

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Ulčnik, A., 2016. Primerjava TPS in TLS izmere kontrolne mreže Bavarski dvor. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Kogoj, D., somentor Kregar, K.): 41 str.

Datum arhiviranja: 16-09-2016

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Ulčnik, A., 2016. Primerjava TPS in TLS izmere kontrolne mreže Bavarski dvor. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Kogoj, D., co-supervisor Kregar, K.): 41 pp.

Archiving Date: 16-09-2016

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



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

**VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJSKI
PROGRAM GEODEZIJA
SMER GEODEZIJA V
INŽENIRSTVU**

Kandidatka:

ANITA ULČNIK

**PRIMERJAVA TPS IN TLS IZMERE KONTROLNE
MREŽE BAVARSKI DVOR**

Diplomska naloga št.: 450/GI

**COMPARISON OF TPS AND TLS MEASUREMENTS OF
GEODETIC NET BAVARSKI DVOR**

Graduation thesis No.: 450/GI

Mentor:

izr. prof. dr. Dušan Kogoj

Somentor:

asist. Klemen Kregar

Ljubljana, 12. 09. 2016

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

Spodaj podpisani/-a študent/-ka **Anita Ulčnik**, vpisna številka **26202886** avtor/-ica pisnega zaključnega dela študija z naslovom: **Primerjava TPS in TLS izmere bazne mreže Bavarski dvor**

IZJAVLJAM

1. Obkrožite eno od variant a) ali b);

a) da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;

b) da je pisno zaključno delo študija rezultat lastnega dela več kandidatov in izpolnjuje pogoje, ki jih Statut UL določa za skupna zaključna dela študija ter je v zahtevanem deležu rezultat mojega samostojnega dela;

2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;

3. da sem pridobil/-a vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označil/-a;

4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal/-a v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil/-a soglasje etične komisije;

5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;

6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;

7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V Ljubljani, 30.8.2016

Podpis študentke:

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK:	528.5:528.7(497.4)(043.2)
Avtor:	Anita Ulčnik
Mentor:	izr. prof. dr. Dušan Kogoj
Somentor:	asist. Klemen Kregar
Naslov:	Primerjava TPS in TLS izmere kontrolne mreže Bavarski dvor
Tip dokumenta:	Diplomsko delo
Obseg in oprema:	41 str., 17 pregl., 15 sl., 4 pril.
Ključne besede:	gradbena jama, geodetska mreža, klasična terestrična izmera, terestrično lasersko skeniranje, transformacija, primerjava koordinat

Izvleček

Terestrično lasersko skeniranje, je novejša tehnologija, ki se v geodeziji vedno več uporablja. Zmožnosti tehnologije za uporabo v geodeziji niso dovolj dobro poznane. Zato smo to tehnologijo primerjali z preverjeno tehnologijo klasične tahimetrične geodetske izmere. Testno polje je bila geodetska mreža za opazovanje stabilnosti gradbene jame Bavarski dvor. Mreža opazovalnih točk je bila izmerjena s preciznim tahimetrom in terestričnim laserskim skenerjem. Koordinate diskretno merjenih točk klasične mreže smo pridobili z ločeno izravnavo horizontalne in višinske mreže. Koordinate točk izmerjene z laserskim skenerjem so bile podane v koordinatnem sistemu skenerja, zato smo jih, da smo lahko izvedli primerjavo, morali transformirati v lokalni sistem terestrične mreže gradbene jame.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC:	528.5:528.7(497.4)(043.2)
Author:	Anita Ulčnik
Supervisor:	assoc. Prof. Ph.D. Dušan Kogoj
Cosupervisor:	assist. Klemen Kregar
Title:	Comparison of TPS and TLS measurements of geodetic net Bavarski dvor
Document type:	Graduation Thesis
Scope and tools:	41 p., 17 tab., 15 fig., 4 ann.
Key words:	construction pit, geodetic grid, classical terrestrial survey, terrestrial laser scanning, transformation, coordinates comparison

Abstract

Terrestrial laser scanning is a new technology which is in recent times more commonly used in geodesy. The possibilities of this technology in geodesy are therefore not yet widely known. That is why we compared this technology with the verified technology of a classical geodetic terrestrial survey. The test field was the geodetic grid for the observation of the stability of the construction pit in Bavarski dvor. The grid of measurement points was measured with a precise total station and a terrestrial laser scanner. The coordinates of discreetly measured points were gathered with a separate adjustment of the horizontal and vertical grid. The coordinates of points that were measured with the laser scanner were only available in the coordinate system of the scanner. To be able to compare the results, they first had to be transformed into a local system of a terrestrial grid of the construction pit.

ZAHVALA

Pri izdelavi diplomske naloge se za pomoč, usmerjanje in podporo iskreno zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Dušanu Kogoju in somentorju asist. Klemnu Kregarju. Za pomoč se zahvaljujem tudi izr. prof. dr. Tomažu Ambrožiču.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
2 OBJEKT OBDELAVE – GRADBENA JAMA BAVARSKI DVOR	3
2.1 Opis delovišča	4
2.2 Namen izmere.....	5
3 GEODETSKA MREŽA GRADBENA JAMA	6
3.1 Metoda izmere	6
3.2 Oblika mreže	6
3.3 Stabilizacija točk v opazovalni mreži	8
4 IZMERA MREŽE GRADBENA JAMA	9
4.1 TPS – Terestrična tahimetrična izmera	10
4.1.1 Uporabljen instrumentarij in dodatni pribor	10
Merski instrument za merjenje horizontalnih smeri, zenitnih razdalj in dolžin	10
4.1.2 Opis terenskih merenj.....	12
4.1.3 Izračun koordinat točk mreže	13
4.1.3.1 Priprava podatkov za izravnavo.....	13
4.2 TLS – Terestrično lasersko skeniranje	22
4.2.1 Uporabljen instrumentarij in pribor	22
4.2.2 Opis terenskih merenj.....	24
4.2.3 Izračun koordinat mreže - rezultati meritev.....	24
5 PRIMERJAVA KOORDINAT TPS IN TLS IZMERE	28
5.1 Transformacija skenerjevih koordinat v lokalni koordinatni sistem z programom Matlab.....	28
5.2 Primerjava koordinat pridobljenih s klasičnimi geodetskimi meritvami in koordinat pridobljenih s terestričnem laserskem skenerjem iz dveh stojiščih.....	30
6 ZAKLJUČEK	39

