

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:

**Jernej Kocen**

# **Analiza rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom na majhnem območju**

**Diplomska naloga št.: 211**

**Mentor:**

izr. prof. dr. Bojan Stopar

**Somentor:**

asist. dr. Klemen Kozmus Trajkovski

Ljubljana, 7. 7. 2006

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Jernej Kocen izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom: **Analiza rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom na majhnem območju.**

Dolenja vas, 12.06.2006

Jernej Kocen

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

<b>UDK:</b>	<b>528.236:528.28(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Kocen Jernej</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Analiza rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom</b>
<b>Mentor:</b>	<b>izr. prof. dr. Bojan Stopar</b>
<b>Somentor:</b>	<b>mag. Klemen Kozmos</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>128str., 23graf., 24slik., 25tab.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>Transformacije, GPS, VRS</b>

## **IZVLEČEK**

V diplomski nalogi je predstavljena analiza transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom. Analizirane so transformacije točk izmeritvene mreže ter zemljiškokatastrskih točk digitalnega katastrskega načrta v naselju Divača. Transformacijske parametre smo ocenjevali na osnovi trigonometrične mreže, različnih poligonskih mrež, pa vse do parametrov izračunanih na osnovi detajlnih točk. Analize so opravljene tako, da so koordinate detajlnih točk transformirane v državni sistem z različnimi transformacijskimi parametri ter nato primerjane s koordinatami iz digitalnega katastrskega načrta. Diplomaska naloga vsebuje tudi primerjave koordinat detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri med seboj, primerjavo koordinat detajlnih točk izračunanih iz originalnih podatkov tahimetrične izmere in koordinat detajlnih točk, pridobljenih iz digitalnega katastrskega načrta, ter primerjavo rezultatov koordinat točk dobljenih pri GPS meritvah ob različnem načinu povezave na VRS sistem in lastno referenčno GPS postajo.

## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

<b>UDC:</b>	<b>528.236:528.28(043.2)</b>
<b>Author:</b>	<b>Kocen Jernej</b>
<b>Title:</b>	<b>Analysis of transformations between ETRS89 and national reference system on a small area</b>
<b>Supervisor:</b>	<b>izr. prof. dr. Bojan Stopar</b>
<b>Co-mentor:</b>	<b>mag. Klemen Kozmos</b>
<b>Notes:</b>	<b>128p., 23fig., 24 pict., 25tab.</b>
<b>Key words:</b>	<b>Transformations, GPS, VRS</b>

## **EXTRACT**

In my thesis, I present the analysis of transformations between ETRS89 and national reference system. Analysis has been performed on a basis of network points and on digital land register of the settlement Divača. Special emphasis has been dedicated to the computation of transformation parameters from the trigonometric net, various polygon nets and parameters calculated from detail points. The comparisons have been performed in such way that the coordinates of detail points have been transformed with various transformation parameters and compared with coordinates from the digital land register. The thesis also contains the comparisons of coordinates of detail points, transformed with various transformation parameters between them, a comparison of coordinates of detail spots calculated from the original observation data and coordinates of detail points from the digital land register, and a comparison of the results of coordinate points obtained by the GPS measurements using different scenarios of connection to the VRS system and to the private GPS reference station.

## KAZALO VSEBINE

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
<b>2. OPREMA IN IZMERA</b>	<b>2</b>
2.1. Oprema	2
2.2. Izmera:	3
<b>3. KAKOVOST TRIGONOMETRIČNE IN POLIGONSKE MREŽE     TER DIGITALNEGA KATASTRSKEGA NAČRTA.</b>	<b>8</b>
3.1. Trigonometrična mreža	8
3.2. Poligonska mreža	11
3.3. DIGITALNI KATASTRSKI NAČRT	17
3.3.1. Analiza natančnosti digitalnega katastrskega načrta	20
<b>4. TRANSFORMACIJE KOORDINATNIH SISTEMOV</b>	<b>27</b>
4.1. Določitev transformacijskih parametrov	27
4.1.1. GPS koordinatni sistem	27
4.1.2. Državni koordinatni sistem	28
4.1.3. Transformacija med globalnimi in državnim koordinatnim sistemom.	29
4.1.4. Matematični model podobnostne transformacije	30
4.2. Izračun transformacijskih parametrov	31
4.3. Opis posameznih transformacijskih parametrov	34
4.3.1. GURS_Divača1	34
4.3.2. DIVAČA-IV	35
4.3.3. DIVAČA-VI-1	35
4.3.4. poli_63-S	35
4.3.5. poli_63-J	39
4.3.6. poli_85	43
4.3.7. D-97	44
4.3.8. vse_t-1, vse_t-2	44
4.3.9. obm_1	48
4.3.10. obm_2	49
4.3.11. obm_3	51
4.3.12. obm_4	52
4.3.13. vse_t+detajl	54
4.4. Rezultati uporabljenih transformacijskih parametrov	58
4.4.1. Območje_1	59
4.4.2. Območje_2	63
4.4.3. Območje_3:	66
4.4.4. Območje_4:	70

4.5. Primerjava koordinat detajlnih točk transformiranih s posameznimi transformacijskimi parametrov med seboj	74
<b>5. ZAKLJUČEK</b>	<b>79</b>
<b>VIRI</b>	<b>81</b>
<b>PRILOGE</b>	<b>82</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Trigonometrične in poligonske točke pomerjene z GPS in označene na TTN5. ....	4
Slika 2: Izrez DKN v sivem odtenku in pomerjena območja izrisana z rdečo barvo .....	18
Slika 3: Območje_1, DKN v sivi barvi in pomerjen detajl v rdeči barvi .....	20
Slika 4: Območje_2, DKN v sivi barvi in pomerjen detajl v rdeči barvi .....	22
Slika 5: Območje_3, DKN v sivi barvi in pomerjen detajl v rdeči barvi .....	23
Slika 6: Območje_3, DKN v sivi barvi in pomerjen detajl v rdeči barvi .....	25
Slika 7: Prikaz mreže točk uporabljene za izračun transformacijskih parametrov poli_63-S. (izhodna datoteka programa SiTra). .....	36
Slika 8: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov poli_63-S (izhodna datoteka programa SiTra).....	37
Slika 9: Prikaz premikov posameznih točk pri računanju transformacijskih parametrov poli_63-S (izhodna datoteka programa SiTra).....	38
Slika 10: Prikaz deformacije mreže pri računanju transformacijskih parametrov poli_63-S (izhodna datoteka programa SiTra). .....	39
Slika 11: Prikaz mreže točk pri računanju transformacijskih parametrov poli_63-J (izhodna datoteka programa SiTra). .....	40
Slika 12: Prikaz premikov na mreži pri računanju transformacijskih parametrov poli_63-J (izhodna datoteka programa SiTra). .....	41
Slika 13: Prikaz premikov posameznih točk pri računanju transformacijskih parametrov poli_63-J (izhodna datoteka programa SiTra). .....	42
Slika 14: Prikaz deformacije mreže pri računanju transformacijskih parametrov poli_63-J (izhodna datoteka programa SiTra). .....	43
Slika 15: Prikaz deformacije mreže pri računanju transformacijskih parametrov vse_t-1 (izhodna datoteka programa SiTra). .....	45
Slika 16: Prikaz odstopanja po točkah. pri računanju transformacijskih parametrov vse_t-1 (izhodna datoteka programa SiTra). .....	46
Slika 17: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov vse_t- 1 (izhodna datoteka programa SiTra). .....	47
Slika 18: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm_1 (izhodna datoteka programa SiTra). .....	49
Slika 19: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm_2 (izhodna datoteka programa SiTra). .....	50
Slika 20: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm_3 (izhodna datoteka programa SiTra). .....	52
Slika 21: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm_4 (izhodna datoteka programa SiTra) .....	53
Slika 22: Prikaz mreže točk pri računanju transformacijskih parametrov vst_t+detajl (izhodna datoteka programa SiTra). .....	55
Slika 23: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov vst_t+detajl (izhodna datoteka programa SiTra). .....	56
Slika 24: Prikaz deformacije mreže, pri računanju transformacijskih parametrov vst_t+detajl. (izhodna datoteka programa SiTra) .....	57

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Odstopanje koordinat trigonometričnih točk.....	10
Grafikon 2: Odstopanje koordinat poligonskih točk stabiliziranih leta 1963 .....	12
Grafikon 3: Odstopanje koordinat poligonskih točk stabiliziranih leta 1985 .....	14
Grafikon 4: Odstopanje koordinat poligonskih točk stabiliziranih 1997 .....	15
Grafikon 5: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju_1.....	21
Grafikon 6: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju_2.....	22
Grafikon 7: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju_3.....	24
Grafikon 8: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju_4.....	25
Grafikon 9: Primerjava transformacijskih parametrov: Primerjane so vrednosti premikov po posameznih oseh. ....	33
Grafikon 10: Primerjava transformacijskih parametrov: Primerjane so vrednosti rotacije po posameznih oseh. ....	33
Grafikon 11: Primerjava transformacijskih parametrov: Primerjane so vrednosti spremembe merila. ....	34
Grafikon 12: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_1.....	61
Grafikon 13: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_1 .....	62
Grafikon 14: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_2.....	64
Grafikon 15: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_2 .....	65
Grafikon 16: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_3.....	68
Grafikon 17: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_3 .....	69
Grafikon 18: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_4.....	72
Grafikon 19: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju_4 .....	73
Grafikon 20: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju_1.....	75



Grafikon 21: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju_2 .....	76
Grafikon 22: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju_3 .....	77
Grafikon 23: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju_4 .....	78

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Sredine koordinatnih razlik izmerjene na trigonometričnih točkah pri različnih načinih referenciranja.....	6
Tabela 2: Koordinate trigonometričnih točk.....	9
Tabela 3: Primerjava koordinat poligonskih točk. Dobljene koordinate (GURS) : z GPS izmerjenimi in transformiranimi .....	11
Tabela 4: V tabeli so predstavljene koordinate poligonskih točk stabiliziranih l.1985 .....	13
Tabela 5: V tabeli so predstavljene koordinate točk postavljenih leta 1997.....	15
Tabela 6: Tabela koordinatnih razlik med izračunanimi in iz DKN prevzetimi koordinatami. ....	26
Tabela 7: Transformacijski parametri izračunani z geodetskimi točkami različnih redov ..	32
Tabela 8: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	36
Tabela 9: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	40
Tabela 10: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	44
Tabela 11: Primerjava vrednosti transformacijskih parametrov, izračunanih na vseh poligonskih točkah pri vse_t-1 in brez točke 47 pri vse_t-2.....	45
Tabela 12: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	48
Tabela 13: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	50
Tabela 14: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	51
Tabela 15: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	53
Tabela 16: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov. ....	54
Tabela 17: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk.....	59
Tabela 18: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik.....	60
Tabela 19: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk .....	63
Tabela 20: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik.....	63
Tabela 21: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk .....	66
Tabela 22: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik.....	67
Tabela 23: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk .....	70
Tabela 24: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik.....	71
Tabela 25: Sredine koordinatnih razlik koordinat detajlnih točk transformiranih s posameznimi transformacijskimi parametri med seboj .....	74

## **RAZLAGA OKRAJŠAV IN SIMBOLOV**

<b>GPS</b>	<b>Global Positioning System</b>
<b>VRS</b>	<b>Virtual reference station</b>
<b>GSM</b>	<b>Global System for Mobile communication</b>
<b>RTK</b>	<b>Real Time Kinematics</b>
<b>GPRS</b>	<b>General Radio Packet Service</b>
<b>ETRS</b>	<b>European Terrestrial Reference System</b>
<b>ITRF</b>	<b>International Terrestrial Reference System</b>
<b>WGS</b>	<b>World Geodetic System</b>
<b>UTC</b>	<b>Universal Time Coordinated</b>
<b>SLR</b>	<b>Satelite Laser Ranging</b>
<b>LLR</b>	<b>Lunar Laser Ranging</b>
<b>VLBI</b>	<b>Very Large Baselines Interferometry</b>

## **Zahvala**

Za pomoč pri diplomi, predloge in pojasnjevanje raznih zapletov se zahvaljujem **izr. prof. dr. Bojanu Stoparju**, ki je za odgovor na vsako vprašanje našel čas. Zahvala gre tudi somentor **mag. Klemnu Kozmusu**.

Zahvaljujem se tudi podjetju **GPS d.o.o.** iz Sežane, ker so mi posodili inštrumente in vso opremo za obdelavo podatkov, ter **GURS izpostavi Sežana**, za vse podake in informacije v zvezi z obstoječo izmeritveno mrežo.

## 1. UVOD

Namen diplomske naloge je ugotavljanje razlik koordinat detajlnih ZK točk in pomerjenih detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri za prehod med globalnimi GPS koordinatnimi sistemi in lokalnimi, v našem primeru Gauss-Krüegerjevim koordinatnim sistemom. Z dnem 01.01.2008 bo pri nas osnovni državni koordinatni sistem ETRS89, izvorne baze podatkov pa bodo v GK koordinatnem sistemu, zato bodo transformacijski parametri osnovno orodje pri delu vsakega geodeta.

Diplomska naloga sloni na konkretnem primeru, in sicer je narejena v naselju Divača. To območje je bilo izbrano, zaradi določenih specifičnih lastnosti, na podlagi katerih smo pričakovali zanimive rezultate. Naselje je bilo v letih 1963 in 1964 izmerjeno iz leta 1963 razvite poligonske mreže. Originalna poligonska mreža, katera je delno ohranjena, je navezana na sedem trigonometričnih točk, večino iz leta 1954. Načrti naselja so bili izrisani v merilu 1:1000, nato pa ob prehodu na digitalne baze skenirani in digitalizirani. Za potrebe raznih izmer so bili pozneje postavljeni novejši poligoni, ki pa so se v praksi z točkami originalne izmere bistveno razhajali.

Transformacije je bilo smiselno računati na različnih redih geodetskih točk, da vidimo, do katerega reda je še smiselno zajemati točke za izračun transformacijskih parametrov, da natančnost rezultatov ne preseže kvalitete podatkov katere imamo na razpolago. V ta namen sem pridobil podatke o originalni trigonometrični mreži, poligonskih mrežah in podatke o detajlu. Ohranjene trigonometrične in poligonske točke, ter točke detajla, za katere sem ocenil, da so identične točkam pomerjenim v »novi izmeri« sem ponovno pomeril z GPS sistemom oziroma iz stojišč, katerim sem z GPS določil položaj. Tako sem lahko na podlagi na GURS dobljenih in pomerjenih koordinat izračunal različne transformacijske parametre. V naslednjem koraku, sem primerjal koordinate detajlnih točk transformiranih s posameznimi transformacijskimi parametri s koordinatami ZK točk v digitalnem katastrskem načrtu. Tako dobljene koordinatne razlike so relativno velike, razlike med koordinatami detajlnih točk transformiranimi z različnimi transformacijskimi parametri, pa ostanejo v ozadju. Z različnimi transformacijskimi parametri transformirane iste detajlne točke primerjane med seboj, so v zadnjem delu naloge.

## 2. OPREMA IN IZMERA

### 2.1. Oprema

Na razpolago sem imel naslednje geodetske inštrumente:

- GPS sprejemnik Leica 1200 > za merjenje trigonometričnih, poligonskih in detajlnih točk ter računanje transformacijskih parametrov,
- GPS sprejemnik Leica 500 > za referenčno postajo pri RTK meritvah,
- Tahimeter Leica TCR405L > za merjenje detajlnih točk. Detajlne točke so bile večinoma vogali stavb, zato se je odlično izkazal laserski razdaljemer.

Računalnik ter programsko opremo:

- GEOSS6 > za računanje tahimetrije na izmerjenem detajlu, preračun originalne izmere in primerjavo rezultatov,
- AutoCad Map 2005 > za primerjavo rezultatov in pregled v standardnem zapisu,
- Leica GeoOffice 1.1 > za prenos podatkov iz tahimetra in GPS sprejemnika ter obdelavo rezultatov GPS meritev,
- SiTra > za izračun transformacijskih parametrov in grafične predstavitve rezultatov,
- Microsoft Excel > za primerjavo končnih rezultatov / koordinat in izrise grafov.

Na Geodetski upravi Republike Slovenije, Izpostavi v Sežani sem dobil naslednje podatke:

- digitalni katastrski načrt za celotno katastrsko občino Divača > potreboval sem ga za primerjave rezultatov na detajlu,
- podatke o vseh trigonometričnih točkah s koordinatami in topografijami > točke sem potreboval za določitev osnovnih transformacijskih parametrov,
- podatke o vseh poligonskih mrežah, vse topografije, skice računanja in izračune / izravnave poligonskih vlakov > za izračune transformacijskih parametrov in primerjavo natančnosti,

- originalne skice nove izmere in tahimetrične zapisnike > izbrana območja sem preračunal in tako dobil numerične podatke, katere sem primerjal z DKN<sup>1</sup>,
- podatke o razpačenju listov po skeniranju,
- transformacijske parametre, katere je za območje Divače določil GURS<sup>2</sup> > te parametre sem uporabil za odkrivanje poligonskih in trigonometričnih točk, ter jih dodal v primerjavo.

Pred pričetkom meritev sem se moral na Službi za GPS GURS prijaviti, da sem pridobil uporabniško ime in geslo za GPRS dostop do VRS<sup>3</sup> sistema. S statičnimi opazovanji smo določili položaj referenčne postaje v Sežani, katero sem tudi uporabljal za navezavo.

## 2.2. Izmera:

Izmero sem razdelil v skupine, in sicer:

- izmera trigonometrične mreže,
- izmera poligonske mreže I.rede,
- izmera originalnih poligonskih točk v naselju (postavljenih l.1963),
- izmera novejših poligonov in stojišč za detajlno izmero,
- izmera detajla.

Za meritve sem uporabljal GPS sprejemnik Leica 1200 kot rover, GPS sprejemnik Leica 500 za lastno referenčno GPS postajo in tahimeter Leica TCR405L.

Podatke o obstoječi mreži poligonskih in trigonometričnih točk sem pridobil na Izpostavi GURS v Sežani, kjer sem imel priložnost govoriti z ljudmi, ki so dolga leta izvajali meritve na obravnavanem območju. Tako sem dobil mnogo informacij o sami poligonski mreži. Ob dejstvu, da v samem naselju točk originalne izmere skorajda ni več, so mi je bile informacije o tem, katere točke niso uničene, oziroma so obnovljene, v veliko pomoč.

---

<sup>1</sup> DKN – Digitalni katastrski načrt

<sup>2</sup> GURS – Geodetska uprava Republike Slovenije

<sup>3</sup> VRS – Virtual Reference Station /





Meritve sem izvajal v štirih fazah:

1. V prvi fazi sem meril trigonometrično mrežo. Meritve so trajale dva dni, to pa predvsem zaradi slabe dostopnosti trigonometričnih točk, ki so na vzpetinah okoli Divače. Z izjemo ene, sem moral do točk precej daleč peš, v glavnem skozi grmičevje in gozd. Točke sem iskal tako, da sem jih količil s pomočjo GURS-ovih transformacijskih parametrov. Težave sem imel samo pri točki, ki je bila globoko v gozdu in je inicializacija z vsakim premikom padla. To trigonometrično točko mi je uspelo pomeriti, vendar sem moral na točki vsakič zelo dolgo vztrajati. Pri meritvah vsake točke sem si beležil osnovne podatke, tako da sem opazovanja pozneje lahko združil in opazoval razlike koordinat dobljene z različnimi načini povezave. GPRS povezava na VRS sistem se je takoj pokazala za zelo nestabilno, saj se podatkovna veza pretrže približno enkrat do dvakrat na minuto. Takrat mora sprejemnik ponovno izvesti inicializacijo, kar predstavlja na neugodnih položajih velik problem. Telefonska povezava z VRS sistemom je bistveno stabilnejša oziroma sto odstotna. Sama inicializacija traja pri VRS sistemu, ne glede na to ali je povezava vzpostavljena preko GPRS ali GSM malenkost dlje, kot pri povezavi na lastno referenčno GPS postajo. Vzrok za to je v samem načinu delovanja VRS sistema, kjer sprejemnik odda najprej svoj položaj in šele nato dobi podatke o virtualni referenčni postaji. Pri direktnem načinu pa je ta korak izpuščen. Zanimiv se mi zdi podatek v zvezi z dolžino baznega vektorja pri VRS sistemu, katerega dolžina je bila ob inicializaciji v več kot 90% povezav med 46m in 48m, česar drugje nisem opazil.

Izmera točk trigonometrične mreže je potekala v treh serijah, kar pomeni da sem na vsaki točki stal trikrat in jo vsakič pomeril z VRS sistemom po telefonski povezavi, z VRS sistemom po GPRS povezavi in z navezavo na referenčno GPS točko, kateri smo predhodno z statičnimi opazovanji določili položaj. Referenčna postaja je bila v Sežani z anteno stabilizirano na strehi, približno 9 km od območja meritev.

Iz primerjave rezultatov meritev na trigonometričnih točkah lahko vidimo, da je pri rezultatih prihajalo do sistematičnih zamikov, sicer tako majhnih da na zastavljeno nalogo nimajo bistvenega vpliva. Zastavljena natančnost v nalogi je 6 cm, kolikor je po ZEN<sup>5</sup> zahtevana natančnost določitve položaja ZK točk<sup>6</sup> glede na izhodišče.

**Tabela 1: Sredine koordinatnih razlik izmerjene na trigonometričnih točkah pri različnih načinih referenciranja**

	VRS-GPRS---VRS-GSM		VRS-GPRS---REF-GSM		VRS-GSM---REF-GSM
dY-sr	-0,005	dY-sr	-0,006	dY-sr	-0,002
dX-sr	0,003	dX-sr	0,023	dX-sr	0,020
dH-sr	-0,014	dH-sr	-0,024	dH-sr	-0,010

V tabeli so prikazane sredine koordinatnih razlik izmerjene na trigonometričnih točkah pri različnih načinih referenciranja, in sicer:

- **VRS-GPRS** - povezava na državni VRS sistem preko Mobitelove GPRS povezave.
- **VRS-GSM** - povezava na državni VRS sistem preko Mobitelove GSM povezave,
- **REF-GSM** - povezava na lastno permanentno postajo v Sežani preko Mobitelove GSM povezave.

Glede na to, da se kontrola zapiranja trikotnikov izide, je najbolj zanimiv prvi stolpec tabele 1, kjer bi teoretično morale biti razlike enake nič. Opazovanja so bila izvedena praktično istočasno, in sicer takoj ko sem prekinil povezavo na VRS sistem preko GPRS, sem jo vzpostavil preko GSM in nadaljeval z meritvami.

---

<sup>5</sup> ZEN – Zakon o evidentiranju nepremičnin (Ur. l. RS, št. )

<sup>6</sup> ZK točka – zemljiško katastrska točka

2. V naslednji fazi meritev sem meril poligonske točke I.reda približno na polovici poligonskih vlakov, kjer je teoretično skoncentrirana največja napaka in poligonske točke I.reda, katere so še ohranjene v samem naselju. Iskanje in izmera poligonskih točk je trajala cel dan. Precej točk zunaj naselja je uničenih zaradi meljoracij, avtoceste in širjene železniške postaje. Poligonske točke so stabilizirane z keramičnimi cevkami, ki so približno 10 cm pod površjem. Odkrivanje točk je bilo problematično predvsem zato, ker je bilo treba zelo previdno kopati, da se točka ne poškoduje, nekatere točke katere sem odkril, pa so že bile poškodovane. Poligonske točke sem meril v dveh serijah, prvič dopoldan, takoj ko sem točko odkril in drugič popoldan, ko sem prvo serijo meritev zaključil. Pri tej fazi še nisem vedel, kako natančno so točke višinsko določene. Ker sem sklepal po položajni natančnosti, so bile izkopane luknje, kjer naj bi točke bile precej velike. Pri točkah vklesanih v skale, pa se je pojavil problem njihove identifikacije, saj na več mestih ni bilo mogoče zanesljivo trditi, kateri križ je pravi.
3. V tretji fazi sem pomeril ohranjene točke originalne izmere v naselju, točke ki so bile obnovljene, točke iz novejših poligonov in točke, katere sem potreboval za stojišča pri detajlni izmeri. Tudi te točke so bile pomerjene v dveh serijah, meritve so trajale dva dni, tokrat zaradi odpovedi VRS sistema. Pri prvi seriji meritev ni bilo težav, pri drugi seriji pa se je pričel pojavljati bazni vektor v dolžini 24 km, kar se ujema z Državno referenčno postajo v Kopru. Temu primerni so bili tudi rezultati meritev, zato sem drugo serijo v celoti ponovil.
4. V zadnjem delu meritev sem klasično pomeril vogale na vnaprej določenih območjih, in sicer iz stojišč, katerim sem določil položaj z GPS. Tako sem pri računanju brez večjih težav dobil premike pri uporabljenih različnih transformacijskih parametrih.

### 3. KAKOVOST TRIGONOMETRIČNE IN POLIGONSKE MREŽE TER DIGITALNEGA KATASTRSKEGA NAČRTA.

V sklopu diplomske naloge sem si zamislil, da bi preveril natančnost geodetskih točk na osnovi GPS izmere. Natančnost VRS sistema, s katerim sem meril je  $\pm 0,020$  m, kar je bistveno boljše od natančnosti klasično postavljenih točk, zlasti tistih iz obdobja, ko elektronskih razdaljemerov še niso poznali. GPS meritve sem prevzel kot točne.

Primerjave sem izvedel, tako da sem koordinate trigonometričnih in poligonskih točk, katere hranijo na GURS, primerjal s koordinatami, ki sem jih dobil pri GPS izmeri. Da so oboje koordinate v istem Gauss-Krüegerjevem koordinatnem sistemu, sem na osnovi trigonometričnih točk (iz katerih so poligoni izpeljani) izračunal transformacijske parametre. Te parametre sem v nadaljevanju uporabil tudi za primerjave.

#### 3.1. Trigonometrična mreža

Trigonometrična mreža, na katero je navezana izmera Divače:

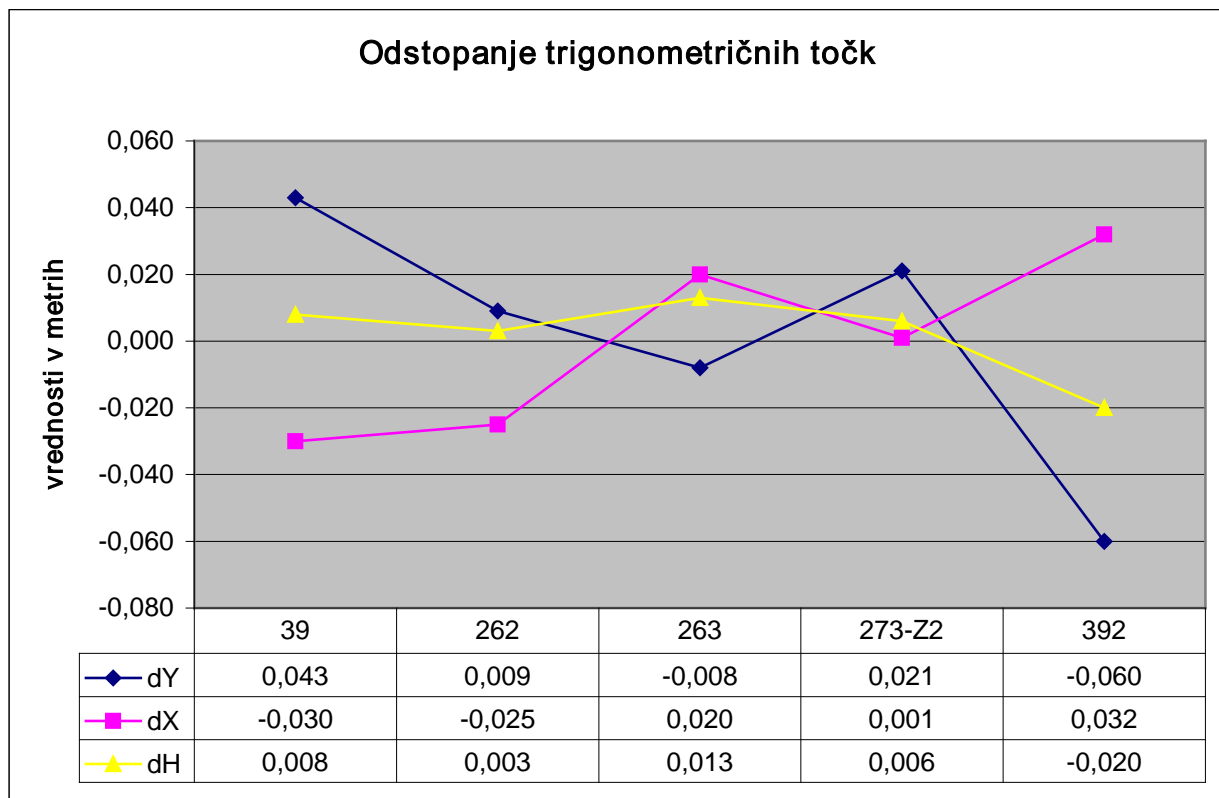
- Trigonometrična točka III. reda 39 v jugovzhodni smeri od Divače, stabilizirana z betonskim stebrom  $0,37 \times 0,37 \times 0,95$ , z dne 3.X.1955.
- Trigonometrična točka IV. reda 263 v južni smeri od Divače, stabilizirana z granitnim kamnom  $0,15 \times 0,15 \times 0,65$ , iz leta 1957. Točka je danes globoko v gozdu, zaradi česar je praktično neuporabna. Pomerjena je z GPS sistemom, vendar zaradi drevja v okolici z večjo standardno deviacijo kot ostale točke.
- Trigonometrična točka IV. reda 301 v jugozahodni smeri od Divače, stabilizirana z granitnim kamnom  $0,15 \times 0,15 \times 0,65$ , iz leta 1957. Nedaleč od točke stoji lovska koč, kar je po moji oceni vzrok, da kamen leži v bližini mesta, kjer je bil stabiliziran.
- Trigonometrična točka IV. reda 262 v severozahodni smeri od Divače, stabilizirana z granitnim kamnom  $0,15 \times 0,15 \times 0,65$ , iz leta 1957. Točka leži pod daljnovodom, zato ni zaraščena. Pomeril sem jo brez večjih težav.

- Trigonometrična točka IV. reda 273 severno od Divače, stabilizirana z granitnim kamnom 0,15x0,15x0,65, iz leta 1957. Točka je v borovem gozdičku, na srečo blizu travnika, tako sem lahko postavil ekscentrično točko in jo pomeril.
- Trigonometrična točka IV. reda 274 severovzhodno od Divače, stabilizirana z granitnim kamnom 0,15x0,15x0,65, iz leta 1957. Čez mesto, kjer je bila točka stabilizirana teče krak avtoceste.
- Trigonometrična točka IV. reda 392 v centru Divače, stabilizirana z granitnim kamnom 0,15x0,15x0,65, iz leta 1957.

**Tabela 2:Koordinate trigonometričnih točk**

št.točke	Y - GK	X - GK	H - GK	Y - GPS	X - GPS	H - GPS
300039	420801,90	59509,96	457,83	420801,857	59509,990	457,822
400262	419218,73	61313,26	447,39	419218,721	61313,285	447,387
400263	419608,78	59210,62	470,08	419608,788	59210,600	470,067
500273	420098,41	62061,53	435,57	420098,389	62061,529	435,564
400392	420316,43	60636,24	434,84	420316,490	60636,208	434,860

V tabeli 2 so prikazane koordinate točk pridobljene na GURS in koordinate, katere sem dobil, tako da sem iste točke pomeril in na njih izračunal transformacijske parametre.



**Grafikon 1: Odstopanje koordinat trigonometričnih točk**

V grafu so prikazane izračunane koordinatne razlike med Gauss-Krüegerjevimi koordinatami trigonometričnih točk dobljenimi na GURS in koordinatami izračunanimi s transformacijskimi parametri, ki so bili izračunani na istih trigonometričnih točkah. Odstopanja so pričakovano majhna, ker so bile trigonometrične točke dobro določene, pa tudi transformacijski parametri so računani na njih.

