14 32 55.36125	709.955	1.000	1.000	1.000
E3357	45 54 29.73778	14 32 55.89782	693.442	1.000	1.000	1.000
EP4107	45 54 26.49868	14 32 54.97254	714.884	1.000	1.000	1.000
EP363	45 54 32.50953	14 32 48.67416	729.567	1.000	1.000	1.000
EP3252	45 54 54.80404	14 32 28.69795	657.121	1.000	1.000	1.000
EP1146	45 54 33.48164	14 32 48.49430	730.194	1.000	1.000	1.000
EP2514	45 54 39.27283	14 32 41.27629	711.037	1.000	1.000	1.000
EP1313	45 54 19.40050	14 33 01.50877	695.678	1.000	1.000	1.000

KOORDINATE TOCK V KONCNEM DATUMU - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	s_x	s_y	s_H
530018	85593.120	465854.360	650.200	1.000	1.000	1.000
590717	85037.150	465672.200	632.830	1.000	1.000	1.000
590808	85811.590	464745.540	607.630	1.000	1.000	1.000
590812	84755.330	465236.410	677.690	1.000	1.000	1.000

Vezne tocke za izracun transformacijskih parametrov:

530018 590717 590808 590812

TRANSFORMIRANE KOORDINATE TOCK - elipsoid Bessel - GK mod. koord.

tocka	x	y	H	N(int.)
530018	85593.143	465854.368	650.213	46.499
590717	85037.148	465672.177	632.760	46.520
590808	85811.584	464745.555	607.545	46.515
590812	84755.315	465236.410	677.566	46.538
E570	84836.118	465357.578	663.949	46.533
E569	84856.847	465361.219	664.032	46.533
E3337	84855.052	465365.554	662.645	46.533
E568	84853.387	465369.988	662.385	46.533
E567	84858.686	465373.769	662.130	46.532
E566	84870.284	465379.763	661.387	46.532
E3338	84870.851	465375.102	661.580	46.532
E3340	84888.206	465386.040	660.201	46.531
E3339	84887.172	465381.560	660.487	46.531
E3341	84912.024	465386.848	657.945	46.530
E3342	84919.683	465393.925	657.490	46.530
E3343	84934.695	465390.444	654.692	46.530
E3344	84951.596	465396.221	652.244	46.529
E3345	84956.081	465388.918	651.294	46.529
E3346	84962.685	465392.268	650.584	46.529
E3347	84963.346	465389.950	650.453	46.529
E3348	84964.816	465383.473	649.837	46.529
E3349	84965.363	465381.663	650.009	46.529
E3350	84969.377	465380.421	649.209	46.529
E3354	84975.110	465381.774	648.771	46.529
E3352	84973.689	465377.948	648.683	46.529
E3351	84974.360	465378.909	648.689	46.529
E3353	84969.788	465371.033	653.332	46.529
E3356	84983.436	465373.888	647.685	46.529
E3355	84990.649	465375.177	647.176	46.528
E3360	85003.298	465367.825	646.056	46.528
E3359	85004.289	465369.594	645.991	46.528
E3358	85002.193	465371.860	646.197	46.528
E3362	84999.301	465360.658	650.328	46.528
E3367	85028.044	465368.624	644.296	46.527
E3366	85030.266	465370.911	644.204	46.527
E3368	85027.721	465366.823	644.307	46.527
E3369	85026.759	465359.556	645.853	46.528
E3365	85018.206	465371.969	644.760	46.528
E3364	85017.167	465370.469	645.066	46.528
E3363	85014.582	465366.719	645.238	46.528
E3361	85001.914	465365.385	647.880	46.528
E3335	84859.992	465350.766	666.707	46.533
E3336	84847.076	465359.515	663.065	46.533
E3370	84837.721	465357.857	663.421	46.533
E3357	84993.231	465370.305	646.914	46.528
EP4107	84893.350	465349.796	668.352	46.532
EP363	85079.685	465215.120	683.038	46.529
EP3252	85770.414	464788.607	610.606	46.515
EP1146	85109.717	465211.416	683.666	46.528
EP2514	85289.387	465056.892	664.512	46.525
EP1313	84673.422	465489.416	649.143	46.535

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V PRAVOKOTNEM  
 KOORDINATNEM SISTEMU

točka	X	Y	Z	
530018	4301918.497	1117342.221	4558139.458	dan
	4301918.479	1117342.225	4558139.474	transf.
	0.018	-0.003	-0.016	dan - transf.
	0.018	0.018	0.018	std.dev.transf.k.
	1.001	0.185	0.894	std.popr.
	0.473	0.088	0.422	tau test
590717	4302350.756	1117269.446	4557751.903	dan
	4302350.764	1117269.424	4557751.901	transf.
	-0.007	0.022	0.001	dan - transf.
	0.018	0.018	0.018	std.dev.transf.k.
	0.401	1.208	0.082	std.popr.
	0.189	0.570	0.039	tau test
590808	4302049.856	1116229.403	4558287.137	dan
	4302049.856	1116229.419	4558287.133	transf.
	-0.000	-0.016	0.004	dan - transf.
	0.018	0.018	0.018	std.dev.transf.k.
	0.010	0.880	0.224	std.popr.
	0.005	0.416	0.106	tau test
590812	4302657.502	1116900.443	4557554.101	dan
	4302657.513	1116900.446	4557554.091	transf.
	-0.011	-0.003	0.011	dan - transf.
	0.018	0.018	0.018	std.dev.transf.k.
	0.590	0.142	0.588	std.popr.
	0.279	0.067	0.278	tau test

PRIMERJAVA DANIH IN TRANSFORMIRANIH KOORDINAT VEZNIH TOCK V KONCNEM DATUMU

točka	x	y	H	
530018	85593.120	465854.360	650.200	dan
	85593.143	465854.368	650.213	transf.
	-0.023	-0.008	-0.013	dan - transf.
590717	85037.150	465672.200	632.830	dan
	85037.148	465672.177	632.760	transf.
	0.002	0.023	0.070	dan - transf.
590808	85811.590	464745.540	607.630	dan
	85811.584	464745.555	607.545	transf.
	0.006	-0.015	0.085	dan - transf.
590812	84755.330	465236.410	677.690	dan
	84755.315	465236.410	677.566	transf.
	0.015	0.000	0.124	dan - transf.

TRANSFORMACIJSKI PARAMETRI

deltaX -433.002351 m  
 deltaY -110.455974 m  
 deltaZ -366.432315 m  
 alfa 0 00 11.925035 "  
 beta 0 00 04.173324 "  
 gama - 0 00 04.026319 "  
 merilo -20.667634 ppm

Srednji st. odklon (matricni racun): 0.016 m  
 Srednji st. odklon (iz odstopanj): 0.018 m  
 Stevilo iteracij: 2  
 Stevilo nadstevilnosti: 5

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj (v cm):

min	-2.3	-1.5	-1.3
max	1.5	2.3	12.4
-----			
sr.v.	-0.0	-0.0	6.6
sr.v.(abs)	1.2	1.2	7.3