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Glavne značilnosti mreže	8
Preglednica 2: Tehnični podatki instrumenta Leica Geosystem TC2003	11
Preglednica 3: Izravnane vrednosti koordinat in parametri natančnosti	16
Preglednica 4: Izračunane dolžine in višinske razlike med stojišči in opazovanimi točkami	19
Preglednica 5: Izravnane višine točk	21
Preglednica 6: Območje delovanja laserskega skenerja Riegel VZ 400 (rieglusa.com)	23
Preglednica 7: Zmogljivosti skeniranja (rieglusa.com)	23
Preglednica 8: Koordinate določene v skenerjevem koordinatnem sistemu in njihove natančnosti iz stojišča št. 1	25
Preglednica 9: Koordinate določene v skenerjevem koordinatnem sistemu in njihove natančnosti iz stojišča št. 2	26
Preglednica 10: Transformacijski parametri	29
Preglednica 11: Transformirane koordinate obeh skenerjevih stojišč v lokalni koordinatni sistem	29
Preglednica 12: Razlike koordinat detaljnih točk pridobljenih z obeh stojišč TLS izmer	30
Preglednica 13: Odstopanja med skenerjevimi koordinatami obeh stojišč	32
Preglednica 14: <i>RMSE</i> vrednosti za vsako koordinatno razliko	33
Preglednica 15: Primerjava koordinat TPS in TLS izmere	33
Preglednica 16: Odstopanja po koordinatah	36
Preglednica 17: <i>RMSE</i> vrednosti za vsako koordinato in vsako stojišče posebej	37

KAZALO SLIK

Slika 1: Predvidena severna vrata v center mesta (Slikomat, 2013).....	1
Slika 2: Gradnja prestižnega hotela (Ulčnik, A., 2016).....	3
Slika 3: Načrtovani prestižni hotel (Skyscrapercity, 2016)	4
Slika 4: Gradbena jama Bavarski dvor tik ob stolpnici (Slovenske novice, 2014)	5
Slika 5: Geodetska skica opazovalne mreže Bavarski dvor	7
Slika 6: Kovinski stativ za trajno stabilizacijo stojiščne točke (Kregar, K., 2016)	9
Slika 7: Stabilizacija dane točke s kovinskim pecljem, na steni gradbene jame (Kregar, K., 2016).....	9
Slika 8: Leica Geosystem TC2003 (Leica Geosystem TC2003, 2014).....	10
Slika 9: Dodatni pribor (dodatni geodetski pribor, 2016).....	11
Slika 10: Digitalni barometer Paroscientific in Assmannov aspiracijski psihrometer (Bartol-Lekšan, U., 2010).....	12
Slika 11: Opazovalna mreža Gradbena jama Bavarski dvor s pripadajočimi elipsami pogreškov	18
Slika 12: Laserski skener Riegel VZ 400 z visoko ločljivim fotoaparatom (products.rieglusa, 2016) .	23
Slika 13: Tarča (nalepka) uporabljena v gradbeni jami Bavarski dvor	24
Slika 14: Modra tarča Leica in precizna prizma GPH1P (Leica, 2016)	24
Slika 15: Grafični prikaz razlik v koordinatah po transformaciji	38

1 UVOD

Območje Bavarskega dvora v Ljubljani se nahaja na stičišču notranjega mestnega obroča s severno vpadnico – Dunajsko cesto in tako predstavlja severni vstop v mestno središče. Območje je že desetletja nedograjeno, čeprav gre za severna vrata v samo mestno središče. Zasnova iz 60. let je bila realizirana le delno in se je s kasnejšimi posegi tudi bistveno spremenila.

Podjetji S1 d.o.o. (investitor zahodne stolpnice) in Immorent d.o.o. (investitor vzhodne stolpnice), sta želeli vzhodno in zahodno ob Slovenski cesti, zgraditi novi stolpnici. Načrtovana novogradnja bi prispevala k večji urejenosti prostora. Z urbanistično rešitvijo bi kompleksno zaokročila in uredila ta del mestnega središča. V območju je predvidena izgradnja dveh poslovnih objektov z javnim programom v pritličju ter parkiranjem v kletnih etažah s pripadajočo komunalno in prometno ureditvijo (Mestna občina Ljubljana, 2013).



Slika 1: Predvidena severna vrata v center mesta (Slikomat, 2013)

Severna vrata si je že pred desetletji zamislil arhitekt Milan Mihelič. Ena od dveh načrtovanih stolpnic je bila zgrajena leta 1980. Namesto druge pa je na vogalih Tivolske in Slovenske ceste več let zevala več kot deset metrov globoka gradbena jama.

Po izkopu gradbene jame na zahodnem delu so se v tem obdobju zaradi preverjanja varnosti gradbene jame, izvajale izmere posedanj (premikov) stolpnice S2 in tudi okolice gradbene jame S1. Ugotovili so, da so posedki in horizontalni premiki v okviru večletnih vrednosti ter so normalni in ustrezni za obstoječi objekt.

“Premiki nastajajo zaradi zunanjih in notranjih vplivov kot so sila vetra, temperaturnih sprememb, tektonski in seizmični vplivi, spremembe v višini talne vode, statična in dinamična obremenitev objektov, relativna materiala” (Stopar, Vodopivec, 1990).

“Geodetske metode merjenj deformacij in premikov so običajno posredne metode, ker dobimo z merjenjem kotov, dolžin in višinskih razlik, koordinate točk. Opazovani objekt idealiziramo s primernimi karakterističnimi točkami. Tem točkam z ničelno izmero določimo prostorske koordinate. Kasnejše izmere primerjamo z ničelno izmero. Poleg prostorske komponente moramo registrirati tudi časovno komponento, ki nam podaja pravilno predstavo o dogajanju na objektu” (Stopar, Vodopivec, 1990).

Z prosto izravnavo mreže in z uporabo metod deformacijske analize, identificiramo stabilne točke v mreži. V mreži morajo biti najmanj tri referenčne točke, ki so stabilne v celotnem obdobju izmer, če želimo doseči uspešno določitev nestabilnih točk. Stabilne točke določajo geodetski datum v vseh terminskih izmerah. “Na podlagi razlik koordinat identičnih točk, izračunanih v posamezni terminski izmeri, izračunamo velikost in smer vektorjev premikov. V splošnem velja, da je premik značilen, če je večji oziroma enak trikratniku natančnosti določitve premika” (Geodetski vestnik št. 54/3, 2010).