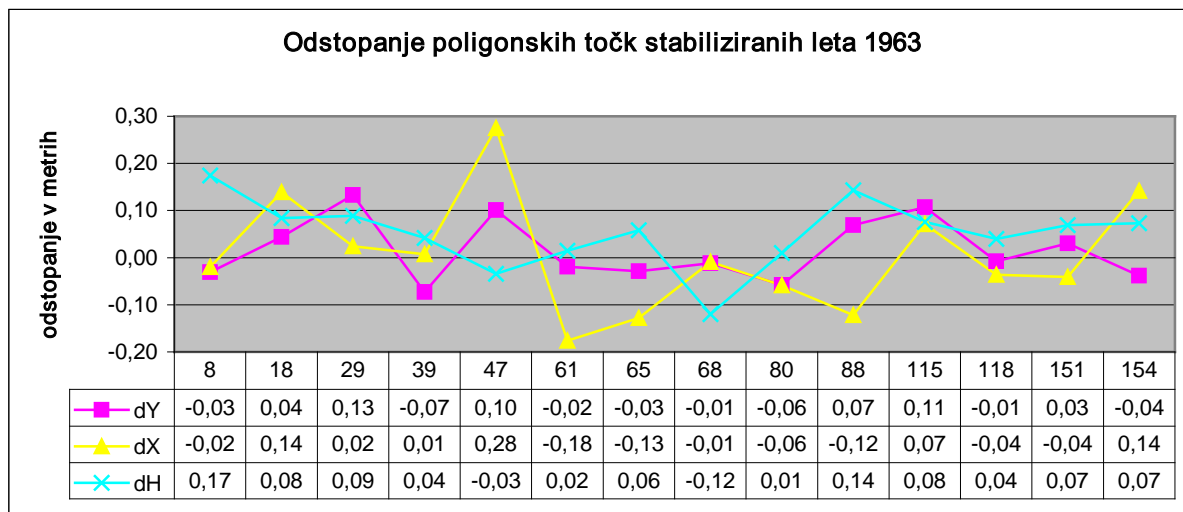
### 3.2. Poligonska mreža

Poligonska mreža v Divači je bila postavljena l. 1963 za potrebe nove izmere. Stabiliziranih je bilo šest poligonskih vlakov I. reda, ki so izhajali iz petih trigonometrov IV. reda in enega trigonometra III. reda. Vsi poligonski vlaki se zaključijo na trigonometrični točki 392 IV. reda v centru Divače. Poligoni so stabilizirani s keramičnimi cevkami približno 10 cm pod zemljo ali križi vklesanimi v skale. Pomemben podatek v zvezi z nadaljnim delom je  $f_y$  in  $f_x$  pri izravnavi poligonov I. reda, ki je od 0,03m pa vse do 0,52m, oziroma povprečni  $f_y=0,18m$  in  $f_x=0,29m$ . Točke iz katerih je bila izmera narejena, so v naselju večinoma uničene. Izjema je točka, katero sem odkril le malenkost poškodovano in dve točki, ki naj bi bili dvignjeni nad podzemnim centrom na nivo asfalta. Med poligonskimi vlaki I.reda so bili razpeti poligoni nižjih redov, tako je bilo l. 1963 skupno stabiliziranih 167 poligonskih točk, iz katerih je bila narejena izmera.

**Tabela 3: Primerjava koordinat poligonskih točk. Dobljene koordinate (GURS) : z GPS izmerjenimi in transformiranimi**

št.točke	Y - GK	X - GK	H - GK	Y - GPS	X - GPS	H - GPS
600008	419781,51	60961,21	423,51	419781,541	60961,230	423,336
600018	420491,89	60286,59	431,51	420491,846	60286,451	431,426
600029	419129,57	60147,56	436,49	419129,437	60147,536	436,401
600039	420115,45	60369,87	438,49	420115,523	60369,863	438,448
600047	420334,18	60954,92	429,83	420334,079	60954,645	429,864
600061	420029,51	59730,25	443,16	420029,529	59730,426	443,145
600065	420238,65	60125,93	448,85	420238,679	60126,058	448,792
600068	420286,85	60420,55	436,92	420286,862	60420,559	437,040
600080	420463,73	60843,02	449,06	420463,788	60843,079	449,050
600088	420146,77	60521,16	439,98	420146,701	60521,282	439,837
600115	419839,46	60200,50	431,54	419839,353	60200,429	431,464
600118	420091,16	60111,11	433,73	420091,168	60111,146	433,690
600151	419672,75	59852,74	436,01	419672,720	59852,781	435,941
600154	419545,05	60087,90	436,50	419545,088	60087,758	436,427

V tabeli 3 so zajete na GURS pridobljene koordinate poligonskih točk stabiliziranih leta 1963 in koordinate dobljene z GPS sistemom. GPS koordinate so transformirane s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži.



**Grafikon 2: Odstopanje koordinat poligonskih točk stabiliziranih leta 1963**

Iz grafa vidimo, da so odstopanja na poligonskih točkah precej velika, saj je maksimalno odstopanje po Y osi 13cm, po X osi pa kar 28cm. Takšno odstopanje bi lahko pomenilo grobo napako, glede na  $f_y$  in  $f_x$  pri izravnavi poligonov, pa tega ne moremo trditi.

#### Grobi pogrešek na točki 47

Pri računanju transformacijskih parametrov se je točka 47 pokazala kot točka, ki bistveno odstopa, kar bi lahko pomenilo grobo napako. Najprej sem preveril podatke v Trigonometričnem obrazcu št.19. Končne koordinate se ujemajo s koordinatami, katere smo uporabili v izračunu. Poligon je poligon I.reda.  $f_Y$  poligona je  $-0,033\text{m}$ ,  $f_X$  pa  $-0,393\text{m}$ , kar bi lahko pomenilo, da je skoraj cela napaka poligona skoncentrirana na tej točki. Ta poligonska točka je stabilizirana s keramično cevko na travniku, je nepoškodovana in podatek o višini točke je zelo natančen. Zaradi naštetih razlogov predvidevam, da točka ni bila premaknjena. Točka je precej odstopala že pri količenju, ko sem jo iskal.



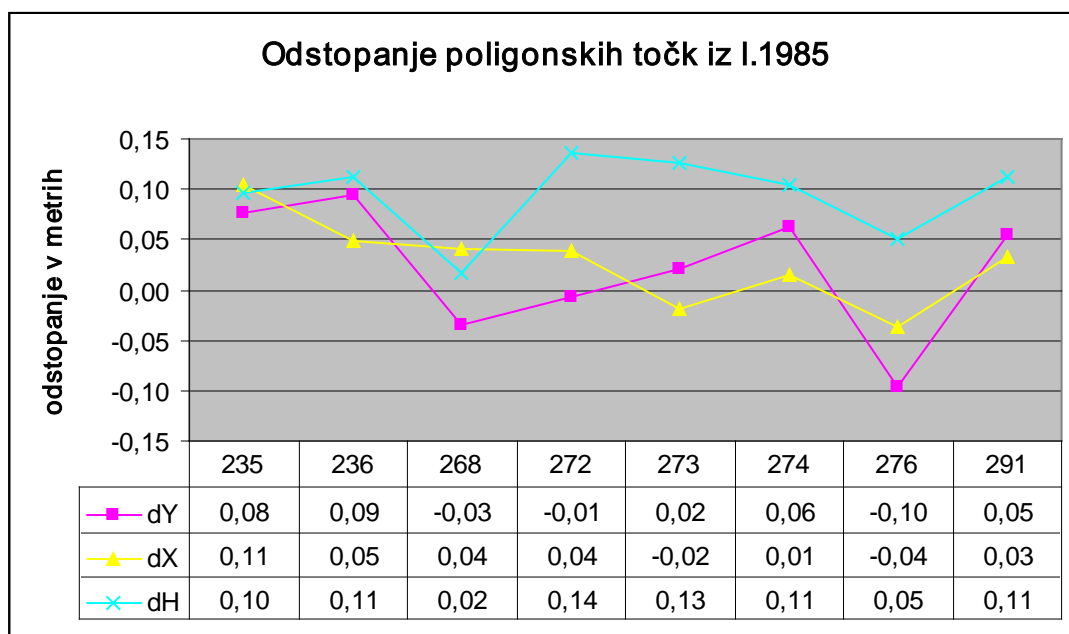
V nadaljevanju so transformacijski parametri izračunani enkrat s točko 47 in enkrat brez.

Pozneje so bili v Divači in okolici postavljeni še poligoni:

- Poligonska mreža, ki je bila narejena za potrebe razširitve železniške postaje po letu 1970. O njej v arhivu ni drugih podatkov kot gole koordinate in skica mreže. Vpeta je med obstoječe poligonke I. reda.
- Leta 1981, za potrebe ekspropriacije ceste proti državnemu mejnemu prehodu Lipica (teh točk nisem potreboval, saj so od mojega območja izmere preveč oddaljene)
- Leta 1985 je bil za potrebe širitve naselja Divača postavljen poligon, ki se je začel na poligonskem vlaku I. reda in se zaključil na trigonometrični točki 392z. fy tega poligona je 0,17m, fx pa 0,3.

**Tabela 4: V tabeli so predstavljene koordinate poligonskih točk stabiliziranih l.1985**

št.točke	Y - GK	X - GK	H - GK	Y - GPS	X - GPS	H - GPS
600235	419801,87	60251,57	431,53	419801,794	60251,465	431,433
600236	419897,48	60294,65	433,26	419897,386	60294,602	433,148
600268	420180,58	60673,23	432,07	420180,615	60673,189	432,053
600272	420076,94	60505,94	441,53	420076,947	60505,902	441,394
600273	420109,07	60484,30	441,27	420109,049	60484,318	441,144
600274	420184,12	60578,67	436,69	420184,057	60578,656	436,585
600276	420015,58	60314,46	437,80	420015,677	60314,497	437,749
600291	419980,85	60270,61	435,36	419980,796	60270,578	435,247



**Grafikon 3: Odstopanje koordinat poligonskih točk stabiliziranih leta 1985**

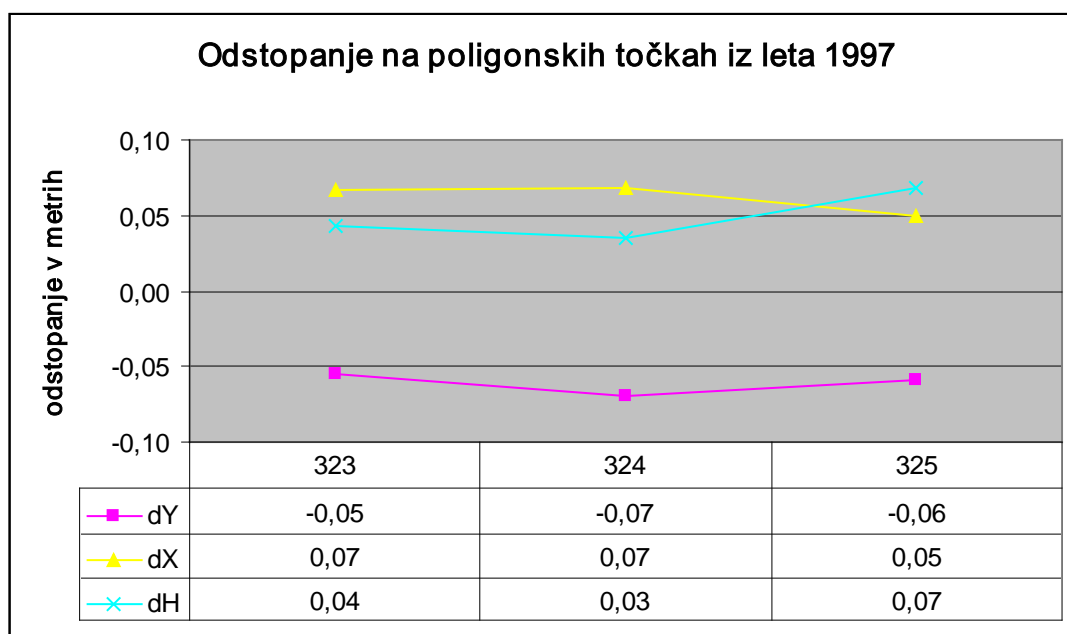
Odstopanja koordinat na poligonskih točkah, stabiliziranih leta 1985 so bistveno manjša, kot pri poligonskih točkah postavljenih leta 1963. Vzrok za to gre verjetno iskati v boljšem instrumentariju, katerega so imeli na razpolago v tistem obdobju.

- Leta 1996 je bil postavljen poligon za potrebe gradnje avtoceste (teh točk nisem potreboval, saj so od mojega območja izmere preveč oddaljene).
- Leta 1997 pa so bili postavljeni še štiri poligoni, kateri so bili navezani na trigonometrične točke. fy in fx pri teh poligonih ne presegata 0,11m.

**Tabela 5: V tabeli so predstavljene koordinate točk postavljenih leta 1997.**

Poligonski vlak se odmika od območij, katera sem obdeloval, zato sem zajel le točke, ki so najbližje v nadaljevanju obravnavanim območjem.

št.točke	Y - GK	X - GK	H - GK	Y – GPS	X - GPS	H - GPS
600323	420250,65	60682,18	431,89	420250,705	60682,113	431,847
600324	420336,15	60586,51	435,45	420336,220	60586,442	435,415
600325	420385,52	60497,12	434,72	420385,579	60497,070	434,652



**Grafikon 4: Odstopanje koordinat poligonskih točk stabiliziranih leta 1997**

Odstopanja na poligonskih točkah stabiliziranih leta 1997 so pričakovano najmanjša, saj je poligon vpet med dve trigonometrični točki in izmerjen z najnovejšo opremo.

Glede na leto postavitve poligona se kaže tudi natančnost postavljenih poligonskih točk. Iz rezultatov vidimo, da se je z izboljšavo merske opreme povečevala tudi natančnost postavljenih točk.

- Odstopanja na sami trigonometrični mreži položajno ne presegajo 6 cm, višinsko pa so celo manjša od 2 cm.
- Na poligonski mreži, razviti leta 1963 imam sicer pomejenih največ točk, vendar tudi iz trigonometričnega obrazca št.19 ni pričakovati bistveno boljših rezultatov. Tako je na več kot polovici pomejenih točk položajno odstopanje večje od 10 cm po vsaki osi, višinsko odstopanje pa je manjše od 10 cm na vseh točkah z eno samo izjemo.
- Poligonske točke postavljene leta 1985 so položajno boljše, in sicer odstopajo do 10 cm, odstopanja po višini pa so večja, večinoma večja od 10 cm.
- Položajno najboljše so točke, ki so bile postavljene leta 1997. Pri slednjih so položajna in višinska odstopanja manjša od 7 cm.

### 3.3. DIGITALNI KATASTRSKI NAČRT

Terestična izmera Divače je bila izvedena v letih 1963 in 1964 z avtoredukcijskim tahimetrom DKR KERN št. 47745. Podatki o izmeri se hranijo na Izpostavi GURS v Sežani.

Načrti nove izmere so bili izrisani v merilu 1:1000 in leta 1998, ko so pričeli z digitalizacijo, so o določenih ZK točkah vodili tudi numerične podatke. Digitalizacija k.o. Divača je potekala tako, da so jo razdelili na tri dele in sicer območje nove izmere, ki je bilo izrisano v merilu 1:1000 in je ležalo približno na sredini katastrske občine, ter severni in južni del k.o., ki sta bila izrisana v merilu 1:2880.

Severni in južni del so skenirali in skenograme razpačili. V naslednjem koraku so skenograme digitalizirali ter tako dobili posamezne liste v vektorski obliki. Liste so pošivali in dobili celo območje v enem delu. Transformacijo so naredili na podlagi digitalnih ortofoto načrtov, z izborom identičnih točk.

Za območje nove izmere je veljalo, da transformacija ni potrebna, saj je bilo vse pomerjeno iz mreže in zato v Gauss-Krürgerjevem koordinatnem sistemu. Izvedli pa so razpačenje listov po skeniranju in sicer na podlagi vogalov. Razpačenje so naredili z Helmertovo, 5parametrično in Afino transformacijo. Tako so dobile ZK točke skenirane, digitalizirane in razpačene grafične koordinate namesto numeričnih. Vse tri dele katastrske občine so spojili, zaradi napake na južnem delu, pa so ta del še dodatno ročno razpačili.

Glede na to, da je bilo moje območje izmere omejeno na samo naselje Divača, nisem analiziral rezultatov transformacij. Na območju samega naselja, pa sem si izbral štiri vzorčna območja, na katerih sem lahko posnel identične točke, kot so bile posnete leta 1963 v novi izmeri. Gre predvsem za vogale stavb, kateri so ohranjeni in na njih ni vidnih sledov adaptacij, pri čemer pa je težko oceniti dejansko starost fasade.

Na spodnji sliki so izrezu DKN v sivi barvi dodana pomerjena območja v rdeči barvi, ki si sledijo od jugozahoda proti severovzhodu in so v nadaljevanju označena z imeni Območje\_1 skrajno JZ, sledi Območje\_2, Območje\_3 in v SV delu slike Območje\_4.



**Slika 2: Izrez DKN v sivem odtenku in pomerjena območja izrisana z rdečo barvo**

Za izbrana območja sem na Izpostavi GURS v Sežani dobil zapisnike in skice izmere. Tako sem lahko identične točke identificiral in ponovno preračunal. Na podlagi razlik med izračunanimi in iz digitalnega katastrskega načrta prevzetimi koordinatami sem lahko izračunal približni pogrešek, ki se je pojavil pri celem postopku digitalizacije.

Območja sem izbral tako, da sem lahko identificiral identične točke ter da skozi ali blizu njih potekajo izmeritveni poligoni, katerih točke sem pozneje uporabil za izračun transformacijskih parametrov. Na posameznem območju sem najprej preračunal tahimetrijo iz originalnih podatkov, ter rezultate primerjal z grafičnimi ZKT.

### 3.3.1. Analiza natančnosti digitalnega katastrskega načrta

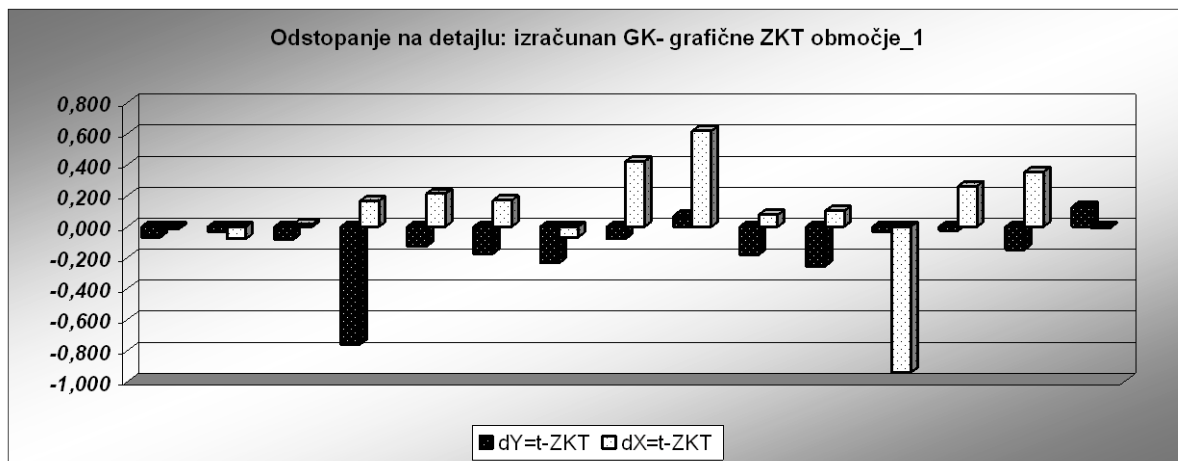
Prvo območje obsega ulico Ludvika Požrlja in skladišča Slovenskih železnice. Območje bo v nadaljevanju opisano kot območje\_1.



**Slika 3: Območje\_1, DKN v sivi barvi in pomejen detajl v rdeči barvi**



Koordinatne razlike med izračunanimi in grafičnimi koordinatami so predstavljene v grafu.



**Grafikon 5: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju\_1**

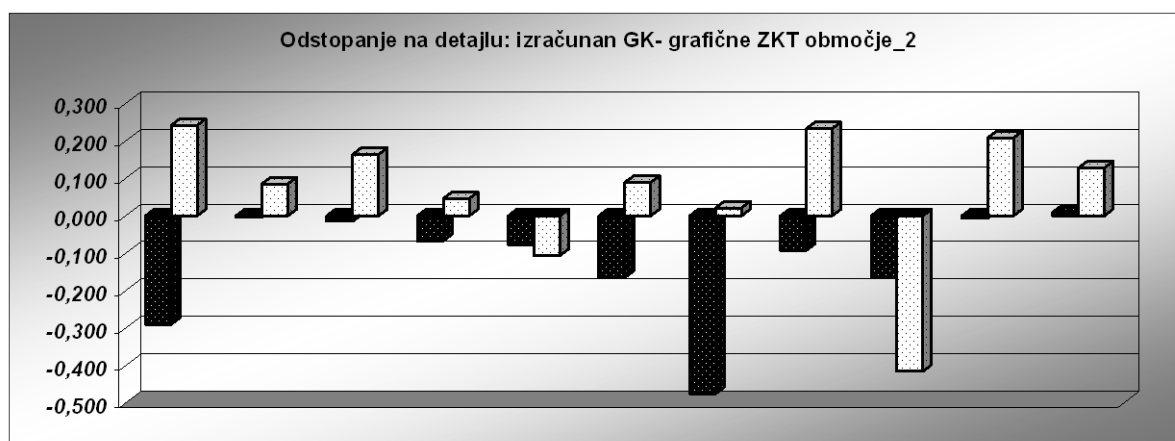
Na območju\_1 so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami izračunanimi iz originalnih tahimetričnih podatkov po Y in X osi različno usmerjene in različno velike. Največje odstopanje po y osi je 0,76 m, po x osi pa 0,94 m, povprečno absolutno odstopanje pa je po y osi 0,16 m, po x osi pa 0,23 m.

Drugo vzorčno območje je območje železniške postaje, v nadaljevanju opisano kot območje\_2.



**Slika 4: Območje\_2, DKN v sivi barvi in pomerjen detalj v rdeči barvi**

Koordinatne razlike med izračunanimi in grafičnimi koordinatami so predstavljene v grafu.



**Grafikon 6: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju\_2**

Na območju\_2 so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami izračunanimi iz originalnih tahimetričnih podatkov po Y in X osi različno usmerjene in različno velike. Največje odstopanje po y osi je 0,48 m, po x osi pa 0,42 m, povprečno absolutno odstopanje pa je po y osi 0,12 m, po x osi pa 0,16 m.

Tretje vzorčno območje je območje v okolici Gostišča Risnik, v nadaljevanju opisano kot območje\_3.



**Slika 5: Območje\_3, DKN v sivi barvi in pomerjen detajl v rdeči barvi**

Koordinatne razlike med izračunanimi in grafičnimi koordinatami so predstavljene v grafu.



**Grafikon 7: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju\_3**

Na območju\_ so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami izračunanimi iz originalnih tahimetričnih podatkov po Y osi vsa pozitivne, za kar bi lahko bila kriva sistematična napaka ali celo razpačenje lista na robu, ki teče čez to območje.

Četrto vzorčno območje je območje v bližini cerkve, kjer je stabilizirana tudi trigonometrična točka, na kateri so zaključeni vsi poligoni. To območje je v nadaljevanju opisano kot območje\_4.



**Slika 6: Območje\_3, DKN v sivi barvi in pomejen detajl v rdeči barvi**

Koordinatne razlike med izračunanimi in grafičnimi koordinatami so predstavljene v grafu.



**Grafikon 8: Primerjava izračunanih in danih koordinat ZK točk na območju\_4**

Na območju\_4 so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami izračunanimi iz originalnih tahimetričnih podatkov po Y in X osi različno usmerjene in relativno majhne. Največje koordinatne razlike po y osi je 0,33 m, po x osi pa 0,38 m.

Pri točkah, na katerih so v zgornjih grafih prikazana največja odstopanja, moramo upoštevati dejstvo, da sem pri identifikaciji lahko posnel točko, ki je različna od točke, katera je bila posneta leta 1963, čemur botruje dejstvo, da so morebiti bile zgradbe obnovljene ali imajo obnovljene samo fasade in zato ista točka sploh ni bila pomerjena.

**Tabela 6: Tabela koordinatnih razlik med izračunanimi in iz DKN prevzetimi koordinatami.**

	povp		abs/max	
	Y	X	Y	X
Območje 1	-0,133	0,086	0,76	0,941
Območje 2	-0,123	0,063	0,476	0,416
Območje 3	0,103	0,100	0,654	0,908
Območje 4	0,130	0,014	0,326	0,386
	-0,006	0,066	0,76	0,941

Iz zgornje tabele lahko razberemo, da se srednje odstopanje bliža ničli, obratno sorazmerno s številom zajetih točk, zato predvidevam, da so za tako velike razlike med izračunanimi in prevzetimi koordinatami, krivi sami postopki digitalizacije in razpačenja.

Najmanjše koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami izračunanimi iz originalnih tahimetričnih podatkov se pojavijo na območju, ki je najbližje trigonometru, kjer je verjetno tudi vzrok. Zanimivo pa je, da so v tem delu vse točke premaknjene proti vzhodu.

Iz teh primerjav lahko vidimo, da je natančnost DKN zelo slaba. Glede na primere, ki sem jih videl, bi DKN Divače lahko primerjal z grafično izdelanimi in skeniranimi načrti iz obdobja po I. svetovni vojni, ki jih je na tem območju za posamezne vasi naredila Italija, nikakor pa ne z natančnostjo kakršnegakoli numeričnega načrta.

## 4. TRANSFORMACIJE KOORDINATNIH SISTEMOV

Kot je že v uvodu navedeno je namen diplomske naloge ugotavljanje razlik koordinat detajlnih ZK točk in pomerjenih detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri, kateri so izračunani na različnih redih geodetskih ročk.

### 4.1. Določitev transformacijskih parametrov

GPS sistem zagotavlja določitev položaja v globalnem koordinatnem sistemu, zato je za pridobitev koordinat v lokalnih koordinatnih sistemih potreben postopek transformacije.

Pri RTK-GPS metodah izmere, pridobimo koordinate v WGS-84 koordinatnem sistemu, ker so v tem sistemu podane »broadcast efemeride«, ki so del navigacijskega sporočila.

#### 4.1.1. GPS koordinatni sistem

"WGS-84 koordinatni sistem je vzpostavljen na osnovi GPS, SLR, LLR in VLBI opazovanj. Sistem je geocentričen, orientiran z

- z-os je usmerjena v smeri konvencionalnega zemeljskega pola (CTP), kot ga definira BIH,
- x-os je presečišče WGS-84 ravnine BIH, ničelnega meridiana in ravnine CTP ekvatorja,
- y-os zaključuje desnosučni ortotogonalni koordinatni sistem

Izhodišče in orientacija koordinatnih osi WGS-84 koordinatnega sistema sta realizirana s poznanimi položaji nadzornih postaj GPS sistema. Ameriška vlada je z namenom čim boljše uskladitve WGS-84 sestava z natančnejšim sestavom ITRF ponovno določila koordinate nadzornih postaj GPS. Za točke, na katere so sestav navezali, so privzeli ITRF91 koordinate kot dane. Ta izboljššan sestav so poimenovali WGS-84 (G730). Usklajenost tega sistema z ITFR91 in ITRF92 naj bi bila znoraj 10 cm."

(Stopar B., Pavlovčič P., 2001, GPS v geodetski praksi)

#### 4.1.2. Državni koordinatni sistem

"Slovenski državni koordinatni sistem predstavljajo točke s položaji danimi glede na izbran astrogeodetski datum. Za datumsko ploskev je izbran Besselov referenčni elipsoid. Parametra, ki določata njegovo velikost in obliko sta velika polos  $a=6377397,155\text{m}$  in obratna vrednost sploščenosti  $f=1:299.1528128533$ .

Horizontalni položaji točk v slovenskem koordinatnem sistemu so dani v Gauss-Krüegerjevi projekcijski ravnini. To je prečna, cilindrična in konformna projekcija. Površje zemlje je razdeljeno na 3-stopinjske cone, ki se štejejo od meridiana Greenwich proti vzhodu. Zaradi manjših absolutnih vrednosti deformacije merila na robu cone so bile uvedene modulirane koordinate. Vrednost nemodulirane koordinate se pomnoži z modulim projekcije, ki znaša  $m=0,9999$ . Višinsko osnovo ozemlja predstavlja državna nivelmanska mreža visoke natančnosti, kjer poleg višin točk opazujemo tudi težnost, na primernem številu reperjev nivelmana visoke natančnosti. Višinsko komponento položaja v slovenskem koordinatnem sistemu predstavlja ortometrična višina točke. Položaji točk v državnem koordinatnem sistemu so tako podani z moduliranima Gauss-Krüegerjevima koordinatama  $y$  in  $x$  in ortometrično višino  $H$ .

Glede na definicijo koordinatnih sistemov moderne geodezije, pri Gauss-Krüegerjevem koordinatnem sistemu ne gre za pravi koordinatni sistem, ampak je samo projekcija preslikave površine rotacijskega elipsoida na koordinatno ravnino oziroma kartografska projekcija. Koordinatni sistem vsebuje poleg geometrijskih lastnosti prostora tudi dane fizikalne lastnosti telesa, na katerega se nanašajo. V primeru Zemlje so te lastnosti: masa Zemlje, kotna hitrost rotacije Zemlje, osnovne lastnosti težnostnega polja Zemlje,..."

(Stopar B., Pavlovčič P., 2001, GPS v geodetski praksi)

Z dnem 01.01.2008 se bo v Sloveniji kot državni koordinatni sistem uvedel ETRS89. Baze originalnih podatkov, hranjene na GURS, bodo ostale v Gauss-Krüegerjevem koordinatnem sistemu, zaradi česar bomo transformacije potrebovali v nasprotni smeri.



#### 4.1.3. Transformacija med globalnimi in državnim koordinatnim sistemom.

"Transformacija koordinatnih sistemov predstavlja določitev položaja danega v enem koordinatnem sistemu, v drugem koordinatnem sistemu. Tak primer je transformacija koordinat določenih v globalnem koordinatnem sistemu GPS izmere, v koordinatni sistem državne geodetske mreže, ki temelji na astrogeodetski orientaciji referenčnega elipsoida in obratno.

Transformacijske parametre, s katerimi je dana zveza med koordinatnima sistemoma, izračunamo na osnovi položajev točk, danih v obeh koordinatnih sistemih. Obstaja več načinov transformacije tridimenzionalnih koordinatnih sistemov. Ti načini se med seboj razlikujejo v lastnostih transformacije in iz njih izhajajočega števila transformacijskih parametrov med koordinatnima sistemoma.

Ko imamo v obeh koordinatnih sistemih danih več koordinat identičnih točk, kot je transformacijskih parametrov transformacije, imamo opravka z izravnavo transformacije. Koordinate točk obravnavamo v primeru izravnave transformacije kot opazovanja. Vhodni podatki za transformacijo sta dva niza koordinat točk s pripadajočima kovarjančnima matrikama. Obstaja več možnosti transformacije koordinatnih sistemov. Te se med seboj razlikujejo v lastnostih transformacijskega modela in v številu transformacijskih parametrov:

- Afina transformacija transformira ravne linije v ravne linije in ohranja vzporednost. V splošnem pa se spremeni velikost, oblika, položaj in orientacija linij v koordinatnem sistemu. Merilo je odvisno samo od orientacije linije v koordinatnem sistemu. To pomeni, da so dolžine linij v določeni smeri pomnožene z določenim skalarjem.
- Projektivna transformacija je transformacija, pri kateri je merilo funkcija položaja. Uporabljamo jo za transformacijo koordinatnih sistemov z veliko skupnimi točkami.

- Podobnostna transformacija je tista, pri kateri je merilo enako v vseh smereh. Podobnostna transformacija je konformna, dolžine linij in položaji točk v mreži, pa se lahko spreminjajo. To transformacijo uporabljamo pod predpostavko, da v koordinatnih sistemih ni sistematičnih deformacij. Uporaba podobnostne transformacije odstranjuje, lokalne deformacije merila in orientacije.
- Ortogonalna transformacija je podobnostna transformacija, pri kateri je merilo enako enoti. Koti in razdalje se ne spremenijo, spremenijo se položaji točk v koordinatnem sistemu.

V primeru transformacije rezultatov GPS izmere v državni koordinatni sistem se najpogosteje uporablja podobnostna transformacija, kjer je zveza med obema koordinatnima sistemoma dana s 7 transformacijskimi parametri:

- 3 premiki koordinatnega sistema glede na drugega,
- 3 zasuki enega koordinatnega sistema glede na drugega
- sprememba merila pri prehodu iz enega v drugi koordinatni sistem."

(Stopar B., Pavlovčič P., 2001, GPS v geodetski praksi)

#### 4.1.4. Matematični model podobnostne transformacije

"Funkcionalni model podobnostne transformacije med koordinatnima sistemoma S in T, oziroma vektorjema koordinat  $\mathbf{X}_S$  in  $\mathbf{X}_T$ , danih v koordinatnih sistemih S in T, je dan z izrazom:

$$\mathbf{X}_T = (1 + dm) \mathbf{R} \mathbf{X}_S + \mathbf{T}$$

kjer je  $\mathbf{R}$  ortogonalna rotacijska matrika,  $(1 + dm)$  merilo sistema S glede na sistem T,  $\mathbf{T}$  vektor translacije izhodišča koordinatnega sistema S glede na koordinatni sistem T.

Rotacijska matrika je sestavljena iz produkta rotacijskih matrik, ki predstavljajo zasuke okrog posameznih koordinatnih osi S koordinatnega sistema, do položaja, ko so vzporedne s koordinatnimi osemi sistema T. Ker sta koordinatna sistema desnosučna, je kot zasuka pozitiven v protiurni smeri, gledano od pozitivnega kraka osi proti izhodišču koordinatnega sistema."

(Stopar B., Pavlovčič P., 2001, GPS v geodetski praksi)

## 4.2. Izračun transformacijskih parametrov

Za izračun transformacijskih parametrov sem uporabil program, ki je nameščen na GPS sprejemniku Leica 1200 in program SiTra, kateri nam poleg transformacijskih parametrov kot rezultat prikaže še grafične prikaze odstopanj, kot so deformacija mreže, histograma odstopanj v x in y smeri, prikaz mreže točk, prikaz premikov na mreži točk, premik posameznih točk, itd.

Zaradi kontrole računanja smo določene transformacijske parametre izračunali z obema programoma in dobili identične rezultate.

Za nadaljno obdelavo sem potreboval transformacijske parametre izračunane na različnih redih geodetskih točk, zato sem poleg transformacijskih parametrov, katere sem dobil na GURS izračunal še:

- transformacijski parametri izračunani na trigonometrični mreži,
- transformacijski parametri izračunani na poligonskih točkah 1.reda iz leta 1963, stabiliziranih približno na polovici poligonskih vlakov,
- dvojni transformacijski parametri izračunani na poligonskih točkah iz leta 1963, ki pokrivajo severni in južni del obravnavanega območja,
- dvojni transformacijski parametri izračunani na poligonskih točkah iz leta 1985 in leta 1997,

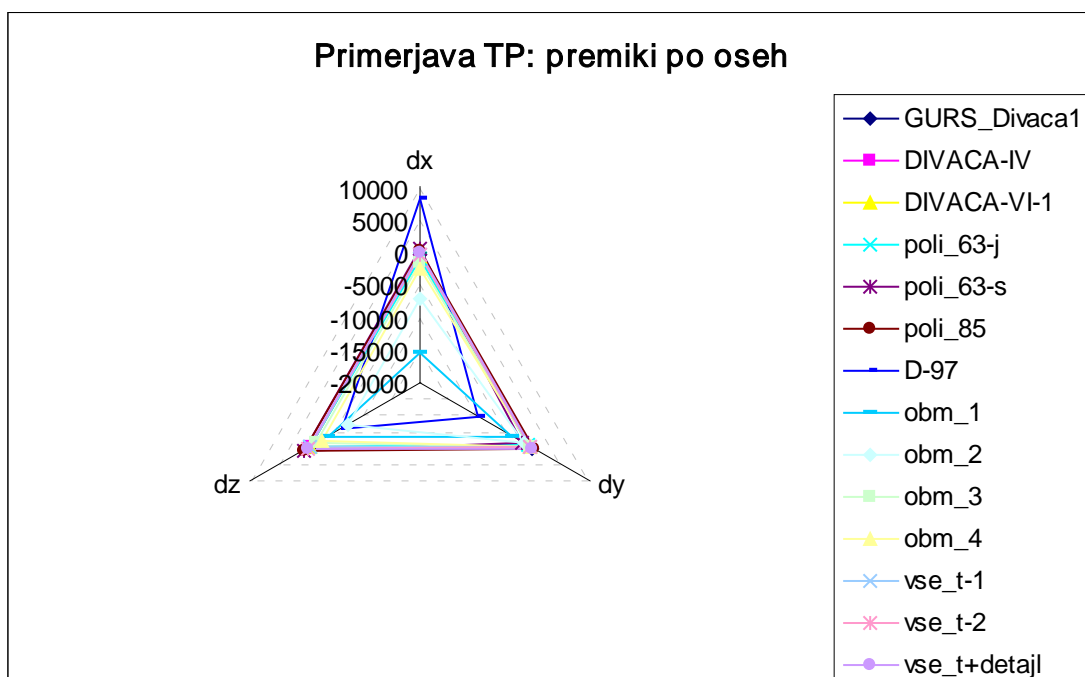
- transformacijski parametri izračunani na detajlnih točkah pomerjenih na posameznem obravnavanem območju,
- dvojni transformacijski parametri izračunani na vseh pomerjenih trigonometričnih in poligonskih točkah. Pri drugih je izpuščena poligonska točka 47, katera bistveno odstopa,
- transformacijski parametri izračunani na vseh pomerjenih poligonskih in detajlnih točkah.

**Tabela 7: Transformacijski parametri izračunani z geodetskimi točkami različnih redov**

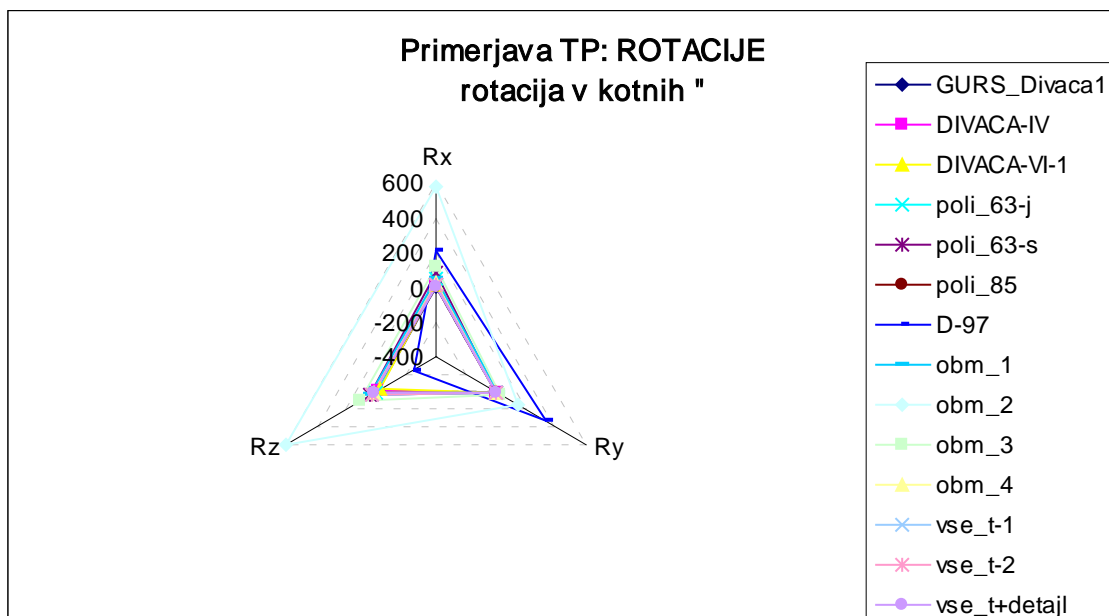
	GURS_Divaca1	DIVACA-IV	DIVACA-VI-1	poli_63-j	poli_63-s	poli_85	D-97
dx	-444,92350	-478,93330	-713,79440	-1033,34673	381,22884	255,70331	8255,66250
dy	-195,93500	-295,86300	-828,98240	-1006,60140	-2027,10334	64,68393	-9556,16120
dz	-463,19650	-339,43180	-448,87780	-748,38311	603,23022	359,97267	-6090,39630
Rx	7,76275	10,79709	18,26158	51,56372	79,21342	7,61673	207,19213
Ry	4,56032	1,05897	-3,01294	3,88373	5,93810	2,95076	332,90416
Rz	-11,77646	-13,74429	-28,65922	1,50669	32,25209	8,45030	-251,38802
SF	-13,39140	-20,95870	30,57570	102,92794	-172,38869	-180,26590	-61,34420

	obm_1	obm_2	obm_3	obm_4	vse_t-1	vse_t-2	vse_t+detajl
dx	-15545,80916	-7121,16650	-1600,62430	-2551,70135	-436,06287	-396,78100	-234,47601
dy	-3858,95317	-1680,77821	-380,65107	-631,48693	-715,35388	-664,37358	-57,91339
dz	-3858,95317	-7352,48554	-1581,90780	-2582,49182	-339,34087	-197,57884	-154,20637
Rx	48,80754	578,80820	111,90902	24,16711	18,87094	18,67034	2,67503
Ry	13,20350	145,94281	28,92411	7,06560	1,64453	0,52256	1,72407
Rz	35,02321	594,32612	101,61660	9,01986	24,91869	23,80153	13,65676
SF	3467,21344	1518,09251	247,39771	467,74662	-14,43718	-35,86512	-67,04684

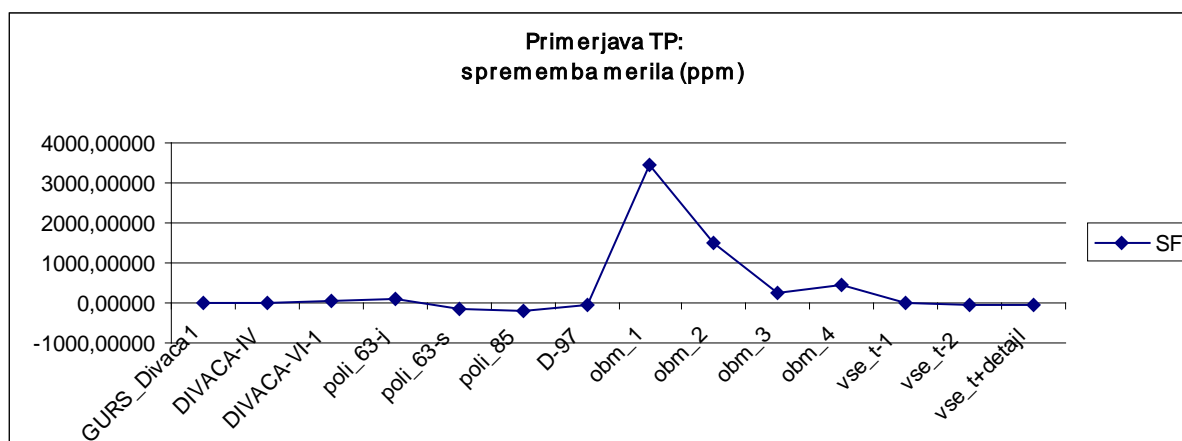
Grafično predstavitev transformacijskih parametrov sem razdelil na tri dele. V prvem grafu so predstavljeni premiki po oseh, v drugem rotacije okoli osi in v tretjem spremembe merila.



**Grafikon 9: Primerjava transformacijskih parametrov: Primerjane so vrednosti premikov po posameznih oseh.**



**Grafikon 10: Primerjava transformacijskih parametrov: Primerjane so vrednosti rotacije po posameznih oseh.**



**Grafikon 11: Primerjava transformacijskih parametrov: Primerjane so vrednosti spremembe merila.**

Iz gornjih grafov lahko razberemo, da vrednosti transformacijskih parametrov bistveno odstopajo pri parametrih računanih na detajlnih območjih. Šele s primerjavo z različnimi parametri izračunanega detajla bomo videli, kakšni so dejanski rezultati

### 4.3. Opis posameznih transformacijskih parametrov

#### 4.3.1. GURS\_Divaca1

Transformacijski parametri, katere sem dobil na GURS, izpostava Sežana. Parametri so izračunani na trigonometričnih točkah II. do IV.reda, zajemajo ogromno območje, zato sem predvideval, da bodo detajlne točke transformirane z njimi bistveno odstopale od točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na manjšem območju.

GURS_Divaca1					
dx	-444,92350	Rx	7,76275	SF	-13,39140
dy	-195,93500	Ry	4,56032		
dz	-463,19650	Rz	-11,77646		

#### 4.3.2. DIVACA-IV

Transformacijski parametri izračunani s trigonometričnimi točkami IV.reda 262, 263, 273, 392 in trigonometrično točko III. reda 39. Izračunani so bili v GPS sprejemniku Leica.

DIVACA-IV					
dx	-478,93330	Rx	10,79709	SF	-20,95870
dy	-295,86300	Ry	1,05897		
dz	-339,43180	Rz	-13,74429		

#### 4.3.3. DIVAČA-VI-1

Transformacijski parametri izračunani s poligonskimi točkami I.reda, postavljenimi leta 1963. Uporabljene so poligonske točke, ki so stabilizirane približno na polovici poligonskih vlakov. Točke: 8, 18, 29, 61, 47, 65. Transformacijski parametri so bili izračunani v GPS sprejemniku.

DIVACA-IV					
dx	-713,79440	Rx	18,26158	SF	30,57570
dy	-828,98240	Ry	-3,01294		
dz	-448,87780	Rz	-28,65922		

#### 4.3.4. poli\_63-S

Transformacijski parametri izračunani s poligonskimi točkami, postavljenimi leta 1963, katere so stabilizirane na severnem delu naselja, in sicer: 39, 65, 68, 88, 115 in 118.

poli_63-s					
dx	381,22884	Rx	79,21342	SF	-172,38869
dy	-2027,10334	Ry	5,93810		
dz	603,23022	Rz	32,25209		

Ker so bili parametri izračunani s programom SiTra, imamo tako na razpolago še podatke o:

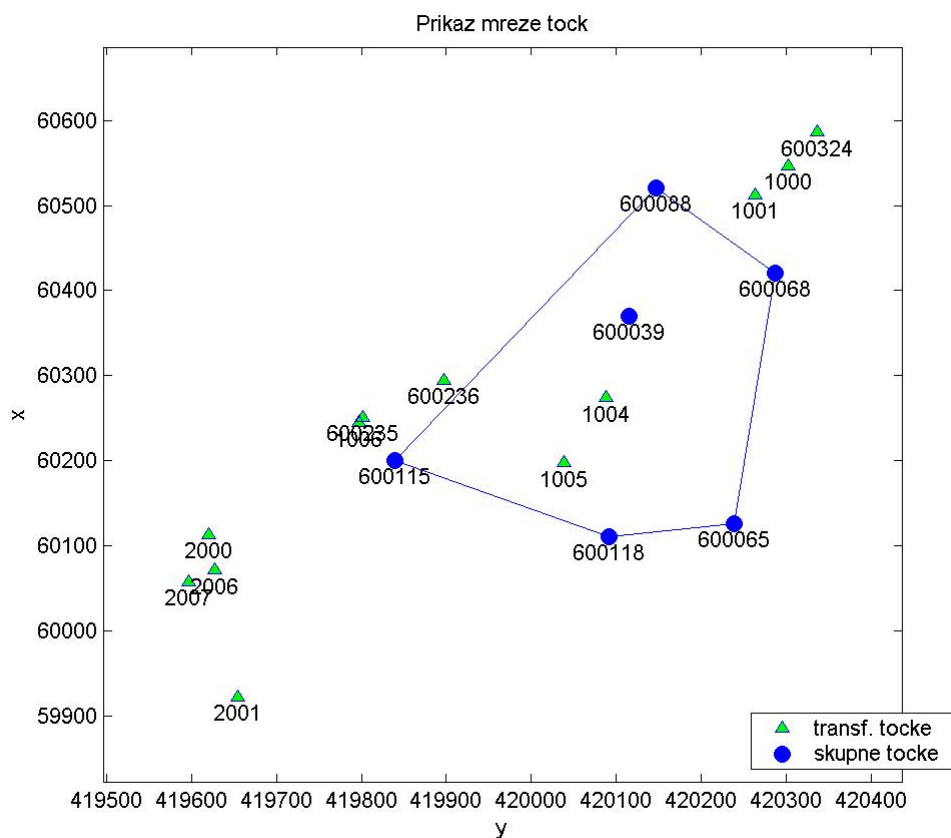
- odstopanjih:

**Tabela 8: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:

	dx(cm)	dy(cm)	dH(cm)
min	-9,66	-9,53	-8,35
max	7,42	7,24	18,35
-----			
sr,v,	0	0	7,6
sr,v,(abs)	5,84	3,73	10,38

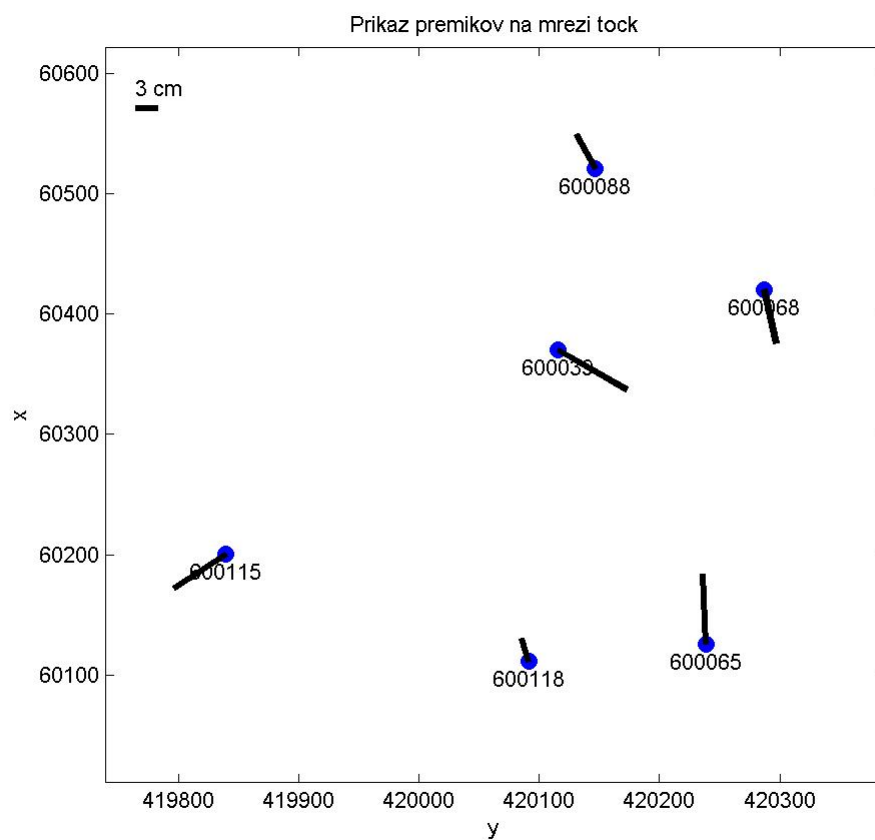
- mreži:



**Slika 7: Prikaz mreže točk uporabljene za izračun transformacijskih parametrov poli\_63-S. (izhodna datoteka programa SiTra).**

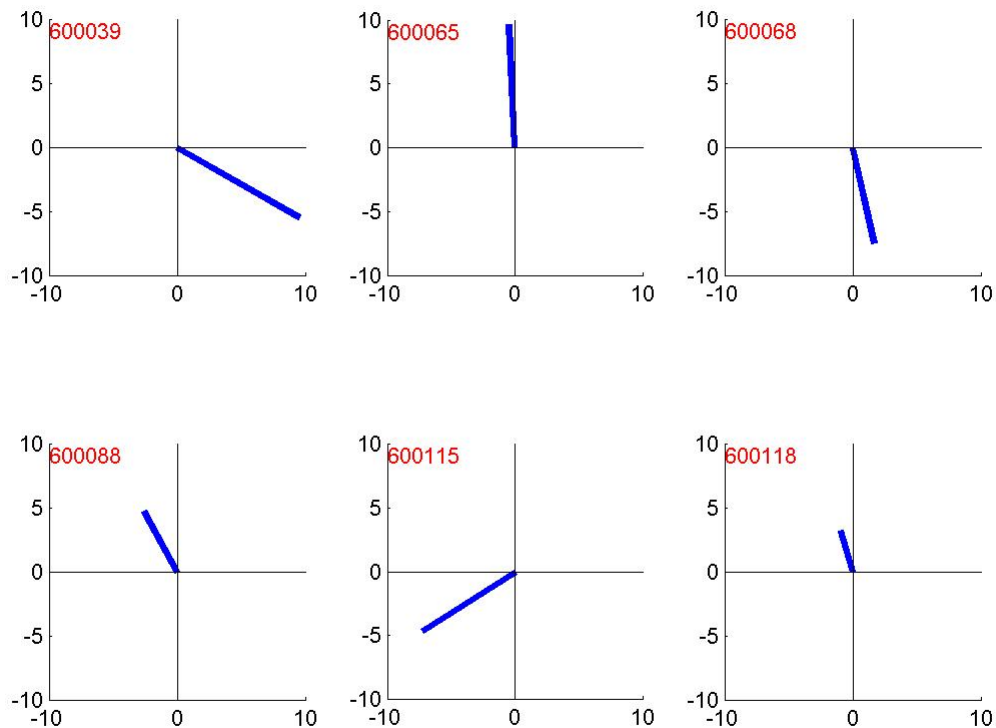


- premiku mreže:



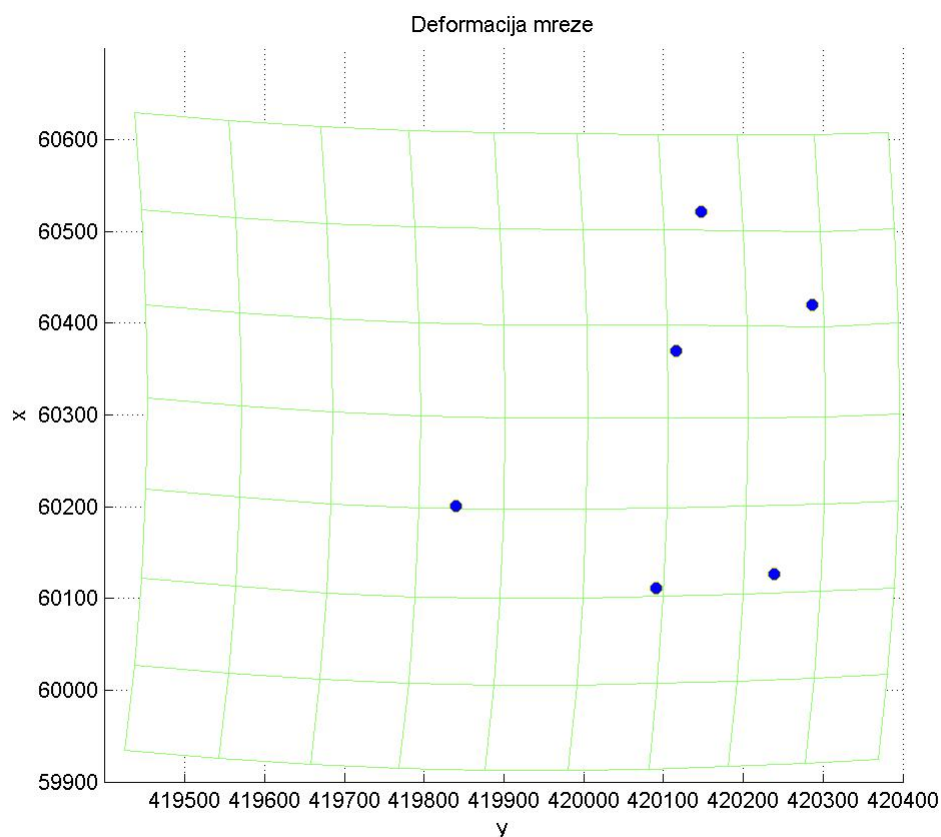
**Slika 8: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov poli\_63-S (izhodna datoteka programa SiTra).**

- premiki točk:



**Slika 9: Prikaz premikov posameznih točk pri računanju transformacijskih parametrov poli\_63-S (izhodna datoteka programa SiTra).**

- deformaciji mreže, itd.



**Slika 10: Prikaz deformacije mreže pri računanju transformacijskih parametrov poli\_63-S (izhodna datoteka programa SiTra).**

#### 4.3.5. poli\_63-J

Transformacijski parametri izračunani s poligonskimi točkami postavljenimi leta 1963, katere so stabilizirane na južnem delu naselja, in sicer: 115, 118, 151 in 154.

	poli_63-j			
dx	-1033,34673 Rx	51,56372 SF	102,92794	
dy	-1006,60140 Ry	3,88373		
dz	-748,38311 Rz	1,50669		

Glede na to da me je zanimalo, kaj se dogaja na isti mreži samo v smeri S-J, so ti parametri predstavljeni z istimi grafi kot parametri na severnem delu.

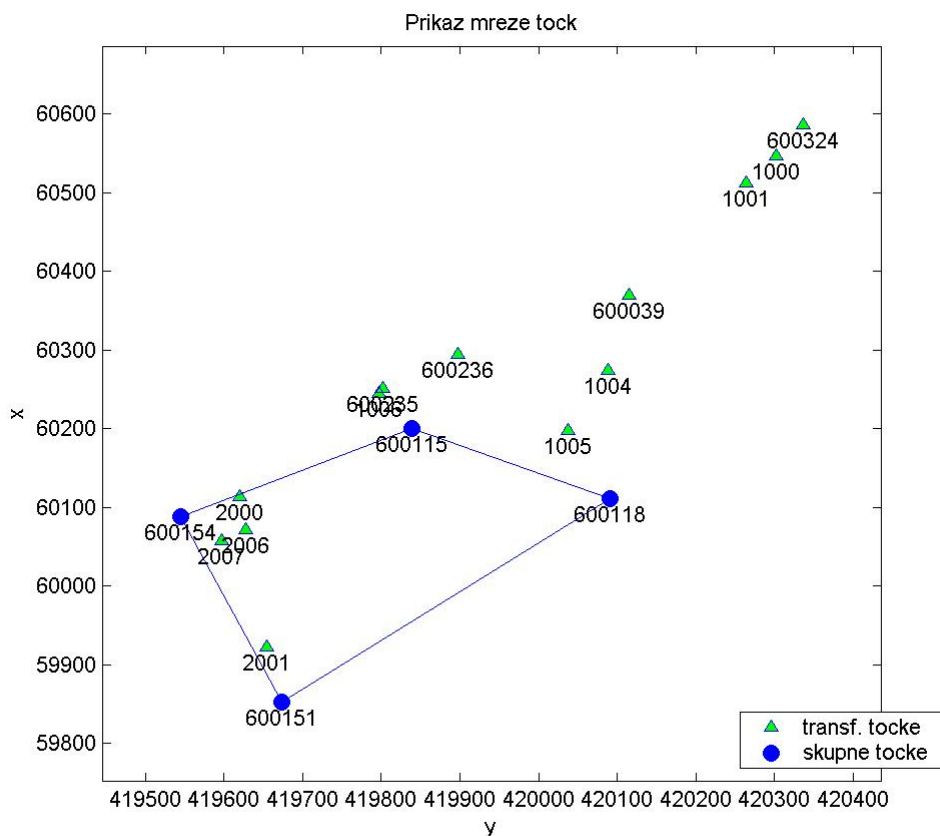
- odstopanjih:

**Tabela 9: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:

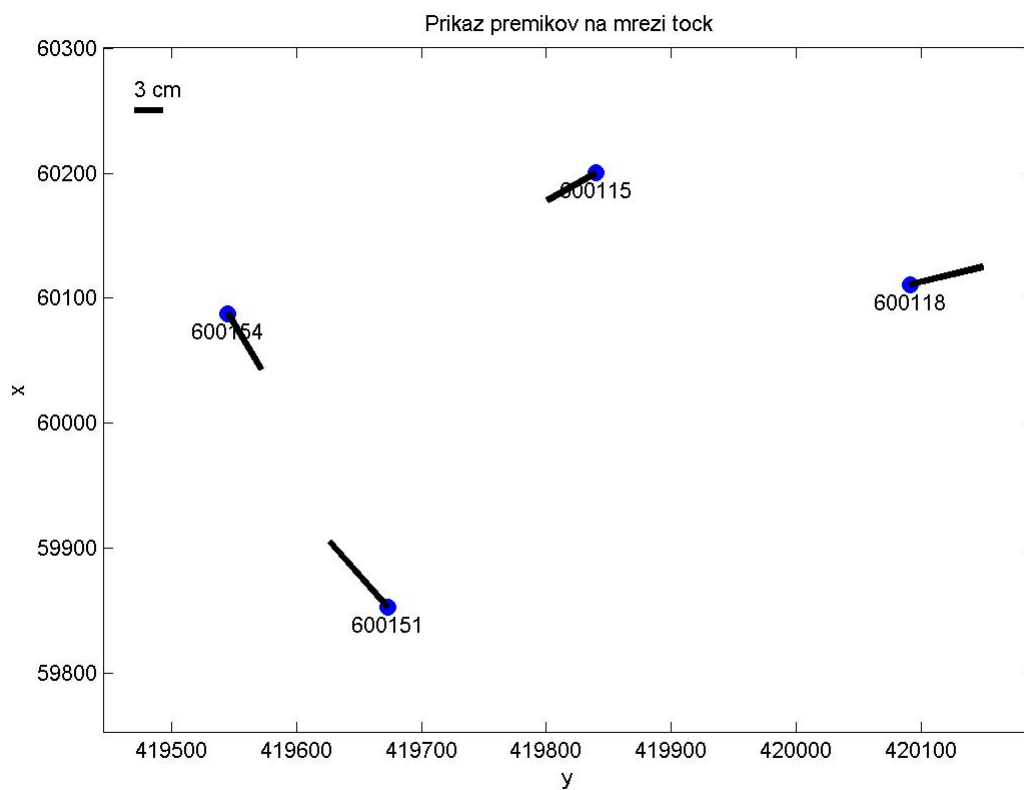
	dx(cm)	dy(cm)	dH(cm)
Min	-7,04	-7,78	7,31
max	5,94	6,12	11,43
-----			
sr,v,	0	0	10,1
sr,v,(abs)	4,44	5,66	10,1

- mreži:



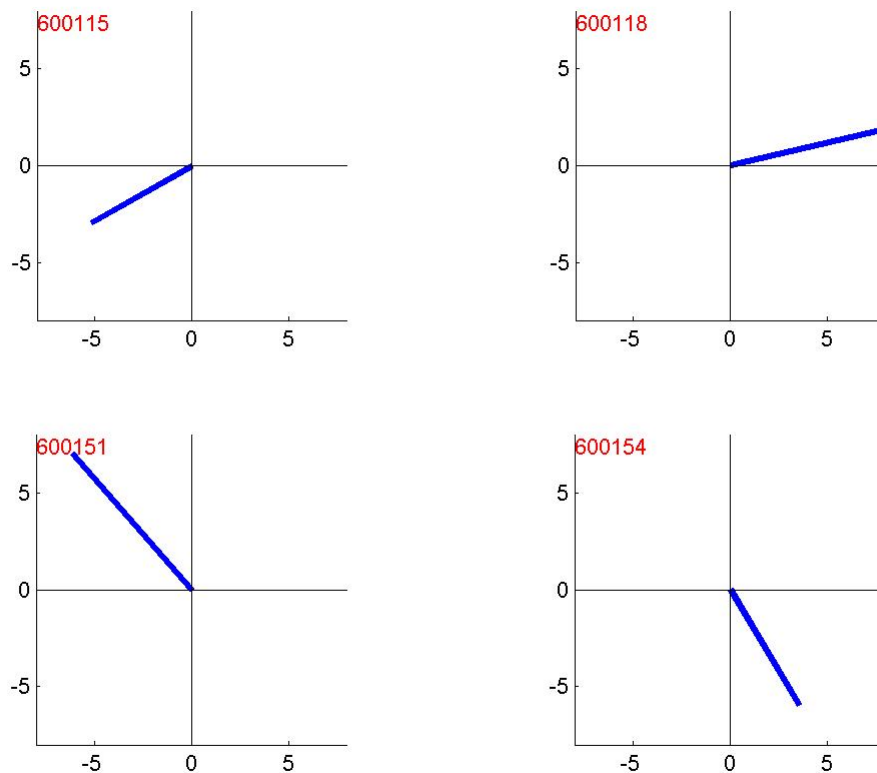
**Slika 11: Prikaz mreže točk pri računanju transformacijskih parametrov poli\_63-J (izhodna datoteka programa SiTra).**

- premiku mreže:



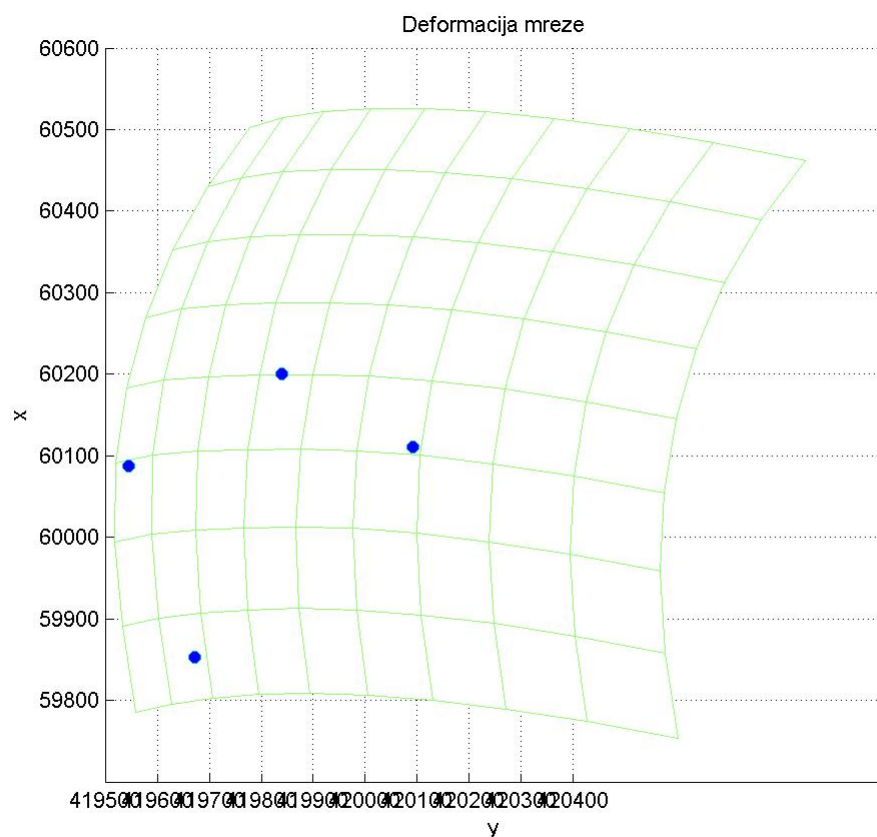
**Slika 12: Prikaz premikov na mreži pri računanju transformacijskih parametrov poli\_63-J (izhodna datoteka programa SiTra).**

- premikov točk:



**Slika 13: Prikaz premikov posameznih točk pri računanju transformacijskih parametrov poli\_63-J (izhodna datoteka programa SiTra).**

- deformaciji mreže, itd.