Diplomska naloga opisuje opazovalno mrežo v gradbeni jami Bavarski dvor, stabilizacijo točk, izvedbo kontrolnih meritev ter vrednotenje rezultatov. Opisan je tudi uporabljen instrumentarij in dodatni pribor, ter metoda merjenja. Uporabljeni so bili podatki kontrolne izmere iz leta 2013. Izmere so se izvajale z elektronskim tahimetrom Leica Geosystems, TC2003, z ročnim viziranjem na vsako točko opazovalne mreže. V gradbeni jami so bile izvedene tudi meritve s terestričnim laserskim skenerjem Riegel VZ-400. Končni rezultat diplomske naloge je primerjava pridobljenih koordinat klasične terestrične izmere in koordinat pridobljenih s terestričnim laserskim.

2 OBJEKT OBDELAVE – GRADBENA JAMA BAVARSKI DVOR

Vzhodno od obstoječe stolpnice Tivolska cesta 50, ob Dvoržakovi ulici, je bila predvidena gradnja nove stolpnice. Pod nivojem terena je bila predvidena ureditev parkirne hiše v največ štirih etažah, nad terenom pa naj bi bilo pritličje in največ 22 nadstropij ter tehnična etaža. V višino bi tako merila 72 metrov.

Družba S1 d.o.o. je začela z gradnjo ene od dveh stolpnic na Bavarskem dvoru, kjer bi že po več let starih načrtih morala zrasti tako imenovana Severna vrata, vendar se je hitro znašla v finančni krizi. Družba je z bančnimi krediti zmogla skopati ravno gradbeno jamo, nato pa je šla v stečaj. Na osnovi meritev so ugotovili, da se zaradi več let izkopane gradbene jame sosednja stolpnica premika, zato je moral stečajni upravitelj naročiti študijo za sanacijo jame (Dnevnik, 17.2.2012).

Zemljišča z gradbenim dovoljenjem za stolpnico na Bavarskem dvoru je iz stečaja družbe S1 kupila družba Rastoder. Stečajni upravitelj Bojan Klenovšek je pogodbo o prodaji nepremičnine s kupcem sklenil 17. oktobra 2014. Nova lastnica gradbene jame družba Rastoder pa je uspela v dobrega pol leta po bistveno višji ceni prodati srbski družbi Delta Holding, katera pa je že začela z izgradnjo prestižnega hotela (Dnevnik, 28.1.2016).



Slika 2: Gradnja prestižnega hotela (Ulčnik, A., 2016)

Gradbeno podjetje iz Novega Mesta uspešno gradi hotel na Bavarskem dvoru. Trenutno je zgrajenih že 6 nadstropij. Zaključna dela na prestižnem hotelu so predvidena za poletje 2017. Otvoritev hotela pa je predvidena v mesecu juliju 2017.



Slika 3: Načrtovani prestižni hotel (Skyscrapercity, 2016)

2.1 Opis delovišča

Gradbena jama je merila v dolžino 50 metrov, v širino 25 metrov ter v globino 11 metrov. Stene jame so bile betonirane, prav tako so na del dna jame že vbrizgali beton ter vstavili železne šibke. Drugi del jame je bil nasut s peskom. Dostop do jame je bil težaven. Potreben instrumentarij za kontrolne izmere je bilo potrebno v jamo spuščati po vrvi, dostop do dna jame pa je bil mogoč s plezanjem po postavljeni železni konstrukciji.

Gradbena jama je z vrha zaščitena s kovinsko ograjo, ki jo podjetja izkoriščajo za oglaševanje. V začetku leta 2015 se je pričela sanacija gradbene jame.



Slika 4: Gradbena jama Bavarski dvor tik ob stolpnici (Slovenske novice, 2014)

2.2 Namen izmere

Gradbena jama Bavarski dvor je izkopana tik ob stolpnici Tivolska cesta 50, saj naj bi bili že zgrajena stolpnica in nova stolpnica povezani. Zaposleni v že zgrajeni stolpnici, in sicer v zgornjih nadstropjih stolpnice, pravijo, da naj bi se občasno čutili tresljaji.

Opazovalna mreža za merjenje premikov gradbene jame Bavarski dvor je bila projektirana in stabilizirana z namenom izvajanja periodičnih geodetskih izmer, katerih namen je ugotoviti premike na območju gradbene jame. Izmere mreže so se izvajale vsakih 30-45 dni.

Namen izmere ni samo preverjanje stabilnosti stolpnice, ampak je izmera temelj raziskavam vezanih na uporabo tehnologije terestičnega laserskega skenerja za meritve visoke natančnosti.

3 GEODETSKA MREŽA GRADBENA JAMA

Za spremljanje premikov tal in objektov uporabimo geodetske metode. Osnova je opazovalna mreža, ki jo je potrebno skrbno načrtovati. Pri načrtovanju preciznih geodetskih mrež je potrebno poznati metode izvajanja izmer in razpoložljivo opremo. Za pridobitev dobrih rezultatov je zelo pomembna izbira položajev opazovalnih točk in s tem geometrija opazovalne mreže. Položaj opazovalnih točk pa istočasno pogojuje tudi oblika in narava opazovanega objekta.