**Slika 14: Prikaz deformacije mreže pri računanju transformacijskih parametrov poli\_63-J (izhodna datoteka programa SiTra).**

#### 4.3.6. poli\_85

Transformacijski parametri izračunani s poligonskimi točkami postavljenimi leta 1985 in sicer: 235, 236, 268, 272, 273, 274, 276, in 291.

poli_85					
dx	255,70331	Rx	7,61673	SF	-180,26590
dy	64,68393	Ry	2,95076		
dz	359,97267	Rz	8,45030		

- odstopanja na mreži

**Tabela 10: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:			
	dx(cm)	dy(cm)	dH(cm)
min	-8,77	-12,66	6,13
max	5,18	5,84	17,74
-----			
sr,v,	0	0	13,65
sr,v,(abs)	3,3	3,92	13,65

#### 4.3.7. D-97

Transformacijski parametri izračunani s poligonskimi točkami postavljenimi leta 1997. Od obravnavanih območij so te poligonske točke oddaljene, vendar je natančnost poligona bistveno boljša od starejših poligonov. Parametre sem izračunal v GPS sprejemniku.

D-97			
dx	8255,66250 Rx	207,19213 SF	-61,34420
dy	-9556,16120 Ry	332,90416	
dz	-6090,39630 Rz	-251,38802	

#### 4.3.8. vse\_t-1, vse\_t-2

Transformacijski parametri so bili izračunani iz vseh pomerjenih trigonometričnih in poligonskih točk. Izračunani so dvakrat, ker poligonska točka 47 bistveno odstopa in bi na njej lahko bila groba napaka. Iz tahimetričnih podatkov, ki jih imam na voljo, pa lahko sklepam, da je prišlo do napake pri merjenju poligona, vendar tega ne morem z gotovostjo trditi. Parametri vse\_t-2, so izračunani brez točke 47.

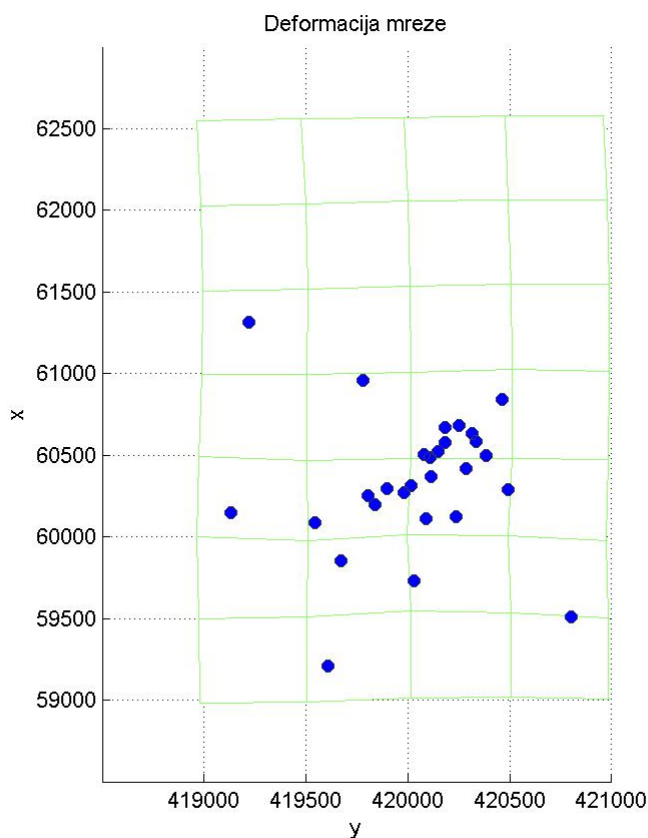


**Tabela 11: Primerjava vrednosti transformacijskih parametrov, izračunanih na vseh poligonskih točkah pri vse\_t-1 in brez točke 47 pri vse\_t-2**

	vse_t-1	vse_t-2
dx	-436,06287	-396,78100
dy	-715,35388	-664,37358
dz	-339,34087	-197,57884
Rx	18,87094	18,67034
Ry	1,64453	0,52256
Rz	24,91869	23,80153
SF	-14,43718	-35,86512

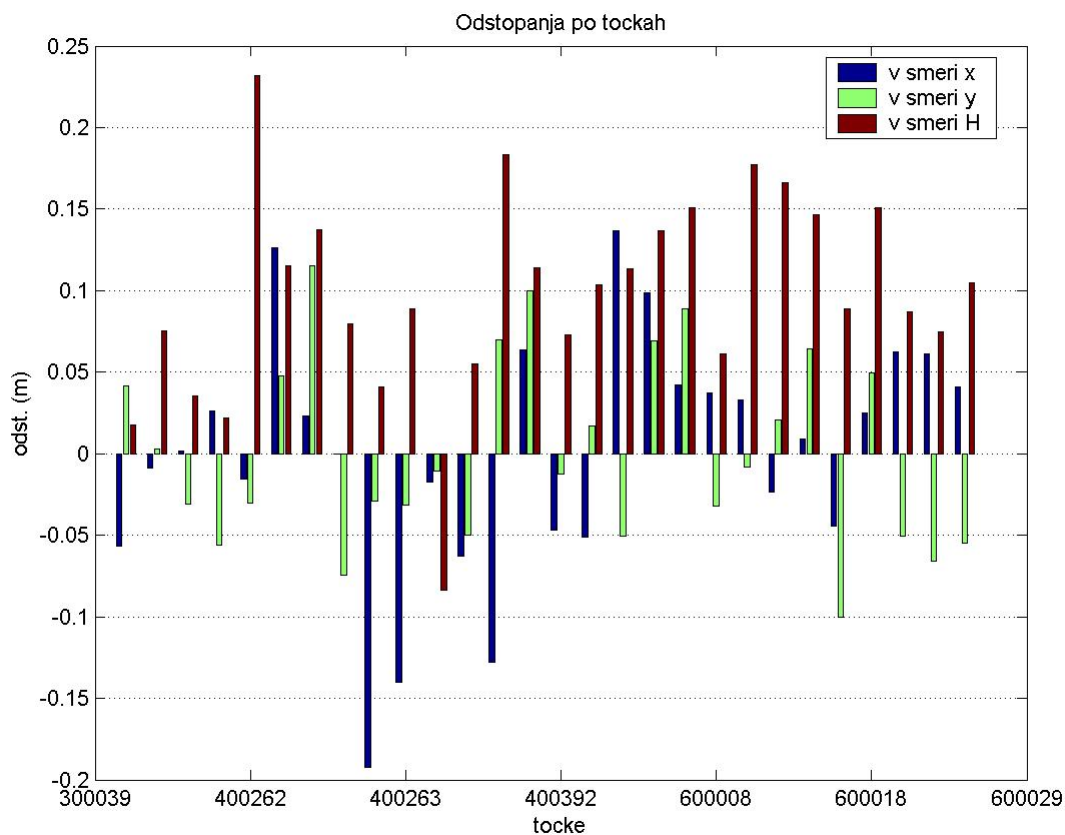
Parametri so izračunani s programom SiTra, zato imamo na razpolago še:

- graf deformacije mreže



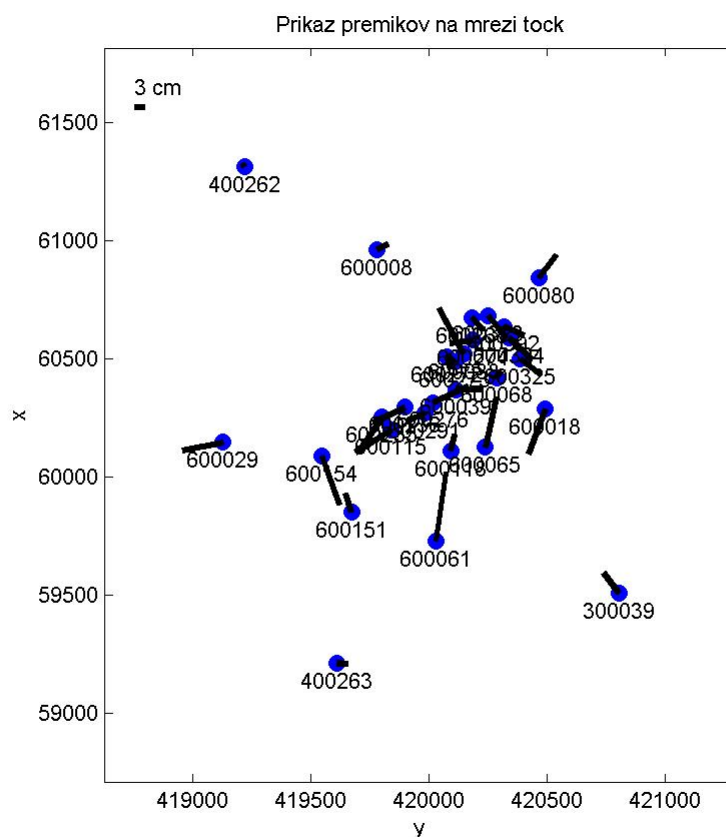
**Slika 15: Prikaz deformacije mreže pri računanju transformacijskih parametrov vse\_t-1 (izhodna datoteka programa SiTra).**

- odstopanje točk



**Slika 16: Prikaz odstopanja po točkah. pri računanju transformacijskih parametrov vse\_t-1 (izhodna datoteka programa SiTra).**

- premik mreže



**Slika 17: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov vse\_t-1 (izhodna datoteka programa SiTra).**

Naslednji transformacijski parametri so izračunani na detajlnih točkah po posameznih območjih. Vsi parametri so računani s programom SiTra, ker Leicin program v GPS sprejemniku dopušča računanje transformacijskih parametrov samo na pomerjenih točkah. Detajlne točke so v mojem primeru vogali objektov, katerih pa se z GPS ni dalo pomeriti, zaradi česar so pomerjene z klasičnim instrumentom iz GPS stojišč ter transformirane, tako da smo lahko z njimi računali parametre.

#### 4.3.9. obm\_1

- parametri

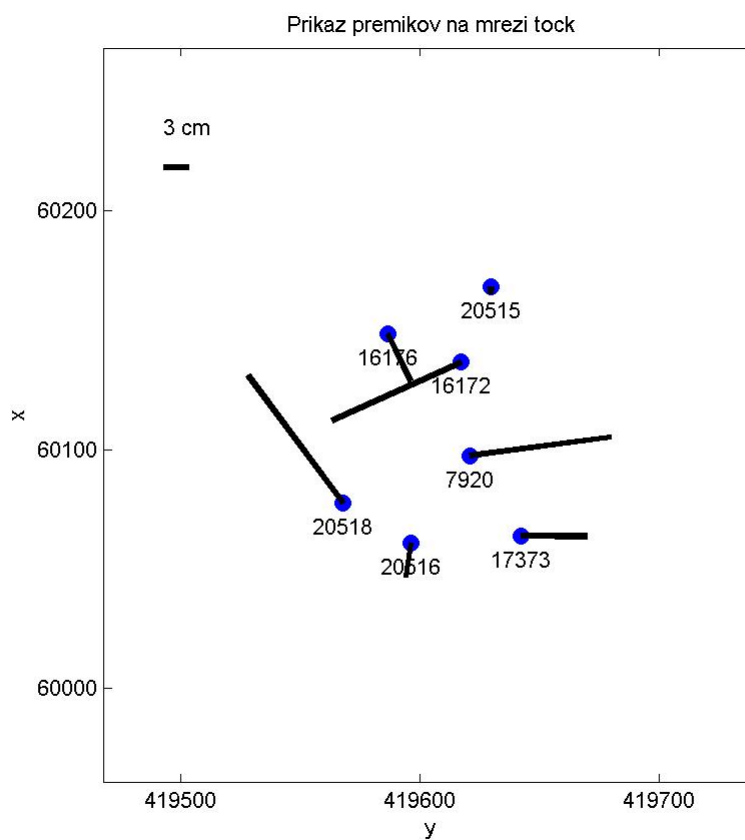
	obm_1			
dx	-15545,80916	Rx	48,80754	SF 3467,21344
dy	-3858,95317	Ry	13,20350	
dz	-3858,95317	Rz	35,02321	

- odstopanja

**Tabela 12: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:		
	dx(cm)	dy(cm)
min	-15,08	-16,7
max	6,88	15,37
-----		
sr,v,	0	0
sr,v,(abs)	4,94	7,77

- premik mreže



**Slika 18: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm\_1 (izhodna datoteka programa SiTra).**

#### 4.3.10. obm\_2

- parametri

obm_2					
dx	-7121,16650	Rx	578,80820	SF	1518,09251
dy	-1680,77821	Ry	145,94281		
dz	-7352,48554	Rz	594,32612		

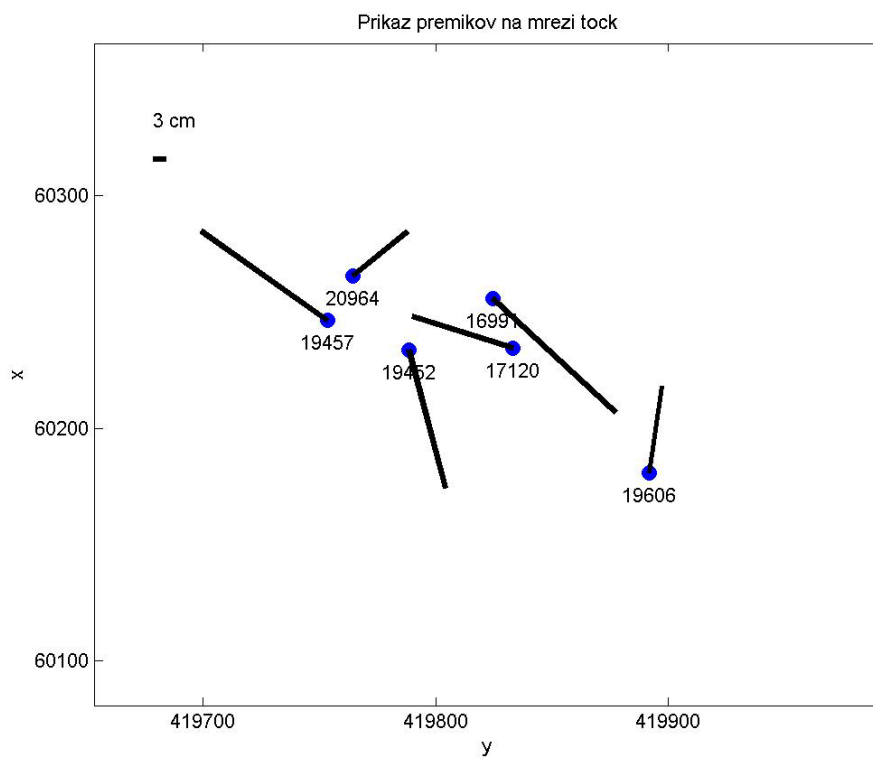
- odstopanja

**Tabela 13: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:

	dx(cm)	dy(cm)
min	-20,38	-28,15
max	31,61	28,88
-----		
sr,v,	-0,01	0
sr,v,(abs)	19,23	17,32

- premik mreže



**Slika 19: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm\_2 (izhodna datoteka programa SiTra).**

#### 4.3.11. obm\_3

- parametri

obm_3					
dx	-1600,62430	Rx	111,90902	SF	247,39771
dy	-380,65107	Ry	28,92411		
dz	-1581,90780	Rz	101,61660		

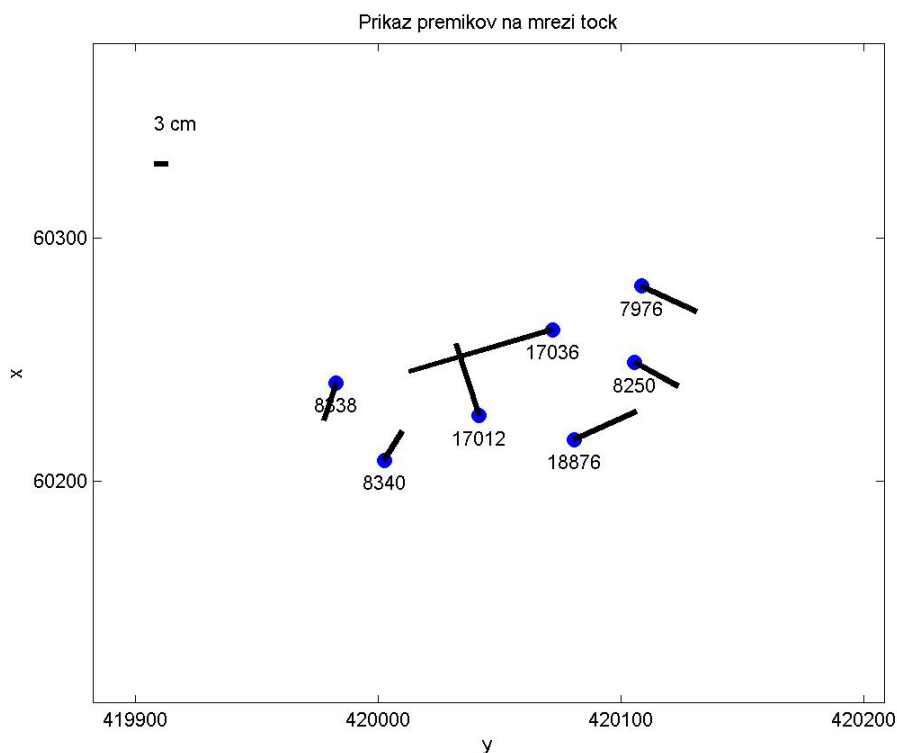
- odstopanja

**Tabela 14: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:

	dx(cm)	dy(cm)
min	-15,87	-13,71
max	9,17	31,51
-----		
sr,v,	0	0
sr,v,(abs)	8,06	11,22

- premik mreže



**Slika 20: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm\_3 (izhodna datoteka programa SiTra).**

#### 4.3.12. obm\_4

- parametri

```

obm_4
dx  -2551,70135  Rx   24,16711  SF   467,74662
dy  -631,48693  Ry    7,06560
dz  -2582,49182  Rz    9,01986
  
```



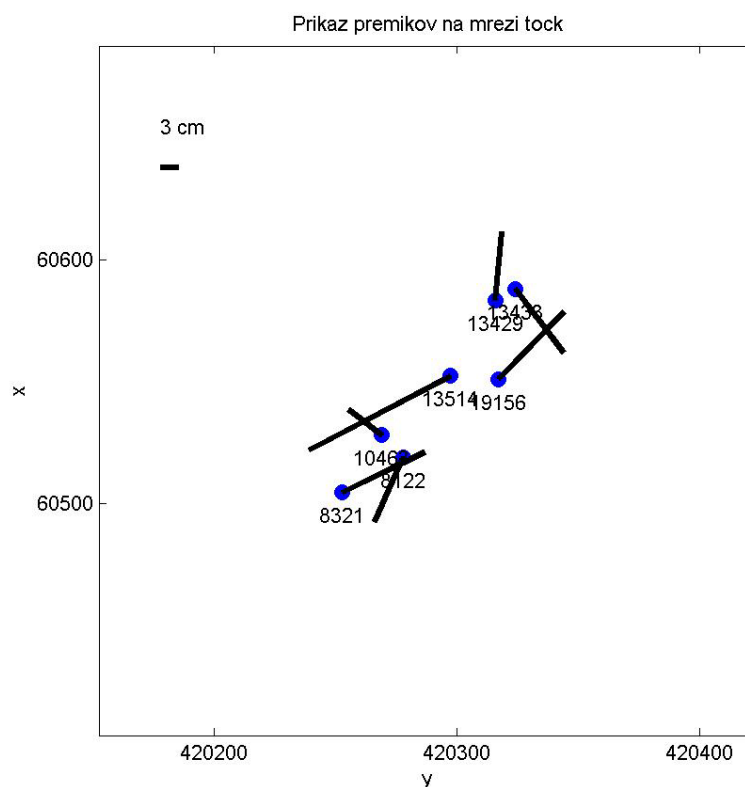
- odstopanja

**Tabela 15: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:

	dx(cm)	dy(cm)
min	-11,27	-13,52
max	12,2	23,25
-----		
sr,v,	0	0
sr,v,(abs)	9,48	9,53

- premik mreže



**Slika 21: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov obm\_4 (izhodna datoteka programa SiTra)**

#### 4.3.13. vse\_t+detajl

Transformacijski parametri **vse\_t+detajl** so izračunani iz vseh pomerjenih trigonometričnih, poligonskih in detajlnih točk.

- parametri

	vse_t+detajl				
dx	-234,47601	Rx	2,67503	SF	-67,04684
dy	-57,91339	Ry	1,72407		
dz	-154,20637	Rz	13,65676		

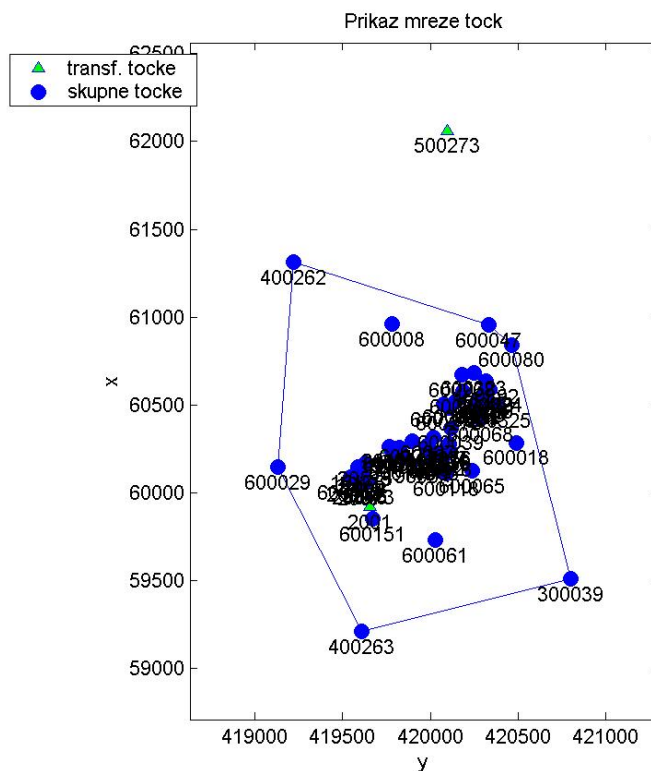
- odstopanja

**Tabela 16: Najmanjše in največje vrednosti odstopanj pri računanju transformacijskih parametrov.**

Najmanjše in največje vrednosti odstopanj:

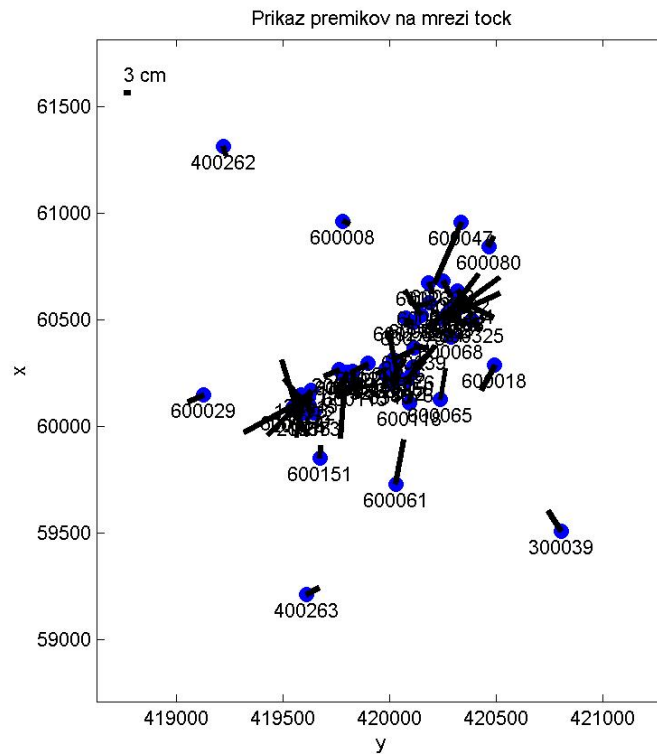
	dx(cm)	dy(cm)
min	-24,13	-27,32
max	29,82	30,94
-----		
sr,v,	0	0
sr,v,(abs)	9,79	7,31

- mreža točk



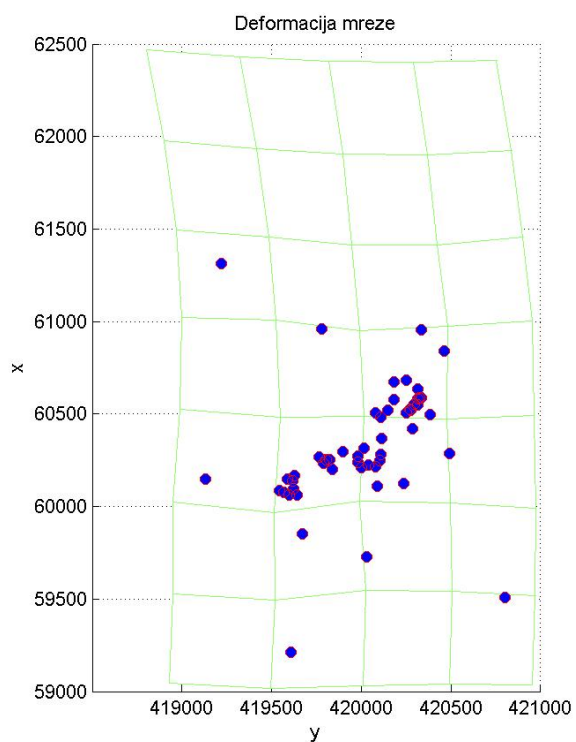
**Slika 22: Prikaz mreže točk pri računanju transformacijskih parametrov vst\_t+detajl (izhodna datoteka programa SiTra).**

- premik mreže



**Slika 23: Prikaz premikov na mreži točk pri računanju transformacijskih parametrov vst\_t+detajl (izhodna datoteka programa SiTra).**

- deformacija mreže



**Slika 24: Prikaz deformacije mreže, pri računanju transformacijskih parametrov vst\_t+detajl. (izhodna datoteka programa SiTra)**

#### 4.4. Rezultati uporabljenih transformacijskih parametrov

Namen diplomskega dela je primerjava koordinat detajlnih točk, transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri. Ker je digitalni katastrski načrt oziroma ZK točke tisto, kar praviloma iščemo pri geodetskih delih, sem koordinate detajlnih točk transformirane s posameznimi transformacijskimi parametri primerjal z koordinatami ZK točk. Območja primerjave so ista, kot so bila predstavljena v prvem delu naloge.

Detajl je primerjan na vsakem območju posebej, tako da sta  $y$  in  $x$  koordinati izračunane točke odšteti od  $y$  in  $x$  koordinat ZK točke. Zaradi velikega števila točk oziroma koordinatnih razlik, sem z namenom čim večje preglednosti, izračunal sredino odstopanj. Pozitivne in negativne razlike se v tem primeru odštevajo, ostane pa nam prikazana smer odstopanja. V naslednjem koraku je prikazana velikost odstopanja, tako da je izračunana sredina absolutnih vrednosti razlik. S kombinacijo obeh grafov posledično dobimo že precej realno sliko rezultatov. Maksimalna in minimalna odstopanja, nam ne dajo realnega rezultata, zato niso predstavljena.

Določene detajlne točke, na katerih so bila odstopanja zelo velika sem izločil iz opazovanj. Takšne točke bi pri računanju sredine pokvarile realno sliko.

#### 4.4.1.Območje\_1

**Tabela 17: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk**

parametri	GURS	tp_IV	tp_VI-1	poli_63-S	poli_63-J	poli_85	poli_97
sr-dy	0,088	0,048	0,033	-0,007	0,036	-0,051	0,172
sr-dx	-0,130	-0,205	-0,106	-0,208	-0,199	-0,224	-0,226
abs-dy	0,112	0,096	0,091	0,079	0,090	0,079	0,172
abs-dx	0,200	0,274	0,188	0,242	0,234	0,254	0,253
parametri	vse_t-1	vse_t-2	obm_1	obm_2	obm_3	obm_4	vse_t-detajl
sr-dy	0,035	0,030	-0,156	0,797	0,262	0,550	0,011
sr-dx	-0,140	-0,138	-0,044	-0,572	-0,352	0,045	-0,138
abs-dy	0,091	0,090	0,156	0,797	0,262	0,550	0,085
abs-dx	0,206	0,204	0,139	0,572	0,352	0,143	0,205

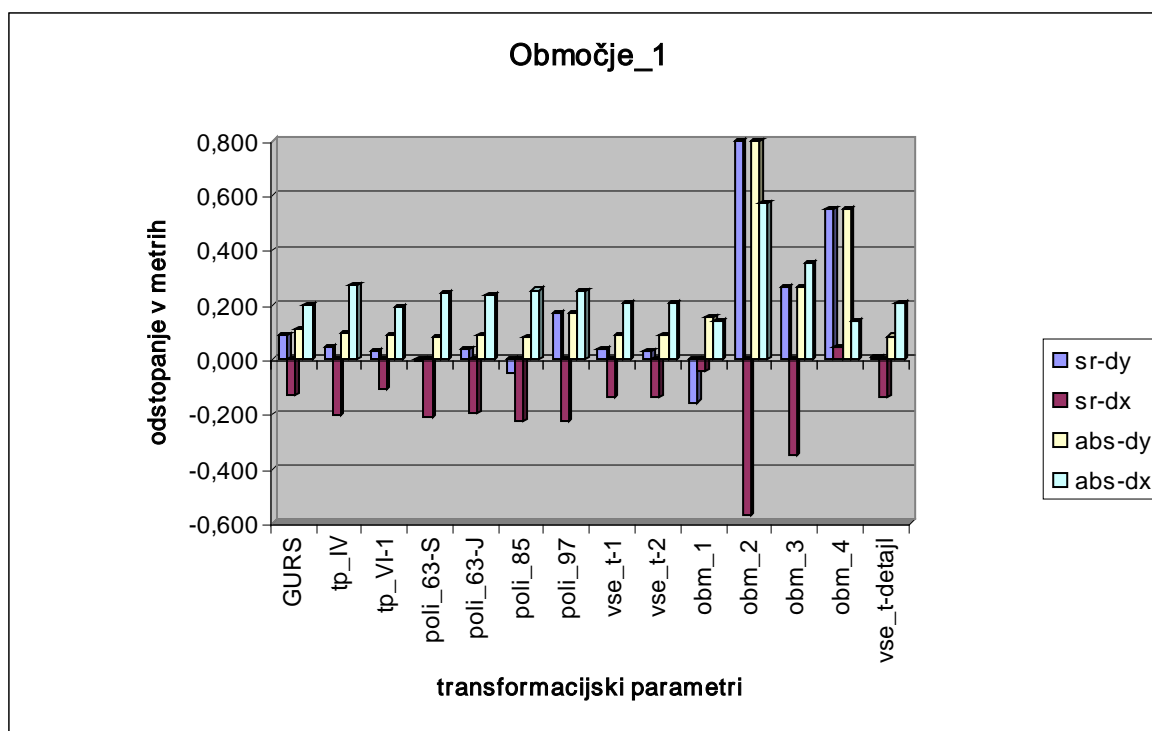
V tabeli so prikazana srednja in absolutna odstopanja med koordinatami ZK točk ter z različnimi transformacijskimi parametri izračunanimi koordinatami detajlnih točk. Ker so izračunane srednje vrednosti koordinatnih razlik manjše od absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik lahko trdim, da so točke raztresene v vseh smereh in pri večini parametrov ni sistematičnega premika.

**Tabela 18: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik**

	tp	vrednost
sredina	dy	0,196
sredina	dx	0,248
max sr-dy	obm_2	0,797
min sr-dy	poli_85	0,079
max sr-dx	obm_2	0,572
min sr-dx	obm_1	0,139

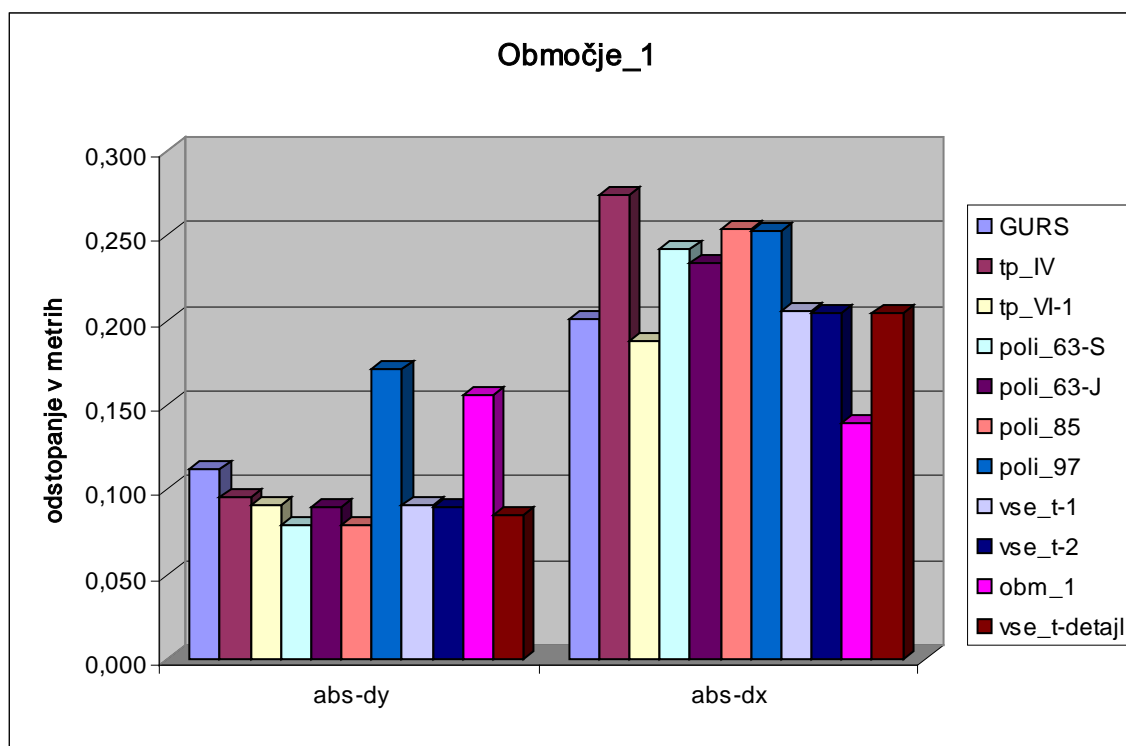
V tabeli so primerjane absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik. Odstopanja od srednje vrednosti so zelo različna, pri čemer največ odstopajo koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi na detajlnih točkah, in sicer na Območju\_2, najmanj pa odstopajo v smeri y osi koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi na poligonskih točkah iz leta 1985, v smeri x osi pa koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi na detajlnih točkah Območja\_1, torej obravnavanega območja.





**Grafikon 12: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_1**

Grafično so prikazani rezultati iz tabele št.18. Tu vidimo, da so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlu bistveno večja od koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na poligonski in trigonometrični mreži.



**Grafikon 13: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_1**

Graf prikazuje absolutne vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri. Zaradi boljše preglednosti so izpuščene koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlnih točkah, z izjemo obravnavanega.

Na Območju\_1 so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na drugih detajlnih območjih zelo velike. V smeri y in x osi dobimo najmanjše koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na poligonski mreži, iz katere je bila detajlna izmera narejena. Relativno majhne koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi iz vseh poligonskih točk in pri koordinatah točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi iz poligonskih in detajlnih točk. Odstopanja

koordinat ZK točk in koordinat transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na obravnavanem območju so relativno velika, kar gre verjetno pripisati slabi natančnosti DKN. Precej velike so razlike med koordinatnimi ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri, kateri so izračunani na trigonometrični mreži in koordinatnimi razlikami med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s parametri GURS, ki so ravno tako računani na mreži IV.reda.

#### 4.4.2. Območje\_2

**Tabela 19: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk**

parametri	GURS	tp_IV	tp_VI-1	poli_63-S	poli_63-J	poli_85	poli_97
sr-dy	0,203	0,139	0,146	0,110	0,101	0,093	0,272
sr-dx	-0,008	0,037	0,003	-0,031	-0,062	-0,072	-0,092
abs-dy	0,203	0,175	0,154	0,134	0,131	0,130	0,272
abs-dx	0,200	0,155	0,204	0,191	0,187	0,188	0,186
parametri	vse_t-1	vse_t-2	obm_1	obm_2	obm_3	obm_4	vse_t-detajl
sr-dy	0,152	0,150	-0,684	-0,005	0,212	0,563	0,140
sr-dx	-0,020	-0,014	-0,431	0,038	-0,135	0,113	-0,011
abs-dy	0,158	0,157	0,684	0,135	0,212	0,563	0,150
abs-dx	0,197	0,199	0,431	0,158	0,196	0,247	0,200

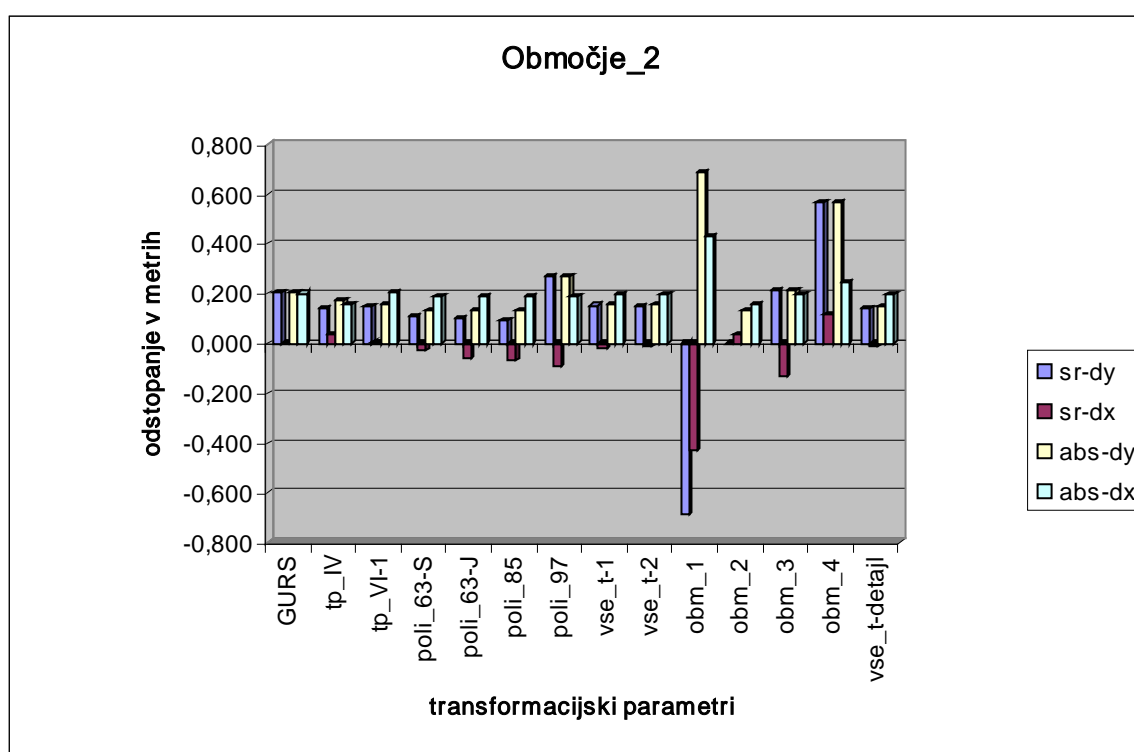
V tabeli so prikazana srednja in absolutna odstopanja med koordinatami ZK točk in z različnimi transformacijskimi parametri izračunanimi koordinatami detajlnih točk.

**Tabela 20: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik**

	tp	vrednost
sredina	dy	0,233
sredina	dx	0,210
max sr-dy	obm_1	0,684
min sr-dy	poli_85	0,130
max sr-dx	obm_1	0,431

min sr-dx	tp_IV	0,155
-----------	-------	-------

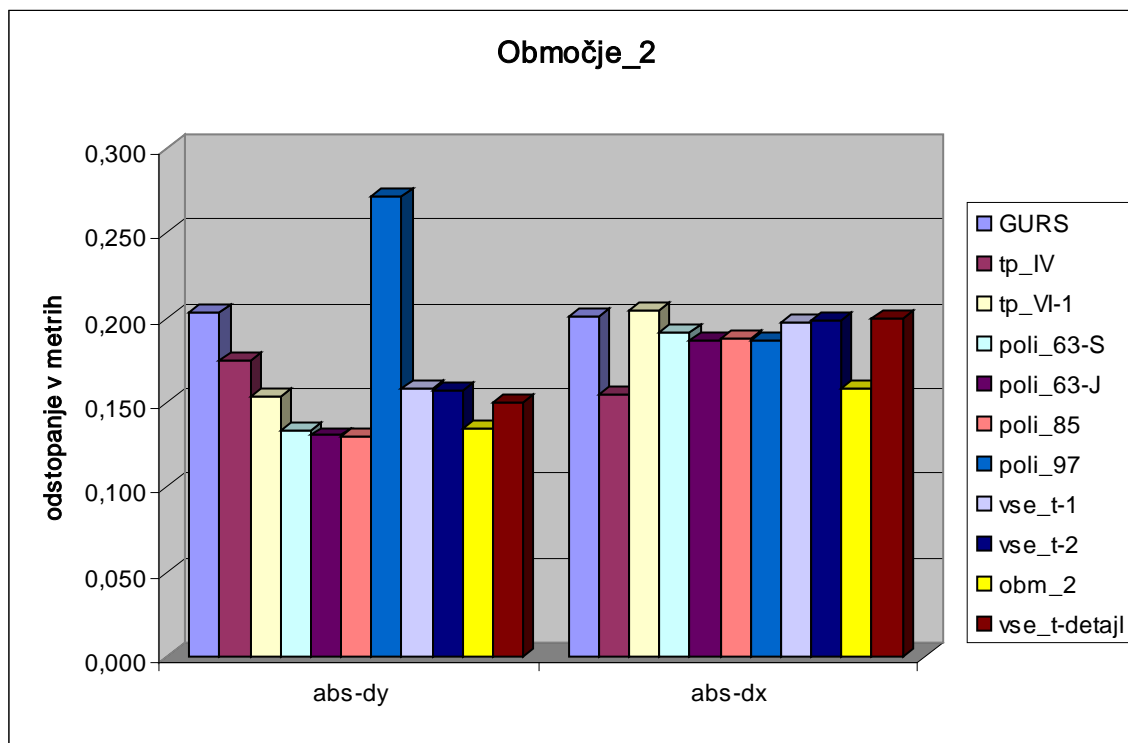
V tabeli so primerjane absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik. Odstopanja od srednje vrednosti so zelo različna. Največ odstopajo koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi na detajlnih točkah, in sicer na Območju\_1, najmanj pa odstopajo v smeri y osi koordinatne razlike med koordinatami ZK točkami in koordinatami točk transformiranih s transformacijskimi parametri računanimi na poligonskih točkah iz leta 1985, v smeri x osi pa koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi na trigonometričnih točkah.



**Grafikon 14: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_2**

Grafično so prikazani rezultati iz tabele št.20. Tu vidimo, da so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlu bistveno večja od koordinatnih razlik med koordinatami

ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na poligonski in trigonometrični mreži.



**Grafikon 15: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_2**

Graf prikazuje absolutne vrednosti odstopanj pri uporabljenih različnih transformacijskih parametrih. Zaradi boljše preglednosti so izpuščene koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlnih območjih, z izjemo obravnavanega.

Na Območju\_2 so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na drugih detajlnih območjih zelo velike. Precej podobni rezultati so med koordinatnimi razlikami koordinat ZK točk in koordinat detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi iz točk Ireda poligonske mreže postavljene leta 1963 ter poligonskih točk postavljenih leta 1963 na severnem in južnem delu. Koordinatne razlike koordinat ZK točk in koordinat detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi

parametri izračunanimi iz poligonskih točk postavljenih leta 1963 na južnem delu naselja so malenkost manjše, kar je razumljivo, ker tam leži tudi izbrano obravnavano območje. Relativno majhne koordinatne razlike so med koordinatami ZK točk in koordinatami transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi iz detajlnih točk obravnavanega območja, po velikosti jim sledijo koordinatne razlike koordinat ZK točk in koordinat transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži ter koordinatne razlike koordinat ZK točk in koordinat transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi z vsemi poligonskimi točkami in poligonskimi točkami z detajlom.

#### 4.4.3. Območje\_3:

**Tabela 21: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk**

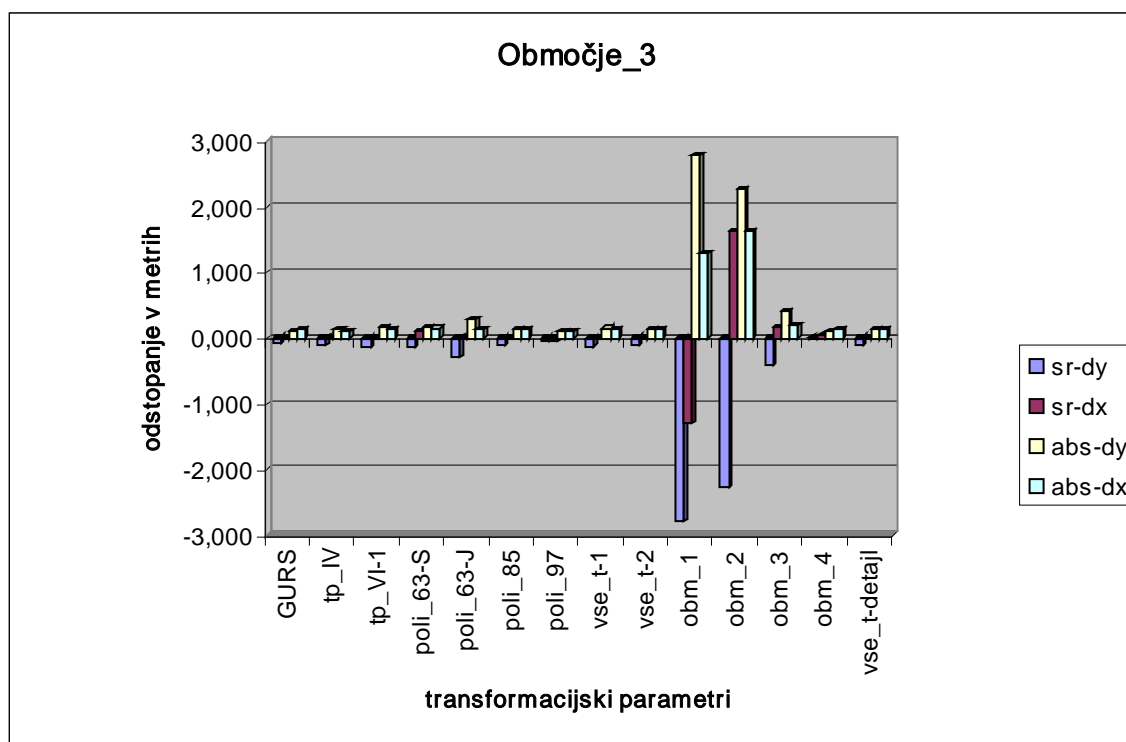
parametri	GURS	tp_IV	tp_VI-1	poli_63-S	poli_63-J	poli_85	poli_97
sr-dy	-0,074	-0,109	-0,144	-0,139	-0,291	-0,101	-0,052
sr-dx	0,006	0,016	-0,011	0,110	0,010	-0,002	-0,055
abs-dy	0,119	0,141	0,170	0,166	0,293	0,137	0,108
abs-dx	0,126	0,119	0,123	0,152	0,127	0,124	0,118
parametri	vse_t-1	vse_t-2	obm_1	obm_2	obm_3	obm_4	vse_t-detajl
sr-dy	-0,122	-0,113	-2,776	-2,267	-0,418	0,012	-0,099
sr-dx	-0,012	0,002	-1,288	1,615	0,174	0,050	0,008
abs-dy	0,152	0,145	2,776	2,267	0,418	0,103	0,135
abs-dx	0,123	0,125	1,288	1,615	0,196	0,134	0,126

V tabeli so prikazana srednja in absolutna odstopanja med koordinatami ZK točk in z različnimi transformacijskimi parametri izračunanimi koordinatami detajlnih točk.

**Tabela 22: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik**

	tp	vrednost
sredina	dy	0,509
sredina	dx	0,119
max sr-dy	obm_1	2,776
min sr-dy	obm_4	0,103
max sr-dx	obm_2	1,615
min sr-dx	poli_97	0,118

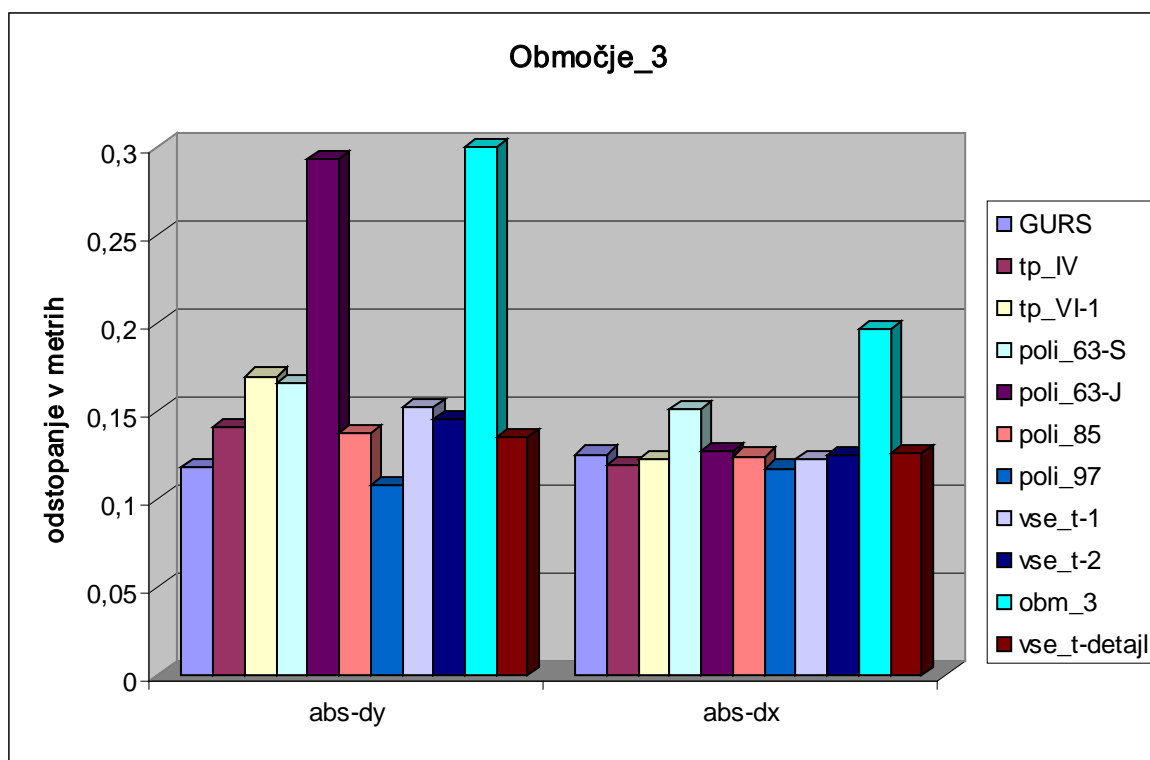
V tabeli so primerjane absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik. Odstopanja od srednje vrednosti so zelo različna. Od srednje vrednosti največ odstopajo koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinate točk transformirane s transformacijskimi parametri računanimi na detajlnih točkah, in sicer na Območju\_1 in Območju\_2, najmanj pa odstopajo v smeri y osi koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi na Območju\_4, v smeri x osi pa koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi točkah poligonske mreže iz leta 1997.



**Grafikon 16: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_3**

Grafično so prikazani rezultati iz tabele št.22. Tu vidimo, da so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlu bistveno večja od koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na poligonski in trigonometrični mreži. Najbolj izrazite so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na območjih 1 in 2, ki ležita na drugem koncu naselja.





**Grafikon 17: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_3**

V Grafu so prikazane absolutne vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri. Zaradi boljše preglednosti so izpuščene koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlnih točkah območji, z izjemo obravnavanega. Zaradi vizualne primerjave s prejšnjimi območji, je odstopanje koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na Območju\_3: obm\_3 abs-dy na grafu prikazano samo do vrednosti 0,30m, čeprav je vrednost odstopanja 0,42m.

Na Območju\_3 so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlnih območjih 1 in 2 zelo velike, koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk

transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlnem območju\_4, pa so celo manjše od koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na obravnavanem območju, kar mislim da je zgolj slučaj. Najmanjše so koordinatne razlike med koordinatnimi ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi iz točk poligonske mreže, postavljene leta 1997. Koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi z trigonometričnimi točkami so večje od koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami transformiranimi s transformacijskimi parametri dobljenimi na GURS. Pričakovano so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi iz točk ki ležijo na severnem delu naselja, bistveno manjše od koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi z transformacijskimi parametri izračunanimi iz točk, ki ležijo na južnem delu naselja.

#### 4.4.4. Območje\_4:

**Tabela 23: Razlike med koordinatami ZK točk in izračunanimi koordinatami detajlnih točk**

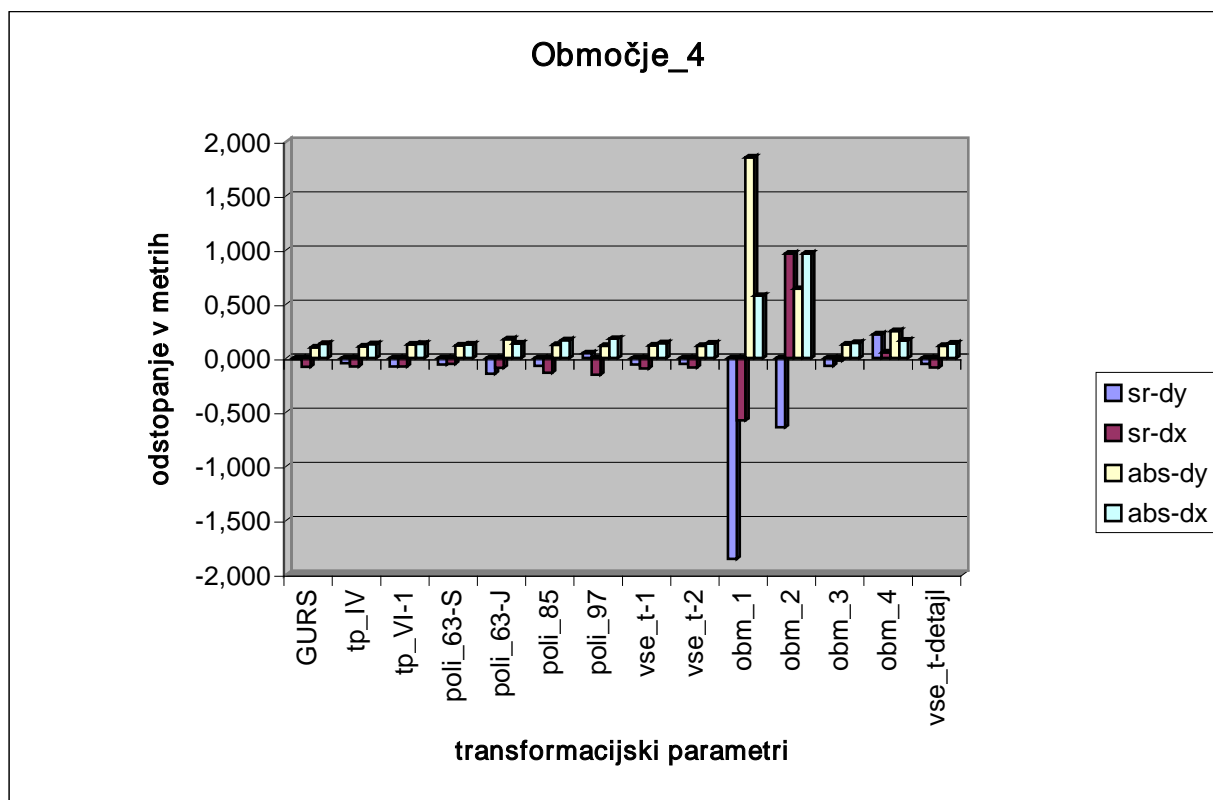
Parametri	GURS	tp_IV	tp_VI-1	poli_63-S	poli_63-J	poli_85	poli_97
sr-dy	-0,007	-0,048	-0,078	-0,059	-0,143	-0,071	0,045
sr-dx	-0,080	-0,076	-0,079	-0,053	-0,090	-0,134	-0,152
abs-dy	0,100	0,109	0,126	0,116	0,175	0,122	0,112
abs-dx	0,132	0,128	0,132	0,127	0,134	0,166	0,179
Parametri	vse_t-1	vse_t-2	obm_1	obm_2	obm_3	obm_4	vse_t-detajl
sr-dy	-0,059	-0,054	-1,856	-0,640	-0,070	0,221	-0,054
sr-dx	-0,096	-0,088	-0,576	0,968	-0,021	0,054	-0,088
abs-dy	0,116	0,114	1,856	0,640	0,125	0,250	0,114
abs-dx	0,138	0,135	0,576	0,968	0,141	0,162	0,135

V tabeli so prikazana srednja in absolutna odstopanja med koordinatami ZK točk in z različnimi transformacijskimi parametri izračunanimi detajlnimi točkami.

**Tabela 24: Primerjava absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik**

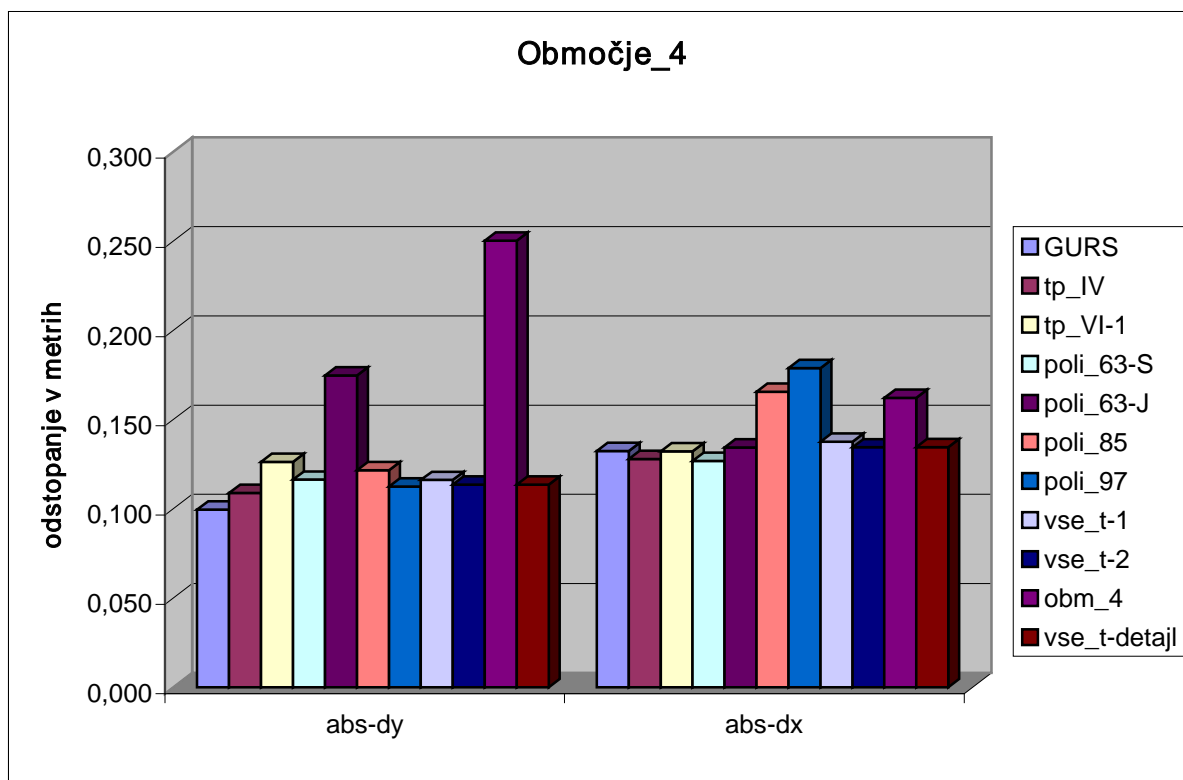
	tp	vrednost
sredina	dy	0,291
sredina	dx	0,232
max sr-dy	obm_1	1,856
min sr-dy	GURS	0,100
max sr-dx	obm_2	0,968
min sr-dx	poli_63-S	0,127

V tabeli so primerjane absolutne srednje vrednosti koordinatnih razlik. Odstopanja od srednje vrednosti so zelo različna. Največ odstopajo koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri računanimi na detajlnih točkah, in sicer na Območju\_1 in Območju\_2, najmanj pa odstopajo koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri GURS in koordinate točk transformirane s transformacijskimi parametri računanimi z točkami, ki ležijo na severnem delu naselja.



**Grafikon 18: Primerjava srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_4**

Grafično so prikazani rezultati iz tabele št.24. Tu vidimo, da so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlu bistveno večja od koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na poligonski in trigonometrični mreži. Največje so koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na območjih 1 in 2, ki ležita na drugem koncu naselja.



**Grafikon 19: Primerjava absolutnih srednjih vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri na območju\_4**

V Grafu so prikazane absolutne vrednosti koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri. Zaradi boljše preglednosti so izpuščene koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi na detajlnih točkah, z izjemo obravnavanega.

Območje\_4, je območje, ki je zelo blizu trigonometrične točke 392, na katero so navezani vsi obravnavani poligonski vlaki. Predvidevam, da je to vzrok za boljše rezultate, kot so na ostalih območjih. Tu vidimo, da so najmanjše koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri GURS in transformacijskimi parametri tp\_IV. Oboji transformacijski parametri so računani na trigonometrični mreži. Izstopajo koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in

koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunani iz točk, ki ležijo na južnem delu območja.