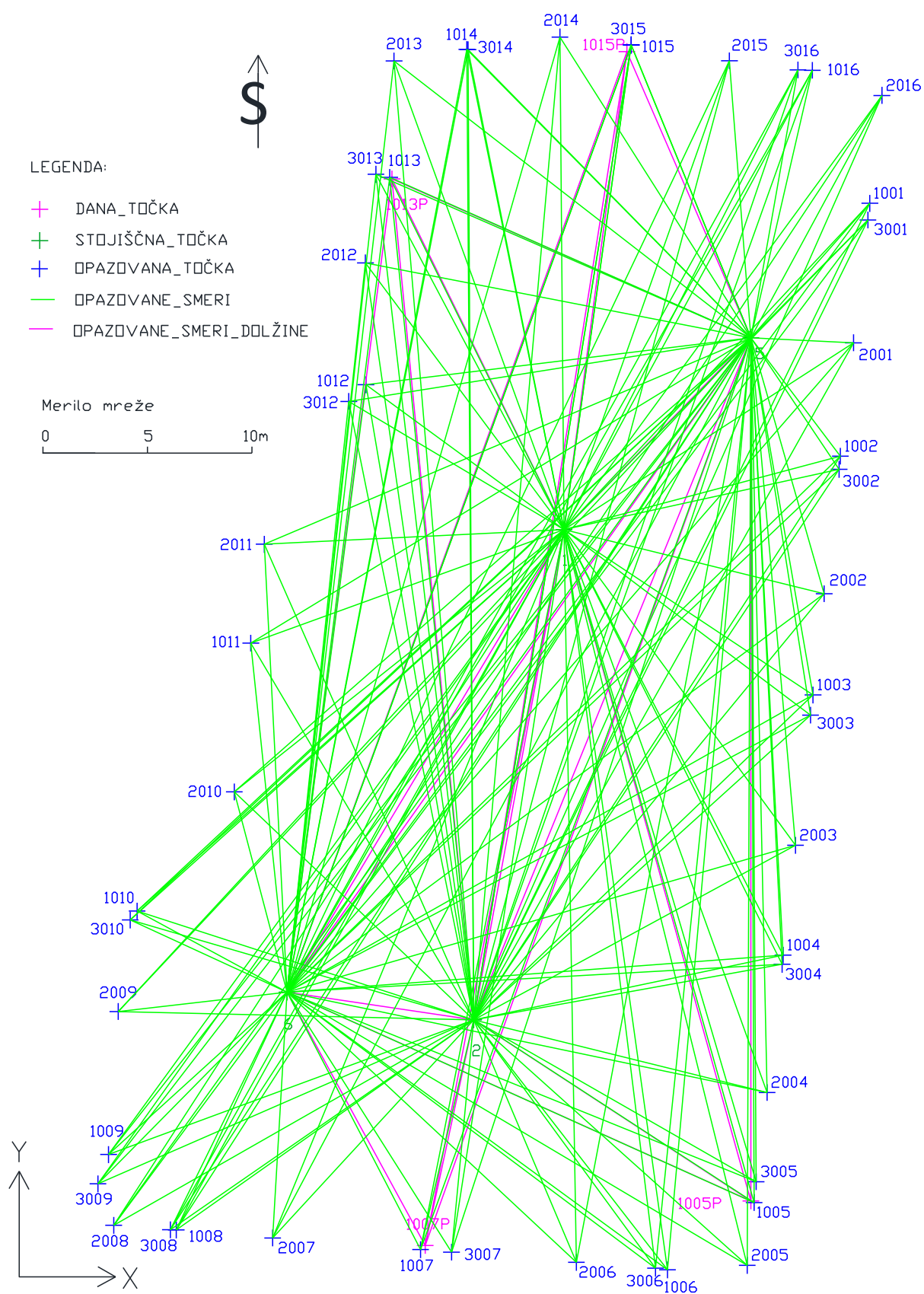
3.1 Metoda izmere

Izbiramo lahko med več načini izmere, pri tem pa moramo upoštevati zahtevano natančnost, razpoložljivi čas za izvajanje merjenj, razpoložljivo mersko opremo in način obdelave podatkov. Uporaba elektronskih tahimetrov v klasični geodetski izmeri je danes nepogrešljiva. Uporaba preciznih tahimetrov pa nam omogoča najboljšo točnost določitve geometrije geodetskih mrež. S tahimetri merimo dolžine, smeri in zenitne razdalje. Te merske količine nam omogočajo, da z metodo triangulacije in trilateracije v trigonometričnih mrežah določimo natančne horizontalne koordinate točk mreže, z metodo trigonometričnega višinomerstva, pa še njihove višine. Mreža je torej določena v 3D prostoru.

3.2 Oblika mreže

Legi opazovanih točk in njihova gostota v opazovalni mreži sta odvisni od konfiguracije objekta, metode izmere, uporabljene opreme, velikosti opazovane površine in zahtevane natančnosti določitve koordinat točk.

Lokacije posameznih točk opazovalne mreže so bile izbrane načrtno glede na namen izvedbe izmer in s tem pridobivanje čim bolj natančnih zelenih podatkov. Pri projektiranju opazovalne mreže na Bavarskem dvoru, so se trudili točke stabilizirati čim bolj enakomerno po celotni gradbeni jami in s tem zagotoviti čim boljšo geometrijo opazovalne mreže.



Slika 5: Geodetska skica opazovalne mreže Bavarski dvor

Preglednica 1: Glavne značilnosti mreže

Število stojišč	4
Število detajlnih točk	47
Število danih točk	4
Število merjenih horizontalnih smeri	206
Število merjenih zenitnih razdalj	206
Število merjenih poševnih dolžin	28

3.3 Stabilizacija točk v opazovalni mreži

Cilj stabilizacije točke v opazovalni mreži je, da omogoča postavitvev podnožja instrumenta ali reflektorja oz. tarče pri vsakem ponovnem izvajanju kontrolnih meritev, točno na isto mesto. Za trajno stabilizacijo točk uporabljamo različne načine in materiale, ki pa so odvisni od namena točke in samega terena na katerem stabiliziramo točko. Za trajno stabilizacijo točk se največkrat uporabljajo načini kot so stabilizacija točk z betonskim stebrom, z montažno jekleno cevjo ali z jeklenim klinom.

V gradbeni jami na Bavarskem dvoru so bile trajno stabilizirane detajlne točke (nalepke) in 2 stojiščni točki. Obe stojiščni točki sta bili trajno stabilizirani na kovinskih stativih na dnu gradbene jame. Dodatno sta bili dve stojiščni točki stabilizirani s stativi na približno istih mestih – začasna stabilizacija. Za detajlne točke so bile uporabljene črno bele nalepke (Slika 9b), ki so s posebno peno prilepljene na betonskih stenah gradbene jame in tako trajno stabilizirane. 47 detajlnih točk je bilo razvrščenih v treh višinskih nivojih. V spodnjem nivoju so bile točke od 1001 do 1016, v srednjem nivoju od 2001 do 2016, in v zgornjem nivoju od 3001 do 3016 (brez 3011).

V gradbeni jami so bile stabilizirane tudi štiri dane točke, ki so bile označene kot 1013P, 1015P, 1005P, 1007P. Signalizirane so bile z precizno prizmo na kovinskem čepu vgrajenem v steno jame.



Slika 6: Kovinski stativ za trajno stabilizacijo stojiščne točke (Kregar, K., 2016)



Slika 7: Stabilizacija dane točke s kovinskim pecljem, na steni gradbene jame (Kregar, K., 2016)

4 IZMERA MREŽE GRADBENA JAMA

V gradbeni jami sta bili izvedeni izmeri z dvema različnima tehnikama. Najprej je bila izvedena TPS – terestrična tahimetrična izmera in nato še izmera TLS – terestrično lasersko skeniranje. TPS izmera je bila izvedena iz štirih stojiščnih točk (stojišča št. 1, 2, 5 in 6), TLS izmera pa samo iz dveh (stojišči št. 1 in 2).