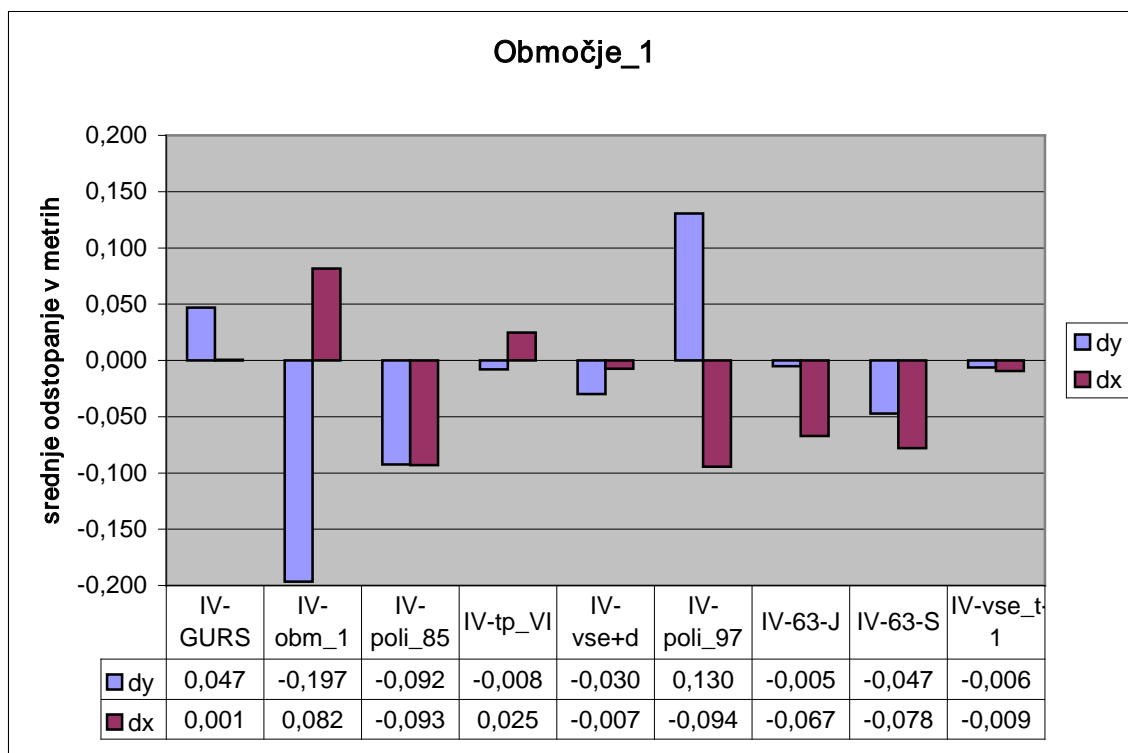
#### **4.5. Primerjava koordinat detajlnih točk transformiranih s posameznimi transformacijskimi parametrov med seboj**

Da bi pridobil realnejšo sliko razlik med transformacijskimi parametri, sem primerjal koordinate detajlnih točk transformirane z različnimi transformacijskimi parametri med seboj in sicer tako, da sem za "pravo" vrednost prevzel koordinate detajla izračunanega s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in z njimi primerjal koordinate detajlnih točk transformiranih z ostalimi transformacijskimi parametri. Po območjih sem izračunal srednje vrednosti in to predstavil v grafih. V tem primeru pozitivne in negativne vrednosti niso problematične, ker so vsa odstopanja usmerjena v isto smer.

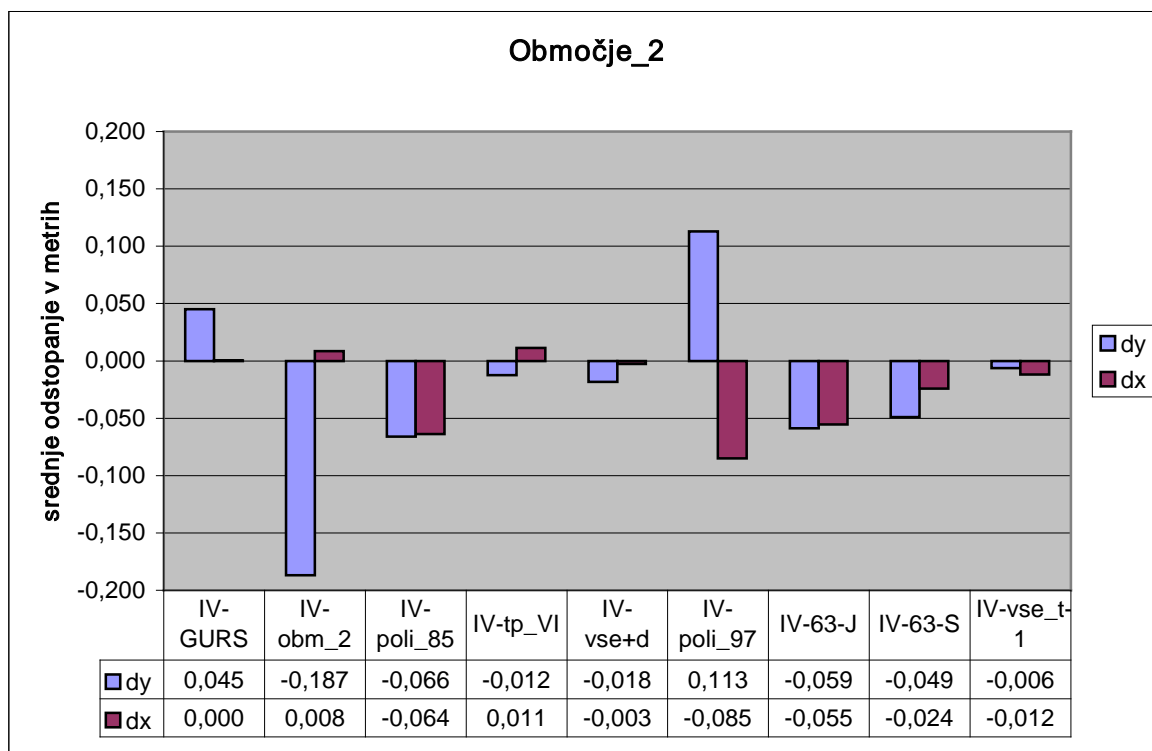
**Tabela 25: Sredine koordinatnih razlik koordinat detajlnih točk transformiranih s posameznimi transformacijskimi parametri med seboj**

obm_1	IV-GURS	IV-obm_1	IV-poli_85	IV-tp_VI	IV-vse+d	IV-poli_97	IV-63-J	IV-63-S	IV-vse_t-1
Dy	0,047	-0,197	-0,092	-0,008	-0,030	0,130	-0,005	-0,047	-0,006
Dx	0,001	0,082	-0,093	0,025	-0,007	-0,094	-0,067	-0,078	-0,009
obm_2	IV-GURS	IV-obm_2	IV-poli_85	IV-tp_VI	IV-vse+d	IV-poli_97	IV-63-J	IV-63-S	IV-vse_t-1
Dy	0,045	-0,187	-0,066	-0,012	-0,018	0,113	-0,059	-0,049	-0,006
Dx	0,000	0,008	-0,064	0,011	-0,003	-0,085	-0,055	-0,024	-0,012
obm_3	IV-GURS	IV-obm_3	IV-poli_85	IV-tp_VI	IV-vse+d	IV-poli_97	IV-63-J	IV-63-S	IV-vse_t-1
Dy	0,042	-0,300	0,014	-0,029	0,017	0,064	-0,175	-0,023	-0,006
Dx	-0,003	0,163	-0,011	-0,020	-0,001	-0,064	0,001	0,101	-0,021
obm_4	IV-GURS	IV-obm_4	IV-poli_85	IV-tp_VI	IV-vse+d	IV-poli_97	IV-63-J	IV-63-S	IV-vse_t-1
Dy	0,044	0,271	-0,019	-0,027	-0,003	0,097	-0,092	-0,007	-0,008
Dx	0,000	0,135	-0,054	0,002	-0,008	-0,072	-0,009	0,027	-0,015

V spodnjih grafih so prikazane sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami točk transformiranimi z ostalimi transformacijskimi parametri na posameznih območjih.

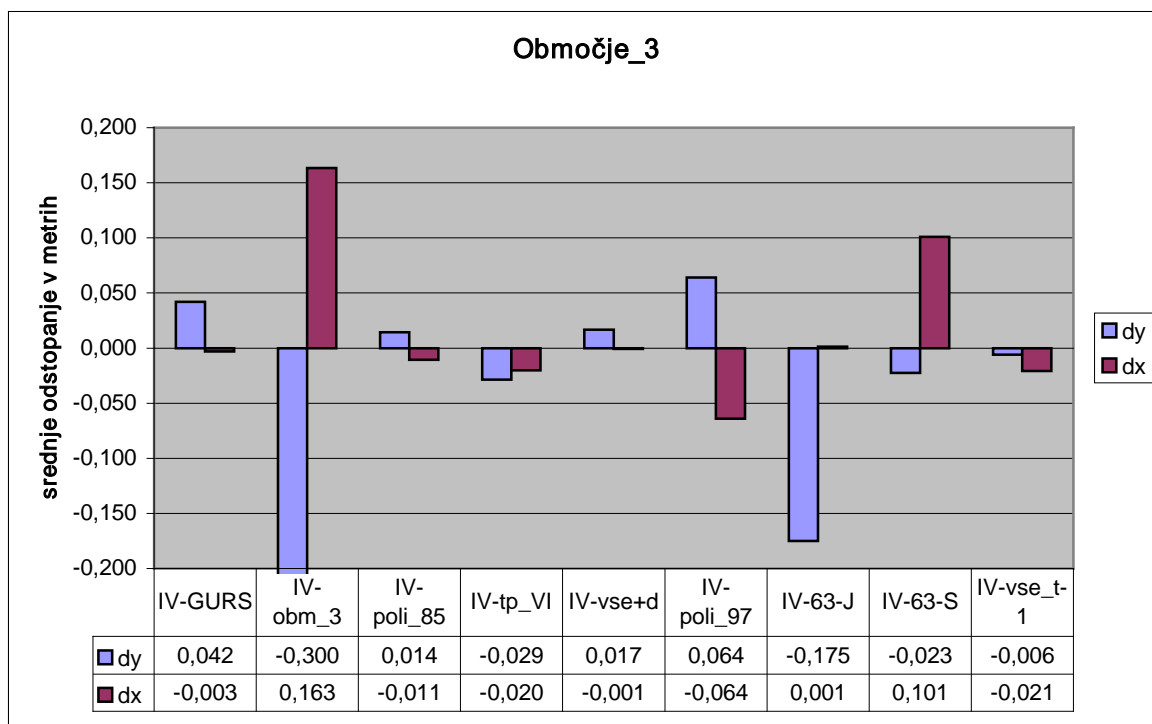


**Grafikon 20: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju\_1**

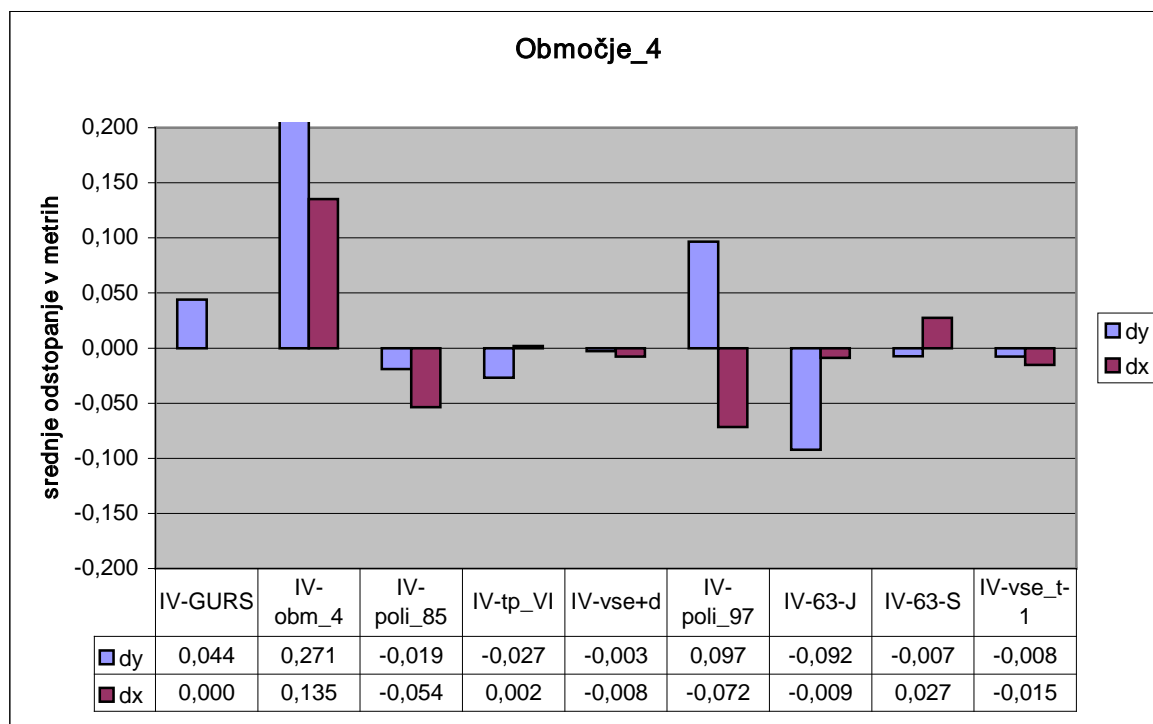


**Grafikon 21: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju\_2**





**Grafikon 22: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju\_3**



**Grafikon 23: Sredine koordinatnih razlik med koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na trigonometrični mreži in koordinatami detajlnih točk transformiranih z drugimi transformacijskimi parametri na območju\_4**

Iz gornjih grafov je razvidno, da koordinate točk transformirane s transformacijskimi parametri izračunanimi na osnovi točk trigonometrične mreže bistveno odstopajo od koordinat točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunani na osnovi detajlnih točk, nekoliko boljše rezultate dobimo pri transformaciji koordinat s transformacijskimi parametri izračunanimi na novjših poligonskih točkah. Koordinate transformirane s parametri izračunanimi na točkah postavljenih leta 1963, iz katerih je bila narejena »nova izmera«, pa so primerljive s koordinatami transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na osnovi točk trigonometrične mreže.

## 5. ZAKLJUČEK

Iz primerjav, ki sem jih opravil v diplomski nalogi sklepam, da se transformacijski parametri glede na kvaliteto izmeritvenih mrež obnašajo zelo različno. Vse izračunane koordinatne razlike so zbrane v razpredelnicah v prilogah. V grobem lahko rečemo, da se detajlu, v našem primeru DKN, najboljše prilegajo koordinate detajlnih točk transformirane s transformacijskimi parametri izračunanimi na poligonski mreži, iz katere je bil detajl posnet. Slednje sem tudi pričakoval. Primerjava koordinatnih razlik med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi posebej na severnem in posebej južnem delu naselja, je pričakovano pokazala, da so manjše koordinatne razlike pri uporabi tistih transformacijskih parametrov, ki so izračunani bližje območja izmere. Koordinatne razlike med koordinatami ZK točk in detajlnimi točkami transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na polovici poligonskih vlakov, pa jim sledijo.

Najboljše rezultate oziroma najmanjše razlike med koordinatami ZK točk in koordinatami detajlnih točk transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri dobimo pri uporabljenih transformacijskih parametrih izračunanih iz poligonske mreže na obravnavanem območju, oziroma iz mreže, iz katere je bila izmera detajla narejena.

Pri transformaciji koordinat detajlnih točk s transformacijskimi parametri, kateri niso narejeni na območjih katera obdelujemo, dobimo načeloma slabe rezultate.

Slabe rezultate dobimo tudi pri uporabi transformacijskih parametrov izračunanih iz detajlnih točk in to na območju, kjer so bile primerjave narejene. Takšni rezultati so odraz nenatančnega katastrskega načrta. Detajlne točke so raztresene v vseh smereh kar je pri izračunu parametrov odločilnega pomena. Predvidevam, da bi bili rezultati na območjih z natančnejšim katastrskim načrtom bistveno boljši.

S transformacijskimi parametri izračunani na trigonometrični mreži, dobimo koordinate detajlnih točk, ki so primerljive s koordinatami detajlnih točk transformiranimi s transformacijskimi parametri, dobljenimi na GURS in v nobenem primeru niso odstopanja

bistveno večja koordinat transformiranih s transformacijskimi parametri izračunanimi iz poligonskih mrež. Vzrok za to je najverjetneje v bistveno slabši kvaliteti poligonskih točk v primerjavi s trigonometričnimi, kar se še bolj odraža na detajlnih točkah.. Pričakoval sem večjo skladnost med koordinatami transformiranimi s parametri računanimi na trigonometričnih točkah, saj so oboji izračunani na točkah IV.reda, velikost odstopanj pa se na območjih spreminja, tako dobimo na enem območju boljše rezultate pri uporabi enih transformacijskih parametrov, na drugem območju pa pri uporabi drugih transformacijskih parametrov.

S transformacijskimi parametri, izračunanimi iz vseh zajetih poligonskih in trigonometričnih točk dobimo koordinate detajlnih točk, ki so primerljive z koordinatami točk transformiranimi s transformacijskimi parametri izračunanimi na mreži točk iz katere je bila izvedena »nova izmera«, vendar so vedno za spoznanje slabši. Skleпам, da je vzrok v točkah novejših poligonov.

Največja težava pri moji analizi koordinat transformiranih z različnimi transformacijskimi parametri je v zelo slabi kvaliteti digitalnega katastrskega načrta. Bistveno lažje bi bilo analizirati na digitalnem katastrskem načrtu z boljšo natančnostjo. Dejstvo pa je da s takšnimi podatki realno razpolagamo.

Za določitev transformacijskih parametrov na majhnem območju, so najprimernejše poligonske točke, iz katerih je bil detajl posnet. Transformacijski parametri izračunani iz drugih poligonov, v mojem primeru novejših, nas lahko pripeljejo do bistveno slabših rezultatov. Dobre rezultate, pa dobimo z uporabo transformacijskih parametrov izračunanih na trigonometrični mreži.

## VIRI

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

Stopar B., Radovan D., Berk S., Bilc A., 2002, Projekt izgradnje slovenskega omrežja GPS-permanentnih postaj in vzpostavitve GPS-službe

[http://fgg.uni-lj.si/sugg/referati/2002/Stopar\\_et\\_al\\_2002.pdf](http://fgg.uni-lj.si/sugg/referati/2002/Stopar_et_al_2002.pdf)

Domača stran podjetja Geoservis d.o.o.

<http://www.geoservis.si> (december 2005)

Domača stran Službe za GPS na GU.

<http://www.gu.signal.si> (december 2005)

Domača stran podjetja Leica

<http://www.leica-geosystems.com> (december 2005)

## PRILOGE

Priloga A: Tahimetrični zapisnik in izračun ekscentričnega stojišča pri trigonometrični točki 273	A
Priloga B: zapisnik izračuna ekscentra iz programa GEOSS	B
Priloga C: Skemogram podatkov o transformaciji listov pri digitalizaciji	C
Priloga E: Razpredelnice primerjav koordinatnih razlik med ZKT in s posameznimi transformacijskimi parametri izračunanimi točkami.	E
Priloga G: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp GURS	G
Priloga I: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp IV	I
Priloga K: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm_1	K
Priloga M: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm_2	M
Priloga O: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm_3	O
Priloga Q: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm_4	Q
Priloga S: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli_85	S
Priloga U: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli_97	U
Priloga W: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli_63-J	W
Priloga Y: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli_63-s	Y
Priloga AA: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp VI-1	AA
Priloga CC: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp vse_t-1	CC
Priloga EE: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp vse_t-2	EE
Priloga GG: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp vse_t+detajl	GG

**Priloga A: Tahimetrični zapisnik in izračun ekscentričnega stojišča pri trigonometrični točki 273**

41	13.11.2005-12:45				
10	GPS-EKS	PAVEL	-----		
21	420273	1.4930	-----		
39	-----	-----	-----		
11	400273	230.5652	86.5408	87.266	1.300
11	400273	50.5648	273.0559	87.266	1.300
11	410286	262.5910	85.1031	0	1.300
11	410286	82.5860	274.5339	0	1.300
11	210319	276.3242	85.2233	0	1.300
11	210319	96.3239	274.4039	0	1.300
11	110181	356.3314	88.0957	0	1.300
11	110181	176.3310	271.5443	0	1.300
11	410255	83.0659	88.0356	0	1.300
11	410255	263.0704	271.5646	0	1.300

Konec podatkov

## Priloga B: zapisnik izračuna ekscentra iz programa GEOSS

Tahimetrični zapisnik:

---

Upoštevane redukcije pri izračunu tahimetrije:

- redukcija dolžin na ničelni nivo
- redukcija v Gauss-Krügerjevo projekcijo: pop.merila mreže= 0 mm/km

=====  
==

1.EKSCENTER	Y	X	H stoj.	H inštr.
420273	420098.408	62061.529	435.573	1.490

---

### C E N T R A L N A T O Č K A

Točka	hor.kot	ver.kot	Dpoš.	prizma	Y	X	H
400273	230°56'50"	86°54'05"	87.266	1.300	420168.520	62113.260	440.480

---

### P R I K L E P I

Točka	Y	X	smer	utež	orientac.kot	pop.
410286	424955.240	62433.830	*262°59'05"	1.0	182°37'55"	-0°00'02"
210319	427215.610	60911.620	*276°32'41"	1.0	182°38'00"	-0°00'07"
110181	420358.350	43808.180	*356°33'12"	1.0	182°37'51"	0°00'02"
410255	416935.810	61826.300	* 83°07'02"	1.0	182°37'45"	0°00'07"

---

sredina: 182°37'53"



**Priloga C: Skemogram podatkov o transformaciji listov pri digitalizaciji**

Verzija:1  
datum : 10.05.1996

DKN\_SKAN

Geolociranje in razpačevanje										KON_GEO	
Datum: 18.6.1998											
Občinska geodetska uprava					Ime		Sežana		Šifra		11
Katastrska občina					Ime		Divača		Šifra		2452
Območje zajema				Vrsta		Pred razpačenjem			Šifra		

Št. listov	Vredn.	Koordinate									
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
6	1	-0.93	1.58	0.10	0.04	0.13	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.87	1.49	-0.16	-0.04	-0.13	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-1.13	-1.61	-0.10	-0.08	-0.13	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	1.19	-1.45	0.16	0.08	0.13	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1	-2.19	2.77	-0.11	-0.14	0.02	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	1.97	3.02	-0.15	0.14	-0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-2.01	-2.93	0.11	-0.05	-0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	2.24	-2.86	0.15	0.05	0.02	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1	-1.99	2.63	0.07	-0.21	0.19	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	1.76	3.05	-0.31	0.21	-0.19	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-2.14	-2.79	-0.07	0.04	-0.19	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	2.37	-2.88	0.31	-0.04	0.19	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1	-2.13	2.45	0.06	-0.58	0.08	-0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	2.12	3.61	-0.11	0.58	-0.08	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-2.28	-2.47	-0.06	0.55	-0.08	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	2.30	-3.59	0.11	-0.54	0.08	-0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1	-2.41	2.54	-0.16	-0.52	0.13	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	1.80	3.61	-0.42	0.52	-0.13	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-2.06	-2.97	0.16	0.10	-0.13	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	2.67	-3.17	0.42	-0.10	0.13	-0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
11	1	-0.10	-0.13	-0.03	-0.23	0.08	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-0.13	0.33	-0.20	0.23	-0.08	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-0.04	-0.03	0.03	0.07	-0.08	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.27	-0.17	0.20	-0.07	0.08	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
	1										
	2										
	3										
	4										
	1										
	2										
	3										
	4										

Podpis : *[Signature]*

Stran 1

D

Kocen J. 2006, Analiza rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom na majhnem območju  
 Dipl. nal. –VSS. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za geodezijo

DKN\_SKAN

Verzija:1  
 datum : 10.05.1996

Geolociranje in razpačevanje	KON_GEO
------------------------------	---------

Datum:	18.6.1998
--------	-----------

Občinska geodetska uprava	Ime	Sežana	Šifra	11
Katastrska občina	Ime	Divača	Šifra	2452

Območje zajema	Vrsta	Po razpačenju	Šifra
----------------	-------	---------------	-------

Šifra lista	Vredn.	Geometrijske vrednosti							
		1	2	3	4	5	6	7	8
6	1	0.06	0.01	0.05	0.04	0.02	0.02	0.00	0.00
	2	-0.01	-0.06	0.00	-0.04	-0.02	-0.02	0.00	0.00
	3	-0.03	0.02	-0.05	0.00	-0.02	-0.02	0.00	0.00
	4	-0.02	0.03	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00
7	1	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
	2	0.03	0.04	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
	3	-0.03	0.01	-0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00
	4	0.01	-0.05	-0.01	-0.03	0.00	-0.02	0.00	0.00
8	1	-0.01	0.01	0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
	2	0.03	0.04	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
	3	-0.03	0.01	-0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00
	4	0.01	-0.05	-0.01	-0.03	0.00	-0.02	0.00	0.00
9	1	0.04	0.08	0.07	0.05	0.02	0.02	0.00	0.00
	2	0.05	-0.02	0.02	-0.05	-0.02	-0.02	0.00	0.00
	3	-0.09	-0.02	-0.07	0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.00
	4	0.00	-0.04	-0.02	-0.01	0.02	0.02	0.00	0.00
10	1	-0.03	0.04	-0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00
	2	0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
	3	-0.01	-0.05	0.01	-0.03	0.00	-0.02	0.00	0.00
	4	0.03	0.01	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00
11	1	-0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-0.03	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.03	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1								
	2								
	3								
	4								
	1								
	2								
	3								
	4								

Podpis : *Nol*

Stran : 1

**Priloga E: Razpredelnice primerjav koordinatnih razlik med ZKT in s posameznimi transformacijskimi parametri izračunanimi točkami.**

Območje\_1

st.ZKT	Y	X	Y-ZKT	X-ZKT	dY=t-ZKT	dX=t-ZKT	abs dY	abs dX
20518	419567,633	60077,798	419567,700	60077,810	-0,067	-0,012	0,067	0,012
16176	419586,368	60148,162	419586,400	60148,240	-0,032	-0,078	0,032	0,078
20516	419595,898	60061,067	419595,980	60061,050	-0,082	0,017	0,082	0,017
20519	419597,500	60068,406	419598,260	60068,240	-0,760	0,166	0,760	0,166
16034	419607,453	60037,723	419607,580	60037,510	-0,127	0,213	0,127	0,213
7921	419616,676	60096,289	419616,850	60096,120	-0,174	0,169	0,174	0,169
16172	419616,987	60136,573	419617,220	60136,640	-0,233	-0,067	0,233	0,067
16175	419619,513	60143,243	419619,590	60142,820	-0,077	0,423	0,077	0,423
7009	419620,449	60066,297	419620,380	60065,680	0,069	0,617	0,069	0,617
7920	419620,588	60097,396	419620,770	60097,320	-0,182	0,076	0,182	0,076
20512	419626,785	60161,542	419627,040	60161,440	-0,255	0,102	0,255	0,102
20515	419629,375	60166,929	419629,410	60167,870	-0,035	-0,941	0,035	0,941
15932	419630,576	60093,973	419630,600	60093,710	-0,024	0,263	0,024	0,263
17373	419641,971	60064,183	419642,120	60063,830	-0,149	0,353	0,149	0,353
17390	419663,929	60035,631	419663,800	60035,640	0,129	-0,009	0,129	0,009

Območje\_2

st.ZKT	Y	X	Y-ZKT	X-ZKT	dY=t-ZKT	dX=t-ZKT	abs dY	abs dX
19457	419753,240	60246,732	419753,530	60246,490	-0,290	0,242	0,290	0,242
20964	419764,275	60265,535	419764,280	60265,450	-0,005	0,085	0,005	0,085
19455	419766,725	60242,244	419766,740	60242,080	-0,015	0,164	0,015	0,164
19454	419775,303	60238,996	419775,370	60238,950	-0,067	0,046	0,067	0,046
19452	419788,333	60233,514	419788,410	60233,620	-0,077	-0,106	0,077	0,106
20944	419790,615	60244,539	419790,780	60244,450	-0,165	0,089	0,165	0,089
20951	419794,204	60253,441	419794,680	60253,420	-0,476	0,021	0,476	0,021
17117	419818,297	60240,782	419818,390	60240,550	-0,093	0,232	0,093	0,232
16991	419824,406	60255,374	419824,570	60255,790	-0,164	-0,416	0,164	0,416
17120	419833,283	60234,658	419833,290	60234,450	-0,007	0,208	0,007	0,208
19606	419891,889	60180,898	419891,880	60180,770	0,009	0,128	0,009	0,128

Območje\_3

st.ZKT	Y	X	Y-ZKT	X-ZKT	dY=t-ZKT	dX=t-ZKT	abs dY	abs dX
10465	420260,724	60519,946	420260,680	60520,060	0,044	-0,114	0,044	0,114
19125	420267,456	60509,026	420267,200	60509,060	0,256	-0,034	0,256	0,034
10463	420269,098	60527,905	420269,060	60527,940	0,038	-0,035	0,038	0,035
19123	420270,977	60511,520	420270,840	60511,430	0,137	0,090	0,137	0,090
8123	420276,946	60519,434	420276,620	60519,820	0,326	-0,386	0,326	0,386
8122	420277,888	60518,934	420277,760	60518,840	0,128	0,094	0,128	0,094
8124	420279,360	60522,961	420279,290	60523,040	0,070	-0,079	0,070	0,079
8120	420285,079	60529,508	420285,060	60529,760	0,019	-0,252	0,019	0,252
10466	420285,471	60544,678	420285,400	60544,700	0,071	-0,022	0,071	0,022
13535	420287,276	60542,670	420287,010	60542,750	0,266	-0,080	0,266	0,080

13438	420288,521	60568,215	420288,360	60568,150	0,161	0,065	0,161	0,065
19154	420290,283	60525,317	420290,140	60525,230	0,143	0,087	0,143	0,087
8114	420294,015	60529,315	420293,840	60529,310	0,175	0,005	0,175	0,005
13514	420297,264	60552,486	420297,250	60552,490	0,014	-0,004	0,014	0,004
8113	420299,228	60535,596	420299,080	60535,550	0,148	0,046	0,148	0,046
8112	420305,630	60541,199	420305,530	60541,150	0,100	0,049	0,100	0,049
13429	420315,687	60583,493	420315,630	60583,470	0,057	0,023	0,057	0,023
19156	420317,197	60551,149	420316,980	60550,960	0,217	0,189	0,217	0,189
19157	420318,596	60554,553	420318,420	60554,520	0,176	0,033	0,176	0,033
13433	420323,906	60588,017	420323,840	60588,210	0,066	-0,193	0,066	0,193
13458	420325,978	60585,540	420325,960	60585,500	0,018	0,040	0,018	0,040
19218	420329,462	60572,201	420329,340	60572,040	0,122	0,161	0,122	0,161
13455	420331,285	60588,539	420331,120	60588,380	0,165	0,159	0,165	0,159
19208	420333,068	60565,334	420332,900	60565,100	0,168	0,234	0,168	0,234
19217	420333,228	60562,993	420333,070	60562,730	0,158	0,263	0,158	0,263

#### Območje\_4

st.ZKT	Y	X	Y-ZKT	X-ZKT	dY=t-ZKT	dX=t-ZKT	abs dY	abs dX
8337	419975,891	60232,950	419975,770	60233,080	0,121	-0,130	0,121	0,130
8338	419982,811	60240,444	419982,640	60240,580	0,171	-0,136	0,171	0,136
8340	420002,368	60208,730	420002,350	60208,710	0,018	0,020	0,018	0,020
8339	420009,172	60216,102	420009,220	60216,210	-0,048	-0,108	0,048	0,108
17013	420021,110	60234,537	420020,660	60234,760	0,450	-0,223	0,450	0,223
17007	420023,725	60238,595	420023,540	60238,650	0,185	-0,055	0,185	0,055
17008	420030,999	60249,194	420030,650	60248,810	0,349	0,384	0,349	0,384
17012	420041,557	60226,913	420041,490	60226,890	0,067	0,023	0,067	0,023
17101	420046,367	60234,436	420046,140	60234,420	0,227	0,016	0,227	0,016
17111	420050,725	60231,613	420050,710	60231,710	0,015	-0,097	0,015	0,097
17103	420054,708	60233,466	420054,610	60233,570	0,098	-0,104	0,098	0,104
17006	420057,585	60270,903	420057,490	60270,740	0,095	0,163	0,095	0,163
18873	420070,565	60228,778	420070,360	60228,580	0,205	0,198	0,205	0,198
17036	420071,435	60262,541	420071,630	60262,440	-0,195	0,101	0,195	0,101
18874	420078,513	60236,186	420078,480	60235,690	0,033	0,496	0,033	0,496
8252	420086,051	60253,010	420085,970	60253,050	0,081	-0,040	0,081	0,040
18875	420089,025	60225,588	420089,070	60224,680	-0,045	0,908	0,045	0,908
8251	420092,914	60260,837	420092,260	60260,400	0,654	0,437	0,654	0,437
18868	420093,479	60214,895	420093,640	60214,950	-0,161	-0,055	0,161	0,055
7973	420101,522	60272,490	420101,420	60272,350	0,102	0,140	0,102	0,140
8250	420105,503	60249,066	420105,660	60248,820	-0,157	0,246	0,157	0,246
7976	420108,337	60280,301	420108,350	60280,250	-0,013	0,051	0,013	0,051
7978	420115,440	60260,346	420115,320	60260,290	0,120	0,056	0,120	0,056