4.1 TPS – Terestrična tahimetrična izmera

Pri izmerah za določitev premikov morajo biti uporabljeni merski instrumenti, ki zagotavljajo visoko natančnost. Za doseganje visoke natančnosti izmer moramo poskrbeti za brezhibno mersko opremo, kar pa zagotovimo s servisiranjem merskega instrumenta na pooblaščenem servisu.

4.1.1 Uporabljen instrumentarij in dodatni pribor

Pri izbiri merskega instrumenta in dodatnega pribora moramo poznati zahtevano natančnost izmerjenih podatkov, lastnosti merskega instrumenta in metodo izmere.

Merski instrument za merjenje horizontalnih smeri, zenitnih razdalj in dolžin

Pri izvedbi klasične tahimetrične izmere 3D mreže v gradbeni jami na Bavarskem dvoru je bil uporabljen instrument proizvajalca Leica Geosystem TC2003. Omenjen instrument je namenjen najnatančnejšim meritvam dolžin in kotov v preciznih terestričnih geodetskih opazovanjih.



Slika 8: Leica Geosystem TC2003 (Leica Geosystem TC2003, 2014)

Preglednica 2: Tehnični podatki instrumenta Leica Geosystem TC2003

Natančnost merjenja Hz in V kotov (ISO 17123-3)	0,5" (0,15 mgon)
Natančnost prikaza merjenega kota	0,1" (0,01 mgon)
Območje delovanja kompenzatorja	4' (0,07 gon)
Natančnost horizontiranja instrumenta	0,3" (0,1 mgon)
Največji doseg IR razdaljemera	2500 m (reflektor GPR1), 1300 m (reflektor GRZ4) 900 m (reflektor GMP101) 200 m (retro reflektor 60×60 mm)
Natančnost merjenja dolžin (ISO 17123-4)	1 mm ; 1 ppm
Natančnost prikaza merjene dolžine	0,01 mm
Povečava daljnogleda	30 ×
Natančnost centriranja z laserskim grezilom	1,0 mm / 1,5 m

Tehnični podatki instrumenta so pridobljeni iz uradne Leicine brošure instrumenta Leica Geosystems TC2003.

Dodatni pribor za izvedbo meritev

Uporabljen dodatni pribor pri meritvah v opazovalni mreži v gradbeni jami sestavljajo stativi Leica GST20, trinožni podstavki Leica GDF122, nosilci reflektorjev Leica GZR3, reflektorji in tarče (nalepke).



a) Prizma GPR 121



b) Tarča (nalepka)



c) Precizna prizma GPH1P

Slika 9: Dodatni pribor (dodatni geodetski pribor, 2016)

Ker nosilec reflektorja uporablja enak trinožni podstavek kot elektronski tahimeter, je s tem zagotovljeno prisilno centriranje.

Oprema za merjenje meteoroloških podatkov

Na hitrost razširjanja elektromagnetnega valovanja, ki se širi skozi zemeljsko atmosfero (zrak), vpliva sprememba dejanskih meteoroloških parametrov, zato je potrebno med opravljanjem meritev dolžin istočasno tudi meriti zračni tlak, ter suho in mokro temperaturo. S spremembami dejanskih meteoroloških parametrov se spreminja gostota zraka, zato lahko pride do spremembe hitrosti razširjanja elektromagnetnega valovanja. Natančna meritev meteoroloških podatkov, omogoča, da pri obdelavi podatkov izračunamo čim bolj realne vrednosti temperature in zračnega tlaka v času izvajanja meritev horizontalnih smeri, zenitnih razdalj in dolžin.

V gradbeni jami je bilo merjenje meteoroloških podatkov izvedeno na vsakem stojišču, na začetku in na koncu vsakega posameznega sklopa meritev (girusa). Meteorološke podatke smo merili z digitalnim barometrom in aspiracijskim psihrometrom.



Slika 10: Digitalni barometer Paroscientific in Assmannov aspiracijski psihrometer (Bartol-Lekšan, U., 2010)

Natančna izmera meteoroloških podatkov je pomembna pri izračunu reducirane dolžine med posameznimi opazovanimi točkami.

4.1.2 Opis terenskih merenj

V gradbeni jami ni bila uporabljena stroga girusna metoda, ampak njen približek. Razlika je bila v zaporedju izbire viziranih točk. V konkretnem primeru so se kontrolne meritve izvajale tako, da so se najprej izmerile smeri in dolžine do vseh stojiščnih in danih točk, nato pa so se merile samo smeri do vseh opazovanih točk po postopku girusne metode, in sicer najprej prvi nato drugi in nazadnje tretji nivo opazovalnih točk. V enakem zaporedju in v enakem številu kot horizontalne smeri so bile merjene

tudi poševne dolžine in zenitne razdalje na točke signalizirane z reflektorji ter samo zenitne razdalje na točke, signalizirane s tarčami.

Merjenja so se izvajala v treh girusih, vsak girus pa je trajal približno eno uro. Na vsakem stojišču so se ob začetku in koncu vsakega girusa merile tudi suha in mokra temperatura ter zračni tlak. Pri vsaki izmeri meteoroloških podatkov so se pridobljeni podatki vpisovali v zapisnik.

4.1.3 Izračun koordinat točk mreže

Na terenu izmerjene podatke je bilo potrebno najprej urediti in pripraviti za nadaljnjo obdelavo. Pri pripravi podatkov za nadaljnjo obdelavo, je potrebno najprej prenesti podatke o izvedenih meritvah iz instrumenta na računalnik. Podatke o izmerjenih horizontalnih smereh, zenitnih razdaljah in izmerjenih dolžinah, je bilo potrebno najprej pregledati, da se izločijo morebitni grobi pogoški. Prav tako se preveri zapisnik meteoroloških in geometričnih podatkov.

4.1.3.1 Priprava podatkov za izravnavo

Izračun sredine girusov za horizontalne smeri in zenitne razdalje

Pri horizontalnih smereh najprej izračunamo sredine izmerjenih opazovalnih smeri v prvi in v drugi krožni legi, nato izračunamo reducirane sredine opazovalnih smeri za vsak girus posebej in na koncu izračunamo aritmetično sredino reduciranih sredin opazovanj iz vseh girusov skupaj. Na enak način izračunamo aritmetično sredino zenitnih razdalj.

Obdelava izmerjenih dolžin

Vrednost dolžine, ki jo prikaže elektronski razdaljemer, ni takoj uporabna za nadaljnja natančna računanja. Izmerjena dolžina je poševna dolžina in ukrivljena zaradi meteoroloških vplivov. "Ker je dolžina merjena na neki nadmorski višini, še ni uporabna za računanja na izbrani skupni ploskvi. Merjeno dolžino moramo zato reducirati, kar pomeni, da jo popravimo za izračunano vrednost" (Kogoj, D., 2005).

Meteorološki popravki

Pri obdelavi izmerjenih dolžin moramo upoštevati meteorološke popravke. Izračunati moramo razlike med vrednostjo, ki jo prikaže instrument in geometrično dolžino poti svetlobnega žarka med instrumentom in reflektorjem. Upoštevamo prvi popravek hitrosti. Za izračun le tega smo uporabili enačbo po Edlenu (1966) za izračun grupnega lomnega količnika ter enačbo Barrel&Sears za izračun referenčnega in dejanskega lomnega količnika.

Geometrični popravki

Geometrične popravke je potrebno upoštevati zaradi oblike refrakcijske krivulje, s katero opišemo pot žarka, ter zaradi horizontalnih in vertikalnih ekscentricitet razdaljemera in reflektorja. Rezultat je poševna dolžina na nivoju točk (dolžina kamen kamen). Te redukcije zahtevajo dodatne dane oz. merjene količine, vezane tudi na izbrano referenčno ploskev (višinska razlika, zenitna razdalja, radij Zemlje ...)

Projekcijski popravki

“Izračun in upoštevanje projekcijskih popravkov pomeni prehod s prostorske poševne dolžine na nivoju točk S_k na sferni lok S v nivoju referenčnega horizonta, na referenčni ploskvi ter nato v izbrano projekcijsko ravnino” (Kogoj, D., 2005).

Mreža je računana na nivoju stojiščnih točk instrumenta. Horizontiranje dolžin je izvedeno na osnovi merjenih zenitnih razdalj, pri redukciji na skupni nivo pa so upoštevane višine točk nad izbranim nivojem horizontalne geodetske mreže.

Izravnava mreže - rezultati

Z izravnavo dobimo končne vrednosti meritev in končne - definitivne vrednosti koordinat opazovanih točk. Pri kontrolnih meritvah lahko primerjamo izravnane koordinate opazovanih točk s koordinatami opazovanih točk predhodnih izmer. Na ta način določimo morebitne premike točk. V našem primeru smo primerjali izravnane koordinate opazovanih točk s koordinatami pridobljenimi s terestričnim laserskim skenerjem.

Računanje koordinat točk mreže je bilo izvedeno na klasični način. Ločeno smo računali horizontalne koordinate mreže in višine. Potrebni sta bili položajna in višinska izravnava.

A. Izravnava horizontalne mreže

Mreža je obravnavana kot vklopljena kombinirana mreža. Izravnava ravninske mreže je bila izvedena s hkratnim upoštevanjem horizontalnih smeri in reduciranih dolžin merjenih do danih in stojiščnih točk. Do novih opazovanih točk dolžine niso bile merjene. Za izravnavo ravninske mreže je bil uporabljen program GEM3, različica 4.0. (Tomaž Ambrožič, Goran Turk). Program deluje tako, da mu pripravimo vhodno datoteko s koordinatami danih in približnimi koordinatami novih - opazovanih točk, merjenih horizontalnih smereh in dolžinah s pripadajočimi utežmi. Program nato s posredno izravnavo izračuna popravke meritev in izračuna koordinate novih točk s pripadajočimi parametri natančnosti.

Podatki horizontalne mreže za izračun opazovanih točk:

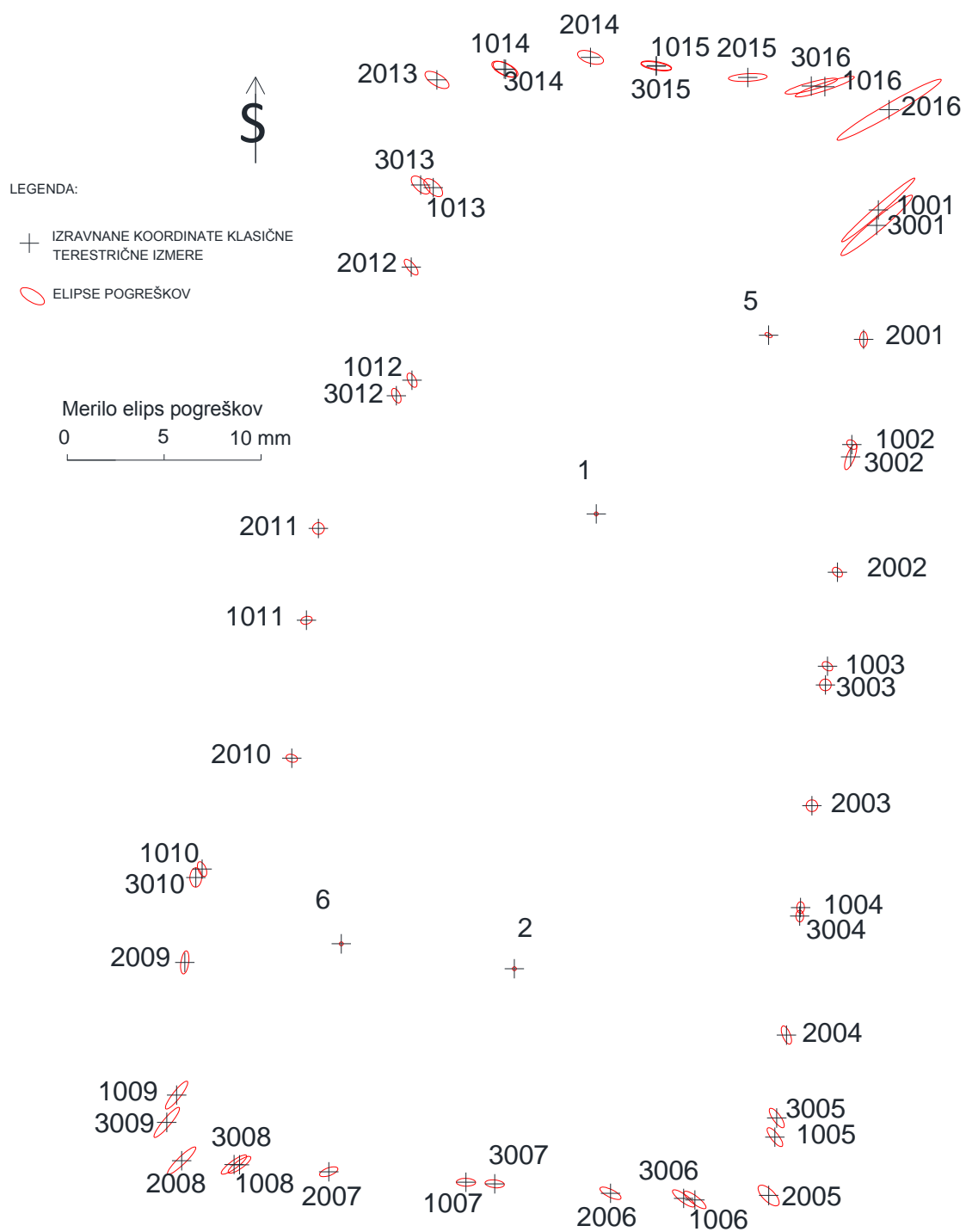
- število danih točk: 4
- število novih točk: 51
- število stojišč: 4
- število enačb popravkov: 233
 - za smeri: 206
 - za dolžine: 27
- število vseh neznank: 106
 - število koordinatnih neznank: 102
 - število orientacijskih neznank: 4
- število nadštevilnih meritev: 127