**Priloga G: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp GURS**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,900	60063,984	0,220	-0,154
1	17390	419663,800	60035,640	419663,883	60035,568	-0,083	0,072
1	16034	419607,580	60037,510	419607,594	60038,023	-0,014	-0,513
1	20519	419598,260	60068,240	419598,108	60068,424	0,152	-0,184
1	15932	419630,600	60093,710	419630,568	60093,836	0,032	-0,126
1	20518	419567,700	60077,810	419567,545	60078,045	0,155	-0,235
1	16176	419586,400	60148,240	419586,299	60148,031	0,101	0,209
1	20516	419595,980	60061,050	419595,838	60061,161	0,142	-0,111
2	19606	419891,880	60180,770	419891,800	60181,494	0,080	-0,724
2	17120	419833,290	60234,450	419832,818	60234,720	0,472	-0,270
2	17117	419818,390	60240,550	419818,353	60240,651	0,037	-0,101
2	16991	419824,570	60255,790	419824,535	60255,661	0,035	0,129
2	19457	419753,530	60246,490	419753,072	60246,540	0,458	-0,050
2	19455	419766,740	60242,080	419766,571	60241,993	0,169	0,087
2	19454	419775,370	60238,950	419775,201	60238,743	0,169	0,207
2	19452	419788,410	60233,620	419788,326	60233,317	0,084	0,303
2	20944	419790,780	60244,450	419790,523	60244,369	0,257	0,081
2	20951	419794,680	60253,420	419794,343	60253,201	0,337	0,219
2	20964	419764,280	60265,450	419764,140	60265,416	0,140	0,034
3	13458	420325,960	60585,500	420326,100	60585,732	-0,140	-0,232
3	13433	420323,840	60588,210	420323,985	60588,131	-0,145	0,079
3	13429	420315,630	60583,470	420315,711	60583,609	-0,081	-0,139
3	13438	420288,360	60568,150	420288,415	60568,240	-0,055	-0,090
3	13514	420297,250	60552,490	420297,100	60552,407	0,150	0,083
3	13535	420287,010	60542,750	420287,195	60542,628	-0,185	0,122
3	10466	420285,400	60544,700	420285,443	60544,500	-0,043	0,200
3	10463	420269,060	60527,940	420269,105	60528,030	-0,045	-0,090
3	10465	420260,680	60520,060	420260,949	60520,375	-0,269	-0,315
3	8120	420285,060	60529,760	420285,053	60529,697	0,007	0,063
3	19154	420290,140	60525,230	420290,107	60525,329	0,033	-0,099
3	8114	420293,840	60529,310	420293,604	60528,957	0,236	0,353
3	8112	420305,530	60541,150	420305,537	60541,077	-0,007	0,073
3	19157	420318,420	60554,520	420318,567	60554,465	-0,147	0,055
3	8124	420279,290	60523,040	420279,341	60522,966	-0,051	0,074
3	8123	420276,620	60519,820	420276,665	60519,730	-0,045	0,090
3	8122	420277,760	60518,840	420277,809	60518,787	-0,049	0,053
3	19123	420270,840	60511,430	420271,086	60511,559	-0,246	-0,129
3	19125	420267,200	60509,060	420267,519	60509,106	-0,319	-0,046
4	8340	420002,350	60208,710	420002,370	60208,807	-0,020	-0,097
4	8339	420009,220	60216,210	420009,111	60216,190	0,109	0,020
4	8338	419982,640	60240,580	419982,574	60240,509	0,066	0,071
4	17012	420041,490	60226,890	420041,395	60227,108	0,095	-0,218
4	18874	420078,480	60235,690	420078,437	60235,867	0,043	-0,177
4	18873	420070,360	60228,580	420070,402	60228,294	-0,042	0,286

4	18868	420093,640	60214,950	420096,653	60211,575	-3,013	3,375
4	8252	420085,970	60253,050	420086,001	60253,088	-0,031	-0,038
4	8251	420092,260	60260,400	420092,294	60260,391	-0,034	0,009
4	17013	420020,660	60234,760	420020,824	60234,829	-0,164	-0,069
4	17007	420023,540	60238,650	420023,503	60238,677	0,037	-0,027
4	17101	420046,140	60234,420	420046,611	60235,281	-0,471	-0,861
4	7978	420115,320	60260,290	420115,306	60260,279	0,014	0,011
4	7973	420101,420	60272,350	420101,479	60272,370	-0,059	-0,020
4	7976	420108,350	60280,250	420108,369	60280,290	-0,019	-0,040
4	8250	420105,660	60248,820	420105,676	60248,870	-0,016	-0,050
4	17036	420071,630	60262,440	420071,236	60262,421	0,394	0,019
4	17006	420057,490	60270,740	420057,473	60270,873	0,017	-0,133

**Priloga I: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp IV**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,948	60063,985	0,172	-0,155
1	17390	419663,800	60035,640	419663,930	60035,569	-0,130	0,071
1	16034	419607,580	60037,510	419607,641	60038,024	-0,061	-0,514
1	20519	419598,260	60068,240	419598,155	60068,425	0,105	-0,185
1	20518	419567,700	60077,810	419567,592	60078,045	0,108	-0,235
1	16176	419586,400	60148,240	419586,344	60148,031	0,056	0,209
1	20516	419595,980	60061,050	419595,885	60061,161	0,095	-0,111
2	19606	419891,880	60180,770	419891,840	60181,486	0,040	-0,716
2	17120	419833,290	60234,450	419832,862	60234,717	0,428	-0,267
2	17117	419818,390	60240,550	419818,398	60240,649	-0,008	-0,099
2	16991	419824,570	60255,790	419824,581	60255,658	-0,011	0,132
2	19457	419753,530	60246,490	419753,117	60246,543	0,413	-0,053
2	19455	419766,740	60242,080	419766,615	60241,996	0,125	0,084
2	19454	419775,370	60238,950	419775,246	60238,745	0,124	0,205
2	19452	419788,410	60233,620	419788,370	60233,318	0,040	0,302
2	20944	419790,780	60244,450	419790,568	60244,369	0,212	0,081
2	20951	419794,680	60253,420	419794,388	60253,201	0,292	0,219
2	20964	419764,280	60265,450	419764,187	60265,418	0,093	0,032
3	13458	420325,960	60585,500	420326,142	60585,729	-0,182	-0,229
3	13433	420323,840	60588,210	420324,027	60588,128	-0,187	0,082
3	13429	420315,630	60583,470	420315,752	60583,606	-0,122	-0,136
3	13438	420288,360	60568,150	420288,457	60568,237	-0,097	-0,087
3	13514	420297,250	60552,490	420297,142	60552,404	0,108	0,086
3	13535	420287,010	60542,750	420287,237	60542,624	-0,227	0,126
3	10466	420285,400	60544,700	420285,485	60544,497	-0,085	0,203
3	10463	420269,060	60527,940	420269,147	60528,027	-0,087	-0,087
3	10465	420260,680	60520,060	420260,991	60520,372	-0,311	-0,312
3	8120	420285,060	60529,760	420285,095	60529,694	-0,035	0,066
3	19154	420290,140	60525,230	420290,149	60525,326	-0,009	-0,096
3	8114	420293,840	60529,310	420293,646	60528,954	0,194	0,356
3	8112	420305,530	60541,150	420305,579	60541,074	-0,049	0,076
3	19157	420318,420	60554,520	420318,609	60554,462	-0,189	0,058
3	8124	420279,290	60523,040	420279,383	60522,963	-0,093	0,077
3	8123	420276,620	60519,820	420276,707	60519,727	-0,087	0,093
3	8122	420277,760	60518,840	420277,851	60518,784	-0,091	0,056
3	19123	420270,840	60511,430	420271,128	60511,556	-0,288	-0,126
3	19125	420267,200	60509,060	420267,561	60509,103	-0,361	-0,043
4	8340	420002,350	60208,710	420002,414	60208,807	-0,064	-0,097
4	8339	420009,220	60216,210	420009,155	60216,190	0,065	0,020
4	8338	419982,640	60240,580	419982,618	60240,509	0,022	0,071
4	17012	420041,490	60226,890	420041,439	60227,108	0,051	-0,218
4	18874	420078,480	60235,690	420078,481	60235,867	-0,001	-0,177
4	18873	420070,360	60228,580	420070,446	60228,294	-0,086	0,286
4	8252	420085,970	60253,050	420086,045	60253,087	-0,075	-0,037
4	8251	420092,260	60260,400	420092,338	60260,391	-0,078	0,009

**J**

Kocen J. 2006, Analiza rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom na majhnem območju

Dipl. nal. –VSS. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za geodezijo

---

4	17013	420020,660	60234,760	420020,868	60234,829	-0,208	-0,069
4	17007	420023,540	60238,650	420023,547	60238,677	-0,007	-0,027
4	17111	420050,710	60231,710	420050,118	60240,695	0,592	-8,985
4	17101	420046,140	60234,420	420046,655	60235,281	-0,515	-0,861
4	7978	420115,320	60260,290	420115,350	60260,279	-0,030	0,011
4	7973	420101,420	60272,350	420101,523	60272,370	-0,103	-0,020
4	7976	420108,350	60280,250	420108,413	60280,290	-0,063	-0,040
4	8250	420105,660	60248,820	420105,721	60248,870	-0,061	-0,050
4	17036	420071,630	60262,440	420071,280	60262,421	0,350	0,019
4	17006	420057,490	60270,740	420057,517	60270,873	-0,027	-0,133



**Priloga K: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm\_1**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419642,148	60063,858	-0,028	-0,028
1	17390	419663,800	60035,640	419664,129	60035,441	-0,329	0,199
1	16034	419607,580	60037,510	419607,840	60037,899	-0,260	-0,389
1	20519	419598,260	60068,240	419598,356	60068,301	-0,096	-0,061
1	15932	419630,600	60093,710	419630,817	60093,711	-0,217	-0,001
1	20518	419567,700	60077,810	419567,794	60077,923	-0,094	-0,113
1	16176	419586,400	60148,240	419586,537	60148,058	-0,137	0,182
1	20516	419595,980	60061,050	419596,068	60061,188	-0,088	-0,138
2	19606	419891,880	60180,770	419892,670	60181,890	-0,790	-1,120
2	17120	419833,290	60234,450	419833,704	60235,134	-0,414	-0,684
2	17117	419818,390	60240,550	419819,241	60241,069	-0,851	-0,519
2	16991	419824,570	60255,790	419825,427	60256,077	-0,857	-0,287
2	19457	419753,530	60246,490	419753,961	60246,978	-0,431	-0,488
2	19455	419766,740	60242,080	419767,459	60242,427	-0,719	-0,347
2	19454	419775,370	60238,950	419776,089	60239,175	-0,719	-0,225
2	19452	419788,410	60233,620	419789,211	60233,744	-0,801	-0,124
2	20944	419790,780	60244,450	419791,412	60244,795	-0,632	-0,345
2	20951	419794,680	60253,420	419795,234	60253,626	-0,554	-0,206
2	20964	419764,280	60265,450	419765,035	60265,851	-0,755	-0,401
3	13458	420325,960	60585,500	420328,852	60587,046	-2,892	-1,546
3	13433	420323,840	60588,210	420326,737	60589,445	-2,897	-1,235
3	13429	420315,630	60583,470	420318,462	60584,926	-2,832	-1,456
3	13438	420288,360	60568,150	420291,161	60569,565	-2,801	-1,415
3	13514	420297,250	60552,490	420299,841	60553,730	-2,591	-1,240
3	13535	420287,010	60542,750	420289,934	60543,953	-2,924	-1,203
3	10466	420285,400	60544,700	420288,183	60545,826	-2,783	-1,126
3	10463	420269,060	60527,940	420271,839	60529,361	-2,779	-1,421
3	10465	420260,680	60520,060	420263,681	60521,709	-3,001	-1,649
3	8120	420285,060	60529,760	420287,788	60531,023	-2,728	-1,263
3	19154	420290,140	60525,230	420292,840	60526,654	-2,700	-1,424
3	8114	420293,840	60529,310	420296,338	60530,280	-2,498	-0,970
3	8112	420305,530	60541,150	420308,275	60542,397	-2,745	-1,247
3	19157	420318,420	60554,520	420321,310	60555,781	-2,890	-1,261
3	8124	420279,290	60523,040	420281,938	60524,175	-2,648	-1,135
3	8123	420276,620	60519,820	420279,261	60520,939	-2,641	-1,119
3	8122	420277,760	60518,840	420280,404	60519,997	-2,644	-1,157
3	19123	420270,840	60511,430	420273,679	60512,771	-2,839	-1,341
3	19125	420267,200	60509,060	420270,112	60510,318	-2,912	-1,258
4	8340	420002,350	60208,710	420004,162	60209,378	-1,812	-0,668
4	8339	420009,220	60216,210	420010,910	60216,754	-1,690	-0,544
4	8338	419982,640	60240,580	419984,395	60241,097	-1,755	-0,517
4	17012	420041,490	60226,890	420043,204	60227,642	-1,714	-0,752
4	18874	420078,480	60235,690	420080,253	60236,367	-1,773	-0,677
4	18873	420070,360	60228,580	420072,212	60228,801	-1,852	-0,221

4	8252	420085,970	60253,050	420087,834	60253,580	-1,864	-0,530
4	8251	420092,260	60260,400	420094,133	60260,878	-1,873	-0,478
4	17013	420020,660	60234,760	420022,640	60235,382	-1,980	-0,622
4	17007	420023,540	60238,650	420025,323	60239,228	-1,783	-0,578
4	17111	420050,710	60231,710	420051,895	60241,221	-1,185	-9,511
4	17101	420046,140	60234,420	420048,427	60235,810	-2,287	-1,390
4	7978	420115,320	60260,290	420117,205	60260,694	-1,885	-0,404
4	7973	420101,420	60272,350	420103,388	60272,798	-1,968	-0,448
4	7976	420108,350	60280,250	420110,285	60280,711	-1,935	-0,461
4	8250	420105,660	60248,820	420107,565	60249,294	-1,905	-0,474
4	17036	420071,630	60262,440	420073,137	60262,876	-1,507	-0,436
4	17006	420057,490	60270,740	420059,381	60271,341	-1,891	-0,601

**Priloga M: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm\_2**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,153	60064,369	0,967	-0,539
1	17390	419663,800	60035,640	419663,105	60035,929	0,695	-0,289
1	16034	419607,580	60037,510	419606,819	60038,445	0,761	-0,935
1	16175	419619,590	60142,820	419619,485	60066,150	0,105	76,670
1	20519	419598,260	60068,240	419597,366	60068,857	0,894	-0,617
1	15932	419630,600	60093,710	419629,854	60094,234	0,746	-0,524
1	20518	419567,700	60077,810	419566,814	60078,511	0,886	-0,701
1	16176	419586,400	60148,240	419585,770	60148,574	0,630	-0,334
1	20516	419595,980	60061,050	419595,186	60061,691	0,794	-0,641
2	19606	419891,880	60180,770	419891,771	60181,076	0,109	-0,306
2	17120	419833,290	60234,450	419833,006	60234,541	0,284	-0,091
2	17117	419818,390	60240,550	419818,565	60240,531	-0,175	0,019
2	16991	419824,570	60255,790	419824,808	60255,515	-0,238	0,275
2	19457	419753,530	60246,490	419753,308	60246,685	0,222	-0,195
2	19455	419766,740	60242,080	419766,789	60242,084	-0,049	-0,004
2	19454	419775,370	60238,950	419775,406	60238,799	-0,036	0,151
2	19452	419788,410	60233,620	419788,508	60233,319	-0,098	0,301
2	20944	419790,780	60244,450	419790,751	60244,362	0,029	0,088
2	20951	419794,680	60253,420	419794,606	60253,178	0,074	0,242
2	20964	419764,280	60265,450	419764,453	60265,516	-0,173	-0,066
3	13458	420325,960	60585,500	420328,494	60583,986	-2,534	1,514
3	13433	420323,840	60588,210	420326,389	60586,394	-2,549	1,816
3	13429	420315,630	60583,470	420318,096	60581,906	-2,466	1,564
3	13438	420288,360	60568,150	420290,738	60566,649	-2,378	1,501
3	13514	420297,250	60552,490	420299,358	60550,781	-2,108	1,709
3	13535	420287,010	60542,750	420289,413	60541,042	-2,403	1,708
3	10466	420285,400	60544,700	420287,669	60542,921	-2,269	1,779
3	10463	420269,060	60527,940	420271,263	60526,518	-2,203	1,422
3	10465	420260,680	60520,060	420263,076	60518,897	-2,396	1,163
3	8120	420285,060	60529,760	420287,218	60528,120	-2,158	1,640
3	19154	420290,140	60525,230	420292,254	60523,732	-2,114	1,498
3	8114	420293,840	60529,310	420295,766	60527,345	-1,926	1,965
3	8112	420305,530	60541,150	420307,748	60539,416	-2,218	1,734
3	19157	420318,420	60554,520	420320,833	60552,750	-2,413	1,770
3	8124	420279,290	60523,040	420281,404	60521,383	-2,114	1,657
3	8123	420276,620	60519,820	420278,719	60518,153	-2,099	1,667
3	8122	420277,760	60518,840	420279,860	60517,208	-2,100	1,632
3	19123	420270,840	60511,430	420273,118	60509,998	-2,278	1,432
3	19125	420267,200	60509,060	420269,545	60507,554	-2,345	1,506
4	8340	420002,350	60208,710	420002,874	60207,942	-0,524	0,768
4	8339	420009,220	60216,210	420009,631	60215,310	-0,411	0,900
4	8338	419982,640	60240,580	419983,147	60239,687	-0,507	0,893
4	17012	420041,490	60226,890	420041,939	60226,158	-0,449	0,732
4	18874	420078,480	60235,690	420079,000	60234,835	-0,520	0,855
4	18873	420070,360	60228,580	420070,948	60227,279	-0,588	1,301

## N

Kocen J. 2006, Analiza rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom na majhnem območju

Dipl. nal. –VSS. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za geodezijo

---

4	18868	420093,640	60214,950	420097,162	60210,503	-3,522	4,447
4	8252	420085,970	60253,050	420086,602	60252,039	-0,632	1,011
4	8251	420092,260	60260,400	420092,910	60259,329	-0,650	1,071
4	17013	420020,660	60234,760	420021,385	60233,923	-0,725	0,837
4	17007	420023,540	60238,650	420024,073	60237,766	-0,533	0,884
4	17101	420046,140	60234,420	420047,173	60234,319	-1,033	0,101
4	7978	420115,320	60260,290	420116,037	60258,977	-0,717	1,313
4	7973	420101,420	60272,350	420102,263	60271,130	-0,843	1,220
4	7976	420108,350	60280,250	420109,188	60279,019	-0,838	1,231
4	8250	420105,660	60248,820	420106,356	60247,611	-0,696	1,209
4	17036	420071,630	60262,440	420071,976	60261,314	-0,346	1,126
4	17006	420057,490	60270,740	420058,250	60269,828	-0,760	0,912

**Priloga O: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm\_3**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,720	60064,195	0,400	-0,365
1	17390	419663,800	60035,640	419663,696	60035,774	0,104	-0,134
1	16034	419607,580	60037,510	419607,408	60038,241	0,172	-0,731
1	20519	419598,260	60068,240	419597,928	60068,644	0,332	-0,404
1	15932	419630,600	60093,710	419630,394	60094,050	0,206	-0,340
1	20518	419567,700	60077,810	419567,368	60078,272	0,332	-0,462
1	16176	419586,400	60148,240	419586,159	60148,270	0,241	-0,030
1	20516	419595,980	60061,050	419595,675	60061,398	0,305	-0,348
2	19606	419891,880	60180,770	419891,747	60181,551	0,133	-0,781
2	17120	419833,290	60234,450	419832,806	60234,822	0,484	-0,372
2	17117	419818,390	60240,550	419818,345	60240,764	0,045	-0,214
2	16991	419824,570	60255,790	419824,539	60255,769	0,031	0,021
2	19457	419753,530	60246,490	419753,068	60246,703	0,462	-0,213
2	19455	419766,740	60242,080	419766,564	60242,146	0,176	-0,066
2	19454	419775,370	60238,950	419775,192	60238,890	0,178	0,060
2	19452	419788,410	60233,620	419788,312	60233,453	0,098	0,167
2	20944	419790,780	60244,450	419790,518	60244,503	0,262	-0,053
2	20951	419794,680	60253,420	419794,344	60253,332	0,336	0,088
2	20964	419764,280	60265,450	419764,151	60265,570	0,129	-0,120
3	13458	420325,960	60585,500	420326,481	60585,538	-0,521	-0,038
3	13433	420323,840	60588,210	420324,368	60587,939	-0,528	0,271
3	13429	420315,630	60583,470	420316,090	60583,423	-0,460	0,047
3	13438	420288,360	60568,150	420288,783	60568,074	-0,423	0,076
3	13514	420297,250	60552,490	420297,456	60552,235	-0,206	0,255
3	13535	420287,010	60542,750	420287,544	60542,463	-0,534	0,287
3	10466	420285,400	60544,700	420285,793	60544,337	-0,393	0,363
3	10463	420269,060	60527,940	420269,443	60527,879	-0,383	0,061
3	10465	420260,680	60520,060	420261,281	60520,230	-0,601	-0,170
3	8120	420285,060	60529,760	420285,392	60529,534	-0,332	0,226
3	19154	420290,140	60525,230	420290,443	60525,163	-0,303	0,067
3	8114	420293,840	60529,310	420293,942	60528,787	-0,102	0,523
3	8112	420305,530	60541,150	420305,885	60540,899	-0,355	0,251
3	19157	420318,420	60554,520	420318,925	60554,277	-0,505	0,243
3	8124	420279,290	60523,040	420279,662	60522,802	-0,372	0,238
3	8123	420276,620	60519,820	420276,984	60519,567	-0,364	0,253
3	8122	420277,760	60518,840	420278,128	60518,624	-0,368	0,216
3	19123	420270,840	60511,430	420271,401	60511,400	-0,561	0,030
3	19125	420267,200	60509,060	420267,833	60508,948	-0,633	0,112
4	8340	420002,350	60208,710	420002,409	60208,781	-0,059	-0,071
4	8339	420009,220	60216,210	420009,153	60216,161	0,067	0,049
4	8338	419982,640	60240,580	419982,626	60240,490	0,014	0,090
4	17012	420041,490	60226,890	420041,441	60227,067	0,049	-0,177
4	18874	420078,480	60235,690	420078,486	60235,812	-0,006	-0,122
4	18873	420070,360	60228,580	420070,449	60228,242	-0,089	0,338

4	8252	420085,970	60253,050	420086,058	60253,029	-0,088	0,021
4	8251	420092,260	60260,400	420092,353	60260,331	-0,093	0,069
4	17013	420020,660	60234,760	420020,874	60234,796	-0,214	-0,036
4	17007	420023,540	60238,650	420023,554	60238,643	-0,014	0,007
4	17101	420046,140	60234,420	420046,660	60235,238	-0,520	-0,818
4	7978	420115,320	60260,290	420115,387	60260,173	-0,067	0,117
4	7973	420101,420	60272,350	420101,569	60272,276	-0,149	0,074
4	7976	420108,350	60280,250	420108,466	60280,190	-0,116	0,060
4	8250	420105,660	60248,820	420105,748	60248,772	-0,088	0,048
4	17036	420071,630	60262,440	420071,319	60262,351	0,311	0,089
4	17006	420057,490	60270,740	420057,562	60270,815	-0,072	-0,075

**Priloga Q: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp obm\_4**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,438	60063,803	0,682	0,027
1	17390	419663,800	60035,640	419663,420	60035,386	0,380	0,254
1	16034	419607,580	60037,510	419607,131	60037,842	0,449	-0,332
1	20519	419598,260	60068,240	419597,646	60068,244	0,614	-0,004
1	15932	419630,600	60093,710	419630,107	60093,655	0,493	0,055
1	20518	419567,700	60077,810	419567,083	60077,866	0,617	-0,056
1	16176	419586,400	60148,240	419585,840	60147,871	0,560	0,369
1	20516	419595,980	60061,050	419595,377	60061,001	0,603	0,049
2	19606	419891,880	60180,770	419891,433	60181,361	0,447	-0,591
2	17120	419833,290	60234,450	419832,458	60234,595	0,832	-0,145
2	17117	419818,390	60240,550	419817,993	60240,528	0,397	0,022
2	16991	419824,570	60255,790	419824,178	60255,537	0,392	0,253
2	19457	419753,530	60246,490	419752,713	60246,425	0,817	0,065
2	19455	419766,740	60242,080	419766,211	60241,877	0,529	0,203
2	19454	419775,370	60238,950	419774,842	60238,626	0,528	0,324
2	19452	419788,410	60233,620	419787,965	60233,198	0,445	0,422
2	20944	419790,780	60244,450	419790,164	60244,249	0,616	0,201
2	20951	419794,680	60253,420	419793,985	60253,081	0,695	0,339
2	20964	419764,280	60265,450	419763,784	60265,300	0,496	0,150
3	13458	420325,960	60585,500	420326,025	60585,687	-0,065	-0,187
3	13433	420323,840	60588,210	420323,910	60588,086	-0,070	0,124
3	13429	420315,630	60583,470	420315,635	60583,565	-0,005	-0,095
3	13438	420288,360	60568,150	420288,337	60568,199	0,023	-0,049
3	13514	420297,250	60552,490	420297,020	60552,366	0,230	0,124
3	13535	420287,010	60542,750	420287,115	60542,587	-0,105	0,163
3	10466	420285,400	60544,700	420285,363	60544,460	0,037	0,240
3	10463	420269,060	60527,940	420269,022	60527,992	0,038	-0,052
3	10465	420260,680	60520,060	420260,866	60520,338	-0,186	-0,278
3	8120	420285,060	60529,760	420284,971	60529,657	0,089	0,103
3	19154	420290,140	60525,230	420290,024	60525,289	0,116	-0,059
3	8114	420293,840	60529,310	420293,521	60528,916	0,319	0,394
3	8112	420305,530	60541,150	420305,456	60541,035	0,074	0,115
3	19157	420318,420	60554,520	420318,488	60554,421	-0,068	0,099
3	8124	420279,290	60523,040	420279,238	60522,911	0,052	0,129
3	8123	420276,620	60519,820	420276,561	60519,674	0,059	0,146
3	8122	420277,760	60518,840	420277,705	60518,732	0,055	0,108
3	19123	420270,840	60511,430	420270,982	60511,505	-0,142	-0,075
3	19125	420267,200	60509,060	420267,415	60509,052	-0,215	0,008
4	8340	420002,350	60208,710	420002,132	60208,687	0,218	0,023
4	8339	420009,220	60216,210	420008,874	60216,068	0,346	0,142
4	8338	419982,640	60240,580	419982,342	60240,392	0,298	0,188
4	17012	420041,490	60226,890	420041,160	60226,981	0,330	-0,091
4	18874	420078,480	60235,690	420078,203	60235,734	0,277	-0,044

**R**

Kocen J. 2006, Analiza rezultatov transformacij med ETRS89 in državnim koordinatnim sistemom na majhnem območju  
Dipl. nal. –VSS. Ljubljana, UL, FGG, Odd. za geodezijo

---

4	18873	420070,360	60228,580	420070,167	60228,162	0,193	0,418
4	8252	420085,970	60253,050	420085,771	60252,953	0,199	0,097
4	8251	420092,260	60260,400	420092,064	60260,255	0,196	0,145
4	17013	420020,660	60234,760	420020,591	60234,706	0,069	0,054
4	17007	420023,540	60238,650	420023,270	60238,554	0,270	0,096
4	17101	420046,140	60234,420	420046,377	60235,153	-0,237	-0,733
4	7978	420115,320	60260,290	420115,087	60260,129	0,233	0,161
4	7973	420101,420	60272,350	420101,262	60272,223	0,158	0,127
4	7976	420108,350	60280,250	420108,153	60280,141	0,197	0,109
4	8250	420105,660	60248,820	420105,454	60248,722	0,206	0,098
4	17036	420071,630	60262,440	420071,017	60262,280	0,613	0,160
4	17006	420057,490	60270,740	420057,255	60270,736	0,235	0,004



**Priloga S: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli\_85**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419642,039	60064,079	0,081	-0,249
1	17390	419663,800	60035,640	419664,022	60035,663	-0,222	-0,023
1	16034	419607,580	60037,510	419607,733	60038,118	-0,153	-0,608
1	20519	419598,260	60068,240	419598,247	60068,519	0,013	-0,279
1	15932	419630,600	60093,710	419630,707	60093,931	-0,107	-0,221
1	20518	419567,700	60077,810	419567,684	60078,140	0,016	-0,330
1	16176	419586,400	60148,240	419586,439	60148,119	-0,039	0,121
1	20516	419595,980	60061,050	419595,978	60061,250	0,002	-0,200
2	19606	419891,880	60180,770	419891,909	60181,555	-0,029	-0,785
2	17120	419833,290	60234,450	419832,929	60234,783	0,361	-0,333
2	17117	419818,390	60240,550	419818,464	60240,714	-0,074	-0,164
2	16991	419824,570	60255,790	419824,646	60255,724	-0,076	0,066
2	19457	419753,530	60246,490	419753,183	60246,605	0,347	-0,115
2	19455	419766,740	60242,080	419766,682	60242,058	0,058	0,022
2	19454	419775,370	60238,950	419775,312	60238,808	0,058	0,142
2	19452	419788,410	60233,620	419788,436	60233,381	-0,026	0,239
2	20944	419790,780	60244,450	419790,634	60244,433	0,146	0,017
2	20951	419794,680	60253,420	419794,454	60253,265	0,226	0,155
2	20964	419764,280	60265,450	419764,252	60265,481	0,028	-0,031
3	13458	420325,960	60585,500	420326,126	60585,738	-0,166	-0,238
3	13433	420323,840	60588,210	420324,011	60588,137	-0,171	0,073
3	13429	420315,630	60583,470	420315,737	60583,615	-0,107	-0,145
3	13438	420288,360	60568,150	420288,441	60568,246	-0,081	-0,096
3	13514	420297,250	60552,490	420297,126	60552,413	0,124	0,077
3	13535	420287,010	60542,750	420287,221	60542,634	-0,211	0,116
3	10466	420285,400	60544,700	420285,469	60544,506	-0,069	0,194
3	10463	420269,060	60527,940	420269,131	60528,036	-0,071	-0,096
3	10465	420260,680	60520,060	420260,975	60520,382	-0,295	-0,322
3	8120	420285,060	60529,760	420285,079	60529,703	-0,019	0,057
3	19154	420290,140	60525,230	420290,132	60525,335	0,008	-0,105
3	8114	420293,840	60529,310	420293,630	60528,963	0,210	0,347
3	8112	420305,530	60541,150	420305,563	60541,083	-0,033	0,067
3	19157	420318,420	60554,520	420318,593	60554,471	-0,173	0,049
3	8124	420279,290	60523,040	420279,373	60522,978	-0,083	0,062
3	8123	420276,620	60519,820	420276,697	60519,741	-0,077	0,079
3	8122	420277,760	60518,840	420277,841	60518,799	-0,081	0,041
3	19123	420270,840	60511,430	420271,118	60511,571	-0,278	-0,141
3	19125	420267,200	60509,060	420267,551	60509,118	-0,351	-0,058
4	8340	420002,350	60208,710	420002,435	60208,858	-0,085	-0,148
4	8339	420009,220	60216,210	420009,176	60216,241	0,044	-0,031
4	8338	419982,640	60240,580	419982,639	60240,559	0,001	0,021
4	17012	420041,490	60226,890	420041,460	60227,160	0,030	-0,270
4	18874	420078,480	60235,690	420078,501	60235,920	-0,021	-0,230

4	18873	420070,360	60228,580	420070,467	60228,347	-0,107	0,233
4	8252	420085,970	60253,050	420086,065	60253,141	-0,095	-0,091
4	8251	420092,260	60260,400	420092,357	60260,445	-0,097	-0,045
4	17013	420020,660	60234,760	420020,889	60234,880	-0,229	-0,120
4	17007	420023,540	60238,650	420023,568	60238,729	-0,028	-0,079
4	17101	420046,140	60234,420	420046,676	60235,333	-0,536	-0,913
4	7978	420115,320	60260,290	420115,368	60260,335	-0,048	-0,045
4	7973	420101,420	60272,350	420101,540	60272,426	-0,120	-0,076
4	7976	420108,350	60280,250	420108,430	60280,346	-0,080	-0,096
4	8250	420105,660	60248,820	420105,738	60248,926	-0,078	-0,106
4	17036	420071,630	60262,440	420071,298	60262,476	0,332	-0,036
4	17006	420057,490	60270,740	420057,534	60270,928	-0,044	-0,188