V preglednici 3 so navedene izračunane koordinate novih točk horizontalne mreže Gradbena jama Bavarski dvor s pripadajočimi parametri natančnosti – standardnimi odkloni v smeri koordinatnih osi, položajni pogreški ter elementi elips pogreškov.

Preglednica 3: Izravnane vrednosti koordinat in parametri natančnosti

Točka	y [m]	x [m]	σ_y [m]	σ_x [m]	σ_p [m]	a [m]	b [m]	θ [°]
1	2103,0624	1587,693	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	165
2	2098,8409	1564,2738	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	160
5	2111,955	1596,8954	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	154
6	2089,9126	1565,5572	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	152
1001	2117,6142	1603,3424	0,0017	0,0019	0,0025	0,0025	0,0002	41
1002	2116,2535	1591,2621	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	139
1003	2114,9959	1579,8462	0,0002	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	144
1004	2113,6074	1567,4242	0,0003	0,0002	0,0004	0,0003	0,0002	90
1005	2112,2818	1555,6049	0,0005	0,0004	0,0006	0,0006	0,0002	128
1006	2108,1557	1552,3667	0,0005	0,0006	0,0007	0,0007	0,0002	143
1007	2096,3464	1553,2782	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,0002	179
1008	2084,6601	1554,1771	0,0005	0,0006	0,0008	0,0007	0,0002	35
1009	2081,4158	1557,7651	0,0007	0,0006	0,0009	0,0009	0,0002	52
1010	2082,7306	1569,4023	0,0004	0,0002	0,0005	0,0004	0,0002	113
1011	2088,1151	1582,2179	0,0002	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	16
1012	2093,5603	1594,5776	0,0004	0,0003	0,0005	0,0004	0,0002	118
1013	2094,6580	1604,4923	0,0004	0,0005	0,0006	0,0006	0,0003	137
1014	2098,3168	1610,5967	0,0004	0,0006	0,0007	0,0007	0,0003	154
1015	2106,1693	1610,7781	0,0003	0,0007	0,0008	0,0008	0,0002	170
1016	2114,8553	1609,6919	0,0005	0,0015	0,0016	0,0016	0,0002	18
2001	2116,8571	1596,6801	0,0004	0,0002	0,0004	0,0004	0,0002	86
2002	2115,5081	1584,6916	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	139
2003	2114,1893	1572,6666	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	74
2004	2112,8744	1560,8590	0,0004	0,0003	0,0005	0,0005	0,0002	112
2005	2111,9585	1552,6001	0,0005	0,0005	0,0008	0,0007	0,0003	136
2006	2103,7983	1552,7110	0,0003	0,0006	0,0007	0,0006	0,0002	154
2007	2089,2637	1553,8208	0,0003	0,0005	0,0005	0,0005	0,0002	20
2008	2081,6729	1554,3905	0,0007	0,0007	0,0010	0,0010	0,0002	44
2009	2081,8400	1564,5987	0,0006	0,0002	0,0007	0,0006	0,0002	82
2010	2087,3543	1575,1126	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	162
2011	2088,7309	1586,9409	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	111
2012	2093,5172	1600,3986	0,0004	0,0004	0,0006	0,0005	0,0002	130
2013	2094,8475	1610,0384	0,0004	0,0006	0,0007	0,0007	0,0003	149
2014	2102,7673	1611,1977	0,0003	0,0007	0,0008	0,0007	0,0003	162
2015	2110,8853	1610,1636	0,0002	0,0010	0,0010	0,0010	0,0002	3
2016	2118,1766	1608,5041	0,0016	0,0027	0,0031	0,0031	0,0003	30
3001	2117,5337	1602,5502	0,0016	0,0018	0,0024	0,0024	0,0003	40
3002	2116,1902	1590,6263	0,0007	0,0003	0,0007	0,0007	0,0002	69
3003	2114,8862	1578,8879	0,0003	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003	103
3004	2113,5634	1566,9855	0,0003	0,0002	0,0004	0,0003	0,0002	91
3005	2112,3774	1556,5908	0,0005	0,0004	0,0006	0,0006	0,0002	126
3006	2107,5745	1552,4499	0,0004	0,0006	0,0007	0,0007	0,0002	144
3007	2097,8279	1553,2000	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,0002	174
3008	2084,3757	1554,1892	0,0005	0,0006	0,0008	0,0008	0,0002	36
3009	2080,9093	1556,3617	0,0007	0,0006	0,0010	0,0010	0,0002	50
3010	2082,4042	1568,9724	0,0005	0,0003	0,0006	0,0005	0,0003	89
3012	2092,7496	1593,7792	0,0004	0,0003	0,0005	0,0004	0,0002	114
3013	2094,0040	1604,6261	0,0005	0,0005	0,0007	0,0006	0,0003	137
3014	2098,3863	1610,5810	0,0004	0,0006	0,0007	0,0007	0,0003	154
3015	2106,1561	1610,7445	0,0003	0,0007	0,0008	0,0008	0,0002	170
3016	2114,1581	1609,7188	0,0004	0,0014	0,0015	0,0014	0,0002	15

Izhodna datoteka izravnave horizontalne geodetske mreže Gradbena jama Bavarski dvor s programom GEM3 je priložena v prilogi A. Iz priloge so razvidni podatki o vseh merjenih smereh in dolžinah ter njihovi popravki. Rezultat izravnave so izravnane koordinate (y , x) opazovanih točk s podatki o natančnosti. Standardni odklon v smeri Y in X osi predstavljajo vrednosti σ_y , σ_x , standardni odklon položaja pa vrednosti v stolpcu σ_p . Zadnji trije stolpci predstavljajo vrednosti za izris elips pogreškov.