**Priloga U: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli\_97**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,816	60064,078	0,304	-0,248
1	17390	419663,800	60035,640	419663,798	60035,661	0,002	-0,021
1	16034	419607,580	60037,510	419607,509	60038,117	0,071	-0,607
1	20519	419598,260	60068,240	419598,024	60068,519	0,236	-0,279
1	15932	419630,600	60093,710	419630,485	60093,930	0,115	-0,220
1	20518	419567,700	60077,810	419567,461	60078,141	0,239	-0,331
1	16176	419586,400	60148,240	419586,219	60148,129	0,181	0,111
1	20516	419595,980	60061,050	419595,755	60061,259	0,225	-0,209
2	19606	419891,880	60180,770	419891,727	60181,571	0,153	-0,801
2	17120	419833,290	60234,450	419832,749	60234,802	0,541	-0,352
2	17117	419818,390	60240,550	419818,285	60240,734	0,105	-0,184
2	16991	419824,570	60255,790	419824,468	60255,743	0,102	0,047
2	19457	419753,530	60246,490	419753,004	60246,628	0,526	-0,138
2	19455	419766,740	60242,080	419766,502	60242,081	0,238	-0,001
2	19454	419775,370	60238,950	419775,133	60238,830	0,237	0,120
2	19452	419788,410	60233,620	419788,257	60233,403	0,153	0,217
2	20944	419790,780	60244,450	419790,455	60244,454	0,325	-0,004
2	20951	419794,680	60253,420	419794,275	60253,286	0,405	0,134
2	20964	419764,280	60265,450	419764,074	60265,503	0,206	-0,053
3	13458	420325,960	60585,500	420326,082	60585,790	-0,122	-0,290
3	13433	420323,840	60588,210	420323,967	60588,189	-0,127	0,021
3	13429	420315,630	60583,470	420315,692	60583,668	-0,062	-0,198
3	13438	420288,360	60568,150	420288,395	60568,301	-0,035	-0,151
3	13514	420297,250	60552,490	420297,079	60552,468	0,171	0,022
3	13535	420287,010	60542,750	420287,174	60542,689	-0,164	0,061
3	10466	420285,400	60544,700	420285,422	60544,561	-0,022	0,139
3	10463	420269,060	60527,940	420269,082	60528,092	-0,022	-0,152
3	10465	420260,680	60520,060	420260,926	60520,438	-0,246	-0,378
3	8120	420285,060	60529,760	420285,031	60529,758	0,029	0,002
3	19154	420290,140	60525,230	420290,084	60525,390	0,056	-0,160
3	8114	420293,840	60529,310	420293,581	60529,017	0,259	0,293
3	8112	420305,530	60541,150	420305,516	60541,137	0,014	0,013
3	19157	420318,420	60554,520	420318,547	60554,524	-0,127	-0,004
3	8124	420279,290	60523,040	420279,318	60523,028	-0,028	0,012
3	8123	420276,620	60519,820	420276,641	60519,792	-0,021	0,028
3	8122	420277,760	60518,840	420277,785	60518,849	-0,025	-0,009
3	19123	420270,840	60511,430	420271,062	60511,622	-0,222	-0,192
3	19125	420267,200	60509,060	420267,495	60509,169	-0,295	-0,109
4	8340	420002,350	60208,710	420002,314	60208,883	0,036	-0,173
4	8339	420009,220	60216,210	420009,056	60216,265	0,164	-0,055
4	8338	419982,640	60240,580	419982,520	60240,584	0,120	-0,004
4	17012	420041,490	60226,890	420041,340	60227,182	0,150	-0,292
4	18874	420078,480	60235,690	420078,382	60235,940	0,098	-0,250

4	18873	420070,360	60228,580	420070,347	60228,367	0,013	0,213
4	8252	420085,970	60253,050	420085,947	60253,160	0,023	-0,110
4	8251	420092,260	60260,400	420092,240	60260,463	0,020	-0,063
4	17013	420020,660	60234,760	420020,770	60234,904	-0,110	-0,144
4	17007	420023,540	60238,650	420023,449	60238,752	0,091	-0,102
4	17101	420046,140	60234,420	420046,556	60235,355	-0,416	-0,935
4	7978	420115,320	60260,290	420115,256	60260,345	0,064	-0,055
4	7973	420101,420	60272,350	420101,430	60272,438	-0,010	-0,088
4	7976	420108,350	60280,250	420108,320	60280,357	0,030	-0,107
4	8250	420105,660	60248,820	420105,625	60248,937	0,035	-0,117
4	17036	420071,630	60262,440	420071,186	60262,491	0,444	-0,051
4	17006	420057,490	60270,740	420057,423	60270,945	0,067	-0,205

**Priloga W: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli\_63-J**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,951	60064,049	0,169	-0,219
1	17390	419663,800	60035,640	419663,932	60035,632	-0,132	0,008
1	16034	419607,580	60037,510	419607,643	60038,090	-0,063	-0,580
1	20519	419598,260	60068,240	419598,159	60068,492	0,101	-0,252
1	15932	419630,600	60093,710	419630,620	60093,902	-0,020	-0,192
1	20518	419567,700	60077,810	419567,597	60078,114	0,103	-0,304
1	16176	419586,400	60148,240	419586,359	60148,105	0,041	0,135
1	20516	419595,980	60061,050	419595,893	60061,235	0,087	-0,185
2	19606	419891,880	60180,770	419891,890	60181,528	-0,010	-0,758
2	17120	419833,290	60234,450	419832,920	60234,767	0,370	-0,317
2	17117	419818,390	60240,550	419818,456	60240,701	-0,066	-0,151
2	16991	419824,570	60255,790	419824,642	60255,709	-0,072	0,081
2	19457	419753,530	60246,490	419753,176	60246,604	0,354	-0,114
2	19455	419766,740	60242,080	419766,674	60242,055	0,066	0,025
2	19454	419775,370	60238,950	419775,304	60238,803	0,066	0,147
2	19452	419788,410	60233,620	419788,427	60233,374	-0,017	0,246
2	20944	419790,780	60244,450	419790,627	60244,425	0,153	0,025
2	20951	419794,680	60253,420	419794,449	60253,256	0,231	0,164
2	20964	419764,280	60265,450	419764,249	60265,478	0,031	-0,028
3	13458	420325,960	60585,500	420326,327	60585,721	-0,367	-0,221
3	13433	420323,840	60588,210	420324,213	60588,121	-0,373	0,089
3	13429	420315,630	60583,470	420315,937	60583,600	-0,307	-0,130
3	13438	420288,360	60568,150	420288,639	60568,236	-0,279	-0,086
3	13514	420297,250	60552,490	420297,321	60552,402	-0,071	0,088
3	13535	420287,010	60542,750	420287,414	60542,624	-0,404	0,126
3	10466	420285,400	60544,700	420285,663	60544,497	-0,263	0,203
3	10463	420269,060	60527,940	420269,321	60528,030	-0,261	-0,090
3	10465	420260,680	60520,060	420261,164	60520,377	-0,484	-0,317
3	8120	420285,060	60529,760	420285,270	60529,694	-0,210	0,066
3	19154	420290,140	60525,230	420290,323	60525,326	-0,183	-0,096
3	8114	420293,840	60529,310	420293,820	60528,952	0,020	0,358
3	8112	420305,530	60541,150	420305,756	60541,071	-0,226	0,079
3	19157	420318,420	60554,520	420318,789	60554,456	-0,369	0,064
3	8124	420279,290	60523,040	420279,551	60522,961	-0,261	0,079
3	8123	420276,620	60519,820	420276,875	60519,725	-0,255	0,095
3	8122	420277,760	60518,840	420278,019	60518,782	-0,259	0,058
3	19123	420270,840	60511,430	420271,294	60511,555	-0,454	-0,125
3	19125	420267,200	60509,060	420267,728	60509,102	-0,528	-0,042
4	8340	420002,350	60208,710	420002,499	60208,827	-0,149	-0,117
4	8339	420009,220	60216,210	420009,241	60216,208	-0,021	0,002
4	8338	419982,640	60240,580	419982,707	60240,530	-0,067	0,050
4	17012	420041,490	60226,890	420041,526	60227,123	-0,036	-0,233
4	18874	420078,480	60235,690	420078,569	60235,878	-0,089	-0,188

4	18873	420070,360	60228,580	420070,533	60228,305	-0,173	0,275
4	8252	420085,970	60253,050	420086,136	60253,097	-0,166	-0,047
4	8251	420092,260	60260,400	420092,429	60260,400	-0,169	0,000
4	17013	420020,660	60234,760	420020,956	60234,846	-0,296	-0,086
4	17007	420023,540	60238,650	420023,636	60238,695	-0,096	-0,045
4	17101	420046,140	60234,420	420046,743	60235,295	-0,603	-0,875
4	7978	420115,320	60260,290	420115,447	60260,276	-0,127	0,014
4	7973	420101,420	60272,350	420101,623	60272,370	-0,203	-0,020
4	7976	420108,350	60280,250	420108,514	60280,288	-0,164	-0,038
4	8250	420105,660	60248,820	420105,815	60248,869	-0,155	-0,049
4	17036	420071,630	60262,440	420071,378	60262,427	0,252	0,013
4	17006	420057,490	60270,740	420057,616	60270,883	-0,126	-0,143

**Priloga Y: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp poli\_63-s**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,993	60064,063	0,127	-0,233
1	17390	419663,800	60035,640	419663,974	60035,645	-0,174	-0,005
1	16034	419607,580	60037,510	419607,685	60038,103	-0,105	-0,593
1	20519	419598,260	60068,240	419598,201	60068,504	0,059	-0,264
1	15932	419630,600	60093,710	419630,662	60093,915	-0,062	-0,205
1	20518	419567,700	60077,810	419567,639	60078,126	0,061	-0,316
1	16176	419586,400	60148,240	419586,402	60148,106	-0,002	0,134
1	20516	419595,980	60061,050	419595,936	60061,236	0,044	-0,186
2	19606	419891,880	60180,770	419891,884	60181,503	-0,004	-0,733
2	17120	419833,290	60234,450	419832,911	60234,738	0,379	-0,288
2	17117	419818,390	60240,550	419818,446	60240,672	-0,056	-0,122
2	16991	419824,570	60255,790	419824,631	60255,680	-0,061	0,110
2	19457	419753,530	60246,490	419753,166	60246,570	0,364	-0,080
2	19455	419766,740	60242,080	419766,664	60242,022	0,076	0,058
2	19454	419775,370	60238,950	419775,294	60238,771	0,076	0,179
2	19452	419788,410	60233,620	419788,418	60233,342	-0,008	0,278
2	20944	419790,780	60244,450	419790,617	60244,393	0,163	0,057
2	20951	419794,680	60253,420	419794,438	60253,225	0,242	0,195
2	20964	419764,280	60265,450	419764,237	60265,445	0,043	0,005
3	13458	420325,960	60585,500	420326,171	60585,620	-0,211	-0,120
3	13433	420323,840	60588,210	420324,056	60588,019	-0,216	0,191
3	13429	420315,630	60583,470	420315,781	60583,499	-0,151	-0,029
3	13438	420288,360	60568,150	420288,483	60568,134	-0,123	0,016
3	13514	420297,250	60552,490	420297,166	60552,300	0,084	0,190
3	13535	420287,010	60542,750	420287,259	60542,522	-0,249	0,228
3	10466	420285,400	60544,700	420285,508	60544,395	-0,108	0,305
3	10463	420269,060	60527,940	420269,167	60527,927	-0,107	0,013
3	10465	420260,680	60520,060	420261,010	60520,274	-0,330	-0,214
3	8120	420285,060	60529,760	420285,115	60529,592	-0,055	0,168
3	19154	420290,140	60525,230	420290,168	60525,223	-0,028	0,007
3	8114	420293,840	60529,310	420293,666	60528,850	0,174	0,460
3	8112	420305,530	60541,150	420305,601	60540,969	-0,071	0,181
3	19157	420318,420	60554,520	420318,634	60554,354	-0,214	0,166
3	8124	420279,290	60523,040	420279,407	60522,868	-0,117	0,172
3	8123	420276,620	60519,820	420276,730	60519,632	-0,110	0,188
3	8122	420277,760	60518,840	420277,874	60518,690	-0,114	0,150
3	19123	420270,840	60511,430	420271,150	60511,463	-0,310	-0,033
3	19125	420267,200	60509,060	420267,584	60509,010	-0,384	0,050
4	8340	420002,350	60208,710	420002,419	60208,784	-0,069	-0,074
4	8339	420009,220	60216,210	420009,160	60216,166	0,060	0,044
4	8338	419982,640	60240,580	419982,625	60240,487	0,015	0,093
4	17012	420041,490	60226,890	420041,445	60227,083	0,045	-0,193
4	18874	420078,480	60235,690	420078,487	60235,840	-0,007	-0,150
4	18873	420070,360	60228,580	420070,452	60228,267	-0,092	0,313

4	8252	420085,970	60253,050	420086,053	60253,060	-0,083	-0,010
4	8251	420092,260	60260,400	420092,345	60260,363	-0,085	0,037
4	17013	420020,660	60234,760	420020,875	60234,805	-0,215	-0,045
4	17007	420023,540	60238,650	420023,554	60238,653	-0,014	-0,003
4	17101	420046,140	60234,420	420046,661	60235,255	-0,521	-0,835
4	7978	420115,320	60260,290	420115,359	60260,246	-0,039	0,044
4	7973	420101,420	60272,350	420101,533	60272,339	-0,113	0,011
4	7976	420108,350	60280,250	420108,424	60280,258	-0,074	-0,008
4	8250	420105,660	60248,820	420105,727	60248,838	-0,067	-0,018
4	17036	420071,630	60262,440	420071,289	60262,394	0,341	0,046
4	17006	420057,490	60270,740	420057,526	60270,848	-0,036	-0,108



**Priloga AA: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp VI-1**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,956	60063,960	0,164	-0,130
1	17390	419663,800	60035,640	419663,938	60035,545	-0,138	0,095
1	16034	419607,580	60037,510	419607,649	60037,998	-0,069	-0,488
1	20519	419598,260	60068,240	419598,163	60068,400	0,097	-0,160
1	15932	419630,600	60093,710	419630,623	60093,812	-0,023	-0,102
1	20518	419567,700	60077,810	419567,600	60078,020	0,100	-0,210
1	16176	419586,400	60148,240	419586,351	60148,008	0,049	0,232
1	20516	419595,980	60061,050	419595,892	60061,139	0,088	-0,089
2	19606	419891,880	60180,770	419891,860	60181,487	0,020	-0,717
2	17120	419833,290	60234,450	419832,876	60234,711	0,414	-0,261
2	17117	419818,390	60240,550	419818,410	60240,641	-0,020	-0,091
2	16991	419824,570	60255,790	419824,592	60255,651	-0,022	0,139
2	19457	419753,530	60246,490	419753,129	60246,526	0,401	-0,036
2	19455	419766,740	60242,080	419766,628	60241,981	0,112	0,099
2	19454	419775,370	60238,950	419775,259	60238,731	0,111	0,219
2	19452	419788,410	60233,620	419788,383	60233,306	0,027	0,314
2	20944	419790,780	60244,450	419790,580	60244,357	0,200	0,093
2	20951	419794,680	60253,420	419794,399	60253,190	0,281	0,230
2	20964	419764,280	60265,450	419764,196	60265,403	0,084	0,047
3	13458	420325,960	60585,500	420326,170	60585,750	-0,210	-0,250
3	13433	420323,840	60588,210	420324,054	60588,149	-0,214	0,061
3	13429	420315,630	60583,470	420315,780	60583,627	-0,150	-0,157
3	13438	420288,360	60568,150	420288,485	60568,257	-0,125	-0,107
3	13514	420297,250	60552,490	420297,171	60552,425	0,079	0,065
3	13535	420287,010	60542,750	420287,266	60542,645	-0,256	0,105
3	10466	420285,400	60544,700	420285,514	60544,517	-0,114	0,183
3	10463	420269,060	60527,940	420269,176	60528,047	-0,116	-0,107
3	10465	420260,680	60520,060	420261,021	60520,392	-0,341	-0,332
3	8120	420285,060	60529,760	420285,124	60529,715	-0,064	0,045
3	19154	420290,140	60525,230	420290,178	60525,347	-0,038	-0,117
3	8114	420293,840	60529,310	420293,675	60528,974	0,165	0,336
3	8112	420305,530	60541,150	420305,608	60541,095	-0,078	0,055
3	19157	420318,420	60554,520	420318,638	60554,483	-0,218	0,037
3	8124	420279,290	60523,040	420279,411	60522,981	-0,121	0,059
3	8123	420276,620	60519,820	420276,735	60519,745	-0,115	0,075
3	8122	420277,760	60518,840	420277,879	60518,803	-0,119	0,037
3	19123	420270,840	60511,430	420271,156	60511,575	-0,316	-0,145
3	19125	420267,200	60509,060	420267,589	60509,121	-0,389	-0,061
4	8340	420002,350	60208,710	420002,441	60208,806	-0,091	-0,096
4	8339	420009,220	60216,210	420009,182	60216,188	0,038	0,022
4	8338	419982,640	60240,580	419982,645	60240,507	-0,005	0,073
4	17012	420041,490	60226,890	420041,466	60227,106	0,024	-0,216
4	18874	420078,480	60235,690	420078,508	60235,865	-0,028	-0,175
4	18873	420070,360	60228,580	420070,473	60228,291	-0,113	0,289

4	8252	420085,970	60253,050	420086,073	60253,085	-0,103	-0,035
4	8251	420092,260	60260,400	420092,365	60260,388	-0,105	0,012
4	17013	420020,660	60234,760	420020,895	60234,827	-0,235	-0,067
4	17007	420023,540	60238,650	420023,574	60238,676	-0,034	-0,026
4	17101	420046,140	60234,420	420046,682	60235,279	-0,542	-0,859
4	7978	420115,320	60260,290	420115,377	60260,278	-0,057	0,012
4	7973	420101,420	60272,350	420101,549	60272,369	-0,129	-0,019
4	7976	420108,350	60280,250	420108,439	60280,289	-0,089	-0,039
4	8250	420105,660	60248,820	420105,747	60248,869	-0,087	-0,049
4	17036	420071,630	60262,440	420071,307	60262,419	0,323	0,021
4	17006	420057,490	60270,740	420057,543	60270,871	-0,053	-0,131

**Priloga CC: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp vse\_t-1**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,953	60063,994	0,167	-0,164
1	17390	419663,800	60035,640	419663,936	60035,578	-0,136	0,062
1	16034	419607,580	60037,510	419607,647	60038,033	-0,067	-0,523
1	20519	419598,260	60068,240	419598,161	60068,434	0,099	-0,194
1	15932	419630,600	60093,710	419630,621	60093,846	-0,021	-0,136
1	20518	419567,700	60077,810	419567,598	60078,055	0,102	-0,245
1	16176	419586,400	60148,240	419586,352	60148,041	0,048	0,199
1	20516	419595,980	60061,050	419595,891	60061,171	0,089	-0,121
2	19606	419891,880	60180,770	419891,851	60181,506	0,029	-0,736
2	17120	419833,290	60234,450	419832,869	60234,732	0,421	-0,282
2	17117	419818,390	60240,550	419818,404	60240,663	-0,014	-0,113
2	16991	419824,570	60255,790	419824,586	60255,673	-0,016	0,117
2	19457	419753,530	60246,490	419753,123	60246,551	0,407	-0,061
2	19455	419766,740	60242,080	419766,622	60242,005	0,118	0,075
2	19454	419775,370	60238,950	419775,252	60238,755	0,118	0,195
2	19452	419788,410	60233,620	419788,377	60233,329	0,033	0,291
2	20944	419790,780	60244,450	419790,574	60244,381	0,206	0,069
2	20951	419794,680	60253,420	419794,394	60253,213	0,286	0,207
2	20964	419764,280	60265,450	419764,191	60265,428	0,089	0,022
3	13458	420325,960	60585,500	420326,147	60585,750	-0,187	-0,250
3	13433	420323,840	60588,210	420324,032	60588,149	-0,192	0,061
3	13429	420315,630	60583,470	420315,758	60583,627	-0,128	-0,157
3	13438	420288,360	60568,150	420288,463	60568,258	-0,103	-0,108
3	13514	420297,250	60552,490	420297,148	60552,425	0,102	0,065
3	13535	420287,010	60542,750	420287,243	60542,645	-0,233	0,105
3	10466	420285,400	60544,700	420285,491	60544,518	-0,091	0,182
3	10463	420269,060	60527,940	420269,153	60528,047	-0,093	-0,107
3	10465	420260,680	60520,060	420260,997	60520,393	-0,317	-0,333
3	8120	420285,060	60529,760	420285,101	60529,715	-0,041	0,045
3	19154	420290,140	60525,230	420290,155	60525,347	-0,015	-0,117
3	8114	420293,840	60529,310	420293,652	60528,975	0,188	0,335
3	8112	420305,530	60541,150	420305,585	60541,095	-0,055	0,055
3	19157	420318,420	60554,520	420318,615	60554,483	-0,195	0,037
3	8124	420279,290	60523,040	420279,389	60522,983	-0,099	0,057
3	8123	420276,620	60519,820	420276,713	60519,747	-0,093	0,073
3	8122	420277,760	60518,840	420277,857	60518,804	-0,097	0,036
3	19123	420270,840	60511,430	420271,134	60511,576	-0,294	-0,146
3	19125	420267,200	60509,060	420267,567	60509,123	-0,367	-0,063
4	8340	420002,350	60208,710	420002,422	60208,822	-0,072	-0,112
4	8339	420009,220	60216,210	420009,163	60216,205	0,057	0,005
4	8338	419982,640	60240,580	419982,626	60240,524	0,014	0,056
4	17012	420041,490	60226,890	420041,447	60227,123	0,043	-0,233
4	18874	420078,480	60235,690	420078,489	60235,882	-0,009	-0,192
4	18873	420070,360	60228,580	420070,454	60228,309	-0,094	0,271

4	8252	420085,970	60253,050	420086,053	60253,102	-0,083	-0,052
4	8251	420092,260	60260,400	420092,346	60260,406	-0,086	-0,006
4	17013	420020,660	60234,760	420020,876	60234,844	-0,216	-0,084
4	17007	420023,540	60238,650	420023,555	60238,692	-0,015	-0,042
4	17101	420046,140	60234,420	420046,663	60235,296	-0,523	-0,876
4	7978	420115,320	60260,290	420115,358	60260,295	-0,038	-0,005
4	7973	420101,420	60272,350	420101,530	60272,386	-0,110	-0,036
4	7976	420108,350	60280,250	420108,420	60280,306	-0,070	-0,056
4	8250	420105,660	60248,820	420105,728	60248,886	-0,068	-0,066
4	17036	420071,630	60262,440	420071,288	60262,436	0,342	0,004
4	17006	420057,490	60270,740	420057,524	60270,889	-0,034	-0,149

**Priloga EE: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp vse\_t-2**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,958	60063,992	0,162	-0,162
1	17390	419663,800	60035,640	419663,941	60035,576	-0,141	0,064
1	16034	419607,580	60037,510	419607,652	60038,031	-0,072	-0,521
1	20519	419598,260	60068,240	419598,166	60068,432	0,094	-0,192
1	15932	419630,600	60093,710	419630,626	60093,844	-0,026	-0,134
1	20518	419567,700	60077,810	419567,603	60078,052	0,097	-0,242
1	16176	419586,400	60148,240	419586,356	60148,037	0,044	0,203
1	20516	419595,980	60061,050	419595,897	60061,167	0,083	-0,117
2	19606	419891,880	60180,770	419891,853	60181,500	0,027	-0,730
2	17120	419833,290	60234,450	419832,871	60234,726	0,419	-0,276
2	17117	419818,390	60240,550	419818,406	60240,657	-0,016	-0,107
2	16991	419824,570	60255,790	419824,588	60255,667	-0,018	0,123
2	19457	419753,530	60246,490	419753,125	60246,545	0,405	-0,055
2	19455	419766,740	60242,080	419766,624	60241,999	0,116	0,081
2	19454	419775,370	60238,950	419775,254	60238,749	0,116	0,201
2	19452	419788,410	60233,620	419788,379	60233,323	0,031	0,297
2	20944	419790,780	60244,450	419790,576	60244,375	0,204	0,075
2	20951	419794,680	60253,420	419794,396	60253,207	0,284	0,213
2	20964	419764,280	60265,450	419764,193	60265,422	0,087	0,028
3	13458	420325,960	60585,500	420326,138	60585,736	-0,178	-0,236
3	13433	420323,840	60588,210	420324,023	60588,135	-0,183	0,075
3	13429	420315,630	60583,470	420315,749	60583,613	-0,119	-0,143
3	13438	420288,360	60568,150	420288,453	60568,243	-0,093	-0,093
3	13514	420297,250	60552,490	420297,139	60552,411	0,111	0,079
3	13535	420287,010	60542,750	420287,234	60542,631	-0,224	0,119
3	10466	420285,400	60544,700	420285,482	60544,504	-0,082	0,196
3	10463	420269,060	60527,940	420269,144	60528,033	-0,084	-0,093
3	10465	420260,680	60520,060	420260,988	60520,378	-0,308	-0,318
3	8120	420285,060	60529,760	420285,092	60529,701	-0,032	0,059
3	19154	420290,140	60525,230	420290,146	60525,333	-0,006	-0,103
3	8114	420293,840	60529,310	420293,643	60528,961	0,197	0,349
3	8112	420305,530	60541,150	420305,576	60541,081	-0,046	0,069
3	19157	420318,420	60554,520	420318,606	60554,469	-0,186	0,051
3	8124	420279,290	60523,040	420279,381	60522,970	-0,091	0,070
3	8123	420276,620	60519,820	420276,705	60519,734	-0,085	0,086
3	8122	420277,760	60518,840	420277,849	60518,791	-0,089	0,049
3	19123	420270,840	60511,430	420271,126	60511,563	-0,286	-0,133
3	19125	420267,200	60509,060	420267,559	60509,110	-0,359	-0,050
4	8340	420002,350	60208,710	420002,417	60208,814	-0,067	-0,104
4	8339	420009,220	60216,210	420009,158	60216,196	0,062	0,014
4	8338	419982,640	60240,580	419982,621	60240,515	0,019	0,065
4	17012	420041,490	60226,890	420041,442	60227,115	0,048	-0,225
4	18874	420078,480	60235,690	420078,483	60235,875	-0,003	-0,185
4	18873	420070,360	60228,580	420070,449	60228,301	-0,089	0,279

4	8252	420085,970	60253,050	420086,048	60253,095	-0,078	-0,045
4	8251	420092,260	60260,400	420092,340	60260,399	-0,080	0,001
4	17013	420020,660	60234,760	420020,871	60234,836	-0,211	-0,076
4	17007	420023,540	60238,650	420023,550	60238,684	-0,010	-0,034
4	17101	420046,140	60234,420	420046,658	60235,288	-0,518	-0,868
4	7978	420115,320	60260,290	420115,353	60260,287	-0,033	0,003
4	7973	420101,420	60272,350	420101,525	60272,378	-0,105	-0,028
4	7976	420108,350	60280,250	420108,415	60280,298	-0,065	-0,048
4	8250	420105,660	60248,820	420105,723	60248,878	-0,063	-0,058
4	17036	420071,630	60262,440	420071,282	60262,428	0,348	0,012
4	17006	420057,490	60270,740	420057,519	60270,881	-0,029	-0,141

**Priloga GG: Koordinatne razlike dobljene ZKT – detajl transformiran s tp vse\_t+detajl**

obm	ZKT	Y-ZKT	X-ZKT	Y	X	dy	dx
1	17373	419642,120	60063,830	419641,978	60063,993	0,142	-0,163
1	17390	419663,800	60035,640	419663,960	60035,577	-0,160	0,063
1	16034	419607,580	60037,510	419607,671	60038,031	-0,091	-0,521
1	20519	419598,260	60068,240	419598,185	60068,433	0,075	-0,193
1	15932	419630,600	60093,710	419630,645	60093,845	-0,045	-0,135
1	20518	419567,700	60077,810	419567,622	60078,053	0,078	-0,243
1	16176	419586,400	60148,240	419586,374	60148,037	0,026	0,203
1	20516	419595,980	60061,050	419595,915	60061,167	0,065	-0,117
2	19606	419891,880	60180,770	419891,864	60181,498	0,016	-0,728
2	17120	419833,290	60234,450	419832,881	60234,723	0,409	-0,273
2	17117	419818,390	60240,550	419818,416	60240,654	-0,026	-0,104
2	16991	419824,570	60255,790	419824,598	60255,664	-0,028	0,126
2	19457	419753,530	60246,490	419753,135	60246,542	0,395	-0,052
2	19455	419766,740	60242,080	419766,634	60241,996	0,106	0,084
2	19454	419775,370	60238,950	419775,264	60238,746	0,106	0,204
2	19452	419788,410	60233,620	419788,389	60233,320	0,021	0,300
2	20944	419790,780	60244,450	419790,586	60244,371	0,194	0,079
2	20951	419794,680	60253,420	419794,406	60253,204	0,274	0,216
2	20964	419764,280	60265,450	419764,203	60265,418	0,077	0,032
3	13458	420325,960	60585,500	420326,124	60585,730	-0,164	-0,230
3	13433	420323,840	60588,210	420324,009	60588,129	-0,169	0,081
3	13429	420315,630	60583,470	420315,734	60583,607	-0,104	-0,137
3	13438	420288,360	60568,150	420288,439	60568,237	-0,079	-0,087
3	13514	420297,250	60552,490	420297,125	60552,405	0,125	0,085
3	13535	420287,010	60542,750	420287,220	60542,625	-0,210	0,125
3	10466	420285,400	60544,700	420285,468	60544,497	-0,068	0,203
3	10463	420269,060	60527,940	420269,130	60528,027	-0,070	-0,087
3	10465	420260,680	60520,060	420260,975	60520,372	-0,295	-0,312
3	8120	420285,060	60529,760	420285,078	60529,695	-0,018	0,065
3	19154	420290,140	60525,230	420290,132	60525,327	0,008	-0,097
3	8114	420293,840	60529,310	420293,629	60528,954	0,211	0,356
3	8112	420305,530	60541,150	420305,562	60541,075	-0,032	0,075
3	19157	420318,420	60554,520	420318,592	60554,463	-0,172	0,057
3	8124	420279,290	60523,040	420279,368	60522,964	-0,078	0,076
3	8123	420276,620	60519,820	420276,692	60519,728	-0,072	0,092
3	8122	420277,760	60518,840	420277,836	60518,785	-0,076	0,055
3	19123	420270,840	60511,430	420271,113	60511,557	-0,273	-0,127
3	19125	420267,200	60509,060	420267,546	60509,104	-0,346	-0,044
4	8340	420002,350	60208,710	420002,418	60208,814	-0,068	-0,104
4	8339	420009,220	60216,210	420009,159	60216,196	0,061	0,014
4	8338	419982,640	60240,580	419982,622	60240,515	0,018	0,065
4	17012	420041,490	60226,890	420041,443	60227,115	0,047	-0,225
4	18874	420078,480	60235,690	420078,485	60235,874	-0,005	-0,184

4	18873	420070,360	60228,580	420070,450	60228,301	-0,090	0,279
4	8252	420085,970	60253,050	420086,049	60253,095	-0,079	-0,045
4	8251	420092,260	60260,400	420092,341	60260,398	-0,081	0,002
4	17013	420020,660	60234,760	420020,872	60234,836	-0,212	-0,076
4	17007	420023,540	60238,650	420023,551	60238,684	-0,011	-0,034
4	17101	420046,140	60234,420	420046,659	60235,288	-0,519	-0,868
4	7978	420115,320	60260,290	420115,352	60260,288	-0,032	0,002
4	7973	420101,420	60272,350	420101,524	60272,380	-0,104	-0,030
4	7976	420108,350	60280,250	420108,414	60280,299	-0,064	-0,049
4	8250	420105,660	60248,820	420105,722	60248,879	-0,062	-0,059
4	17036	420071,630	60262,440	420071,282	60262,429	0,348	0,011
4	17006	420057,490	60270,740	420057,518	60270,881	-0,028	-0,141