Slika 11: Opazovalna mreža Gradbena jama Bavarski dvor s pripadajočimi elipsami pogreškov

Izračun višinskih razlik

Višinske razlike med točkami so bile računane na klasični način. Za višinske razlike do točk, do katerih dolžina ni bila merjena, je bila to edina možnost. Enak način smo iz tega razloga uporabili tudi v primeru, ko je bila do točke merjena poševna dolžina.

Z izravnavo horizontalnih smeri smo dobili koordinate točk. Da smo lahko izvedli še višinsko izravnavo in z njo posledično pridobili še tretjo koordinato opazovanih točk, je bilo potrebno najprej iz koordinat danih točk in izravnanih koordinat opazovanih točk, izračunati dolžine med točkami. Ko smo imeli dolžine med stojiščnimi in opazovanimi točkami ter merjene zenitne razdalje, smo lahko izračunali višinske razlike med točkami. Uporabljene so bile znane enačbe trigonometričnega višinomerstva. Višinske razlike so bile računane na nivoju stojiščnih točk.

Preglednica 4: Izračunane dolžine in višinske razlike med stojišči in opazovanimi točkami

Točka	stojišče št. 1		stojišče št. 2		stojišče št. 5		stojišče št. 6	
	Dolžina S [m]	Višinska razlika Δh [m]	Dolžina S [m]	Višinska razlika Δh [m]	Dolžina S [m]	Višinska razlika Δh [m]	Dolžina S [m]	Višinska razlika Δh [m]
1	/	/	23,79664	-0,06485	12,79697	-0,52271	25,74706	-0,87305
2	23,79664	0,06537	/	/	35,15890	-0,45764	9,02007	-0,80802
5	12,79697	0,52347	35,15890	0,45810	/	/	38,31384	-0,35023
6	25,74706	0,87382	9,02007	0,80852	38,31384	0,60192	/	/
1013P	18,65070	1,70449	40,37817	1,63876	18,66497	1,18130	39,21835	0,83071
1015P	23,05256	0,55193	46,83748	0,48631	14,83476	0,02962	47,81812	-0,32223
1005P	33,29372	-0,12565	15,78028	-0,19125	41,26130	-0,64954	24,25600	-0,99944
1007P	34,81723	-0,01090	11,02584	-0,07640	46,06844	-0,53487	13,72741	-0,88452
1001	21,36957	0,29031	43,34504	0,22476	8,57848	-0,23299	46,85189	-0,58344
1002	13,66542	0,29351	32,11802	0,22783	7,08598	-0,22976	36,80469	-0,58033
1003	14,28218	-0,70104	22,43844	-0,76666	17,31826	-1,22430	28,86776	-1,57498
1004	22,84778	-0,32269	15,09883	-0,38826	29,51749	-0,84608	23,76824	-1,19656
1005	33,38628	-0,35146	15,99399	-0,41700	41,29179	-0,87486	24,48325	-1,22535
1006	35,69158	-0,32571	15,11769	-0,39120	44,69049	-0,84905	22,51222	-1,19958
1007	35,06399	-0,23837	11,27501	-0,30388	46,32589	-0,76162	13,86245	-1,11218
1008	38,23559	0,79824	17,40800	0,73267	50,69383	0,27487	12,53377	-0,07562
1009	36,93582	0,79103	18,60100	0,72575	49,63691	0,26787	11,52877	-0,08263
1010	27,34834	1,02841	16,90690	0,96308	40,12401	0,50530	8,14653	0,15487
1011	15,91850	1,30644	20,90535	1,24099	27,99589	0,78319	16,75738	0,43278
1012	11,73404	1,47630	30,76045	1,41087	18,54015	0,95321	29,24875	/
1013	18,78431	1,51293	40,43543	1,44728	18,89177	0,98980	39,22322	/
1014	23,39017	0,78925	46,32586	0,72369	19,33200	0,26611	45,81689	-0,08450
1015	23,29323	0,36898	47,07818	0,30363	15,04007	-0,15422	48,05424	-0,50479
1016	24,96045	0,28147	48,15875	0,21558	13,12106	-0,24172	50,69527	-0,59251
2001	16,46395	5,12160	37,07764	5,05634	4,90683	4,59779	41,16602	4,24808
2002	12,80249	4,51964	26,35682	4,45418	12,71052	3,99627	31,95708	3,64603
2003	18,69761	4,73577	17,49321	4,67039	24,33160	4,21253	25,29628	3,86204
2004	28,57165	4,66593	14,44299	4,60057	36,04813	4,14240	23,43752	3,79220
2005	36,20293	5,09398	17,55980	5,02848	44,29530	4,57057	25,57163	4,22009

se nadaljuje...

... nadaljevanje Preglednice 4

2006	34,98974	5,15336	12,58071	5,08782	44,93098	4,63009	18,91659	4,27973
2007	36,57499	5,32520	14,17702	5,25972	48,68589	4,80189	11,75432	4,45157
2008	39,57988	5,38605	19,80959	5,32071	52,18881	4,86266	13,87760	4,51242
2009	31,36458	5,36687	17,00400	5,30143	44,15869	4,84383	8,12930	4,49306
2010	20,12488	6,71575	15,79309	6,64998	32,85856	6,19258	9,89194	5,84176
2011	14,35122	7,57034	24,81954	7,50453	25,26759	/	21,41633	6,69603
2012	15,89161	5,98238	36,51497	5,91653	18,76766	5,45926	35,02736	/
2013	23,80759	5,69732	45,93850	5,63149	21,57325	5,17426	44,75411	4,82313
2014	23,50655	5,40749	47,08789	5,34187	16,99911	4,88464	47,41623	4,53364
2015	23,79339	5,20924	47,44409	5,14369	13,31125	4,68657	49,29082	4,33518
2016	25,72044	5,32170	48,27203	5,25573	13,17081	4,79886	51,41294	4,44780
3001	20,74018	10,81646	42,59699	10,75191	7,94347	/	46,16717	9,94385
3002	13,45152	10,81683	31,55079	10,75204	7,56562	/	36,31765	9,94406
3003	14,74219	10,80756	21,70308	10,74272	18,24451	/	28,30880	9,93459
3004	23,21791	10,77350	14,97015	10,70875	29,95311	10,25012	23,69389	9,90029
3005	32,46715	10,87194	15,56487	10,80685	40,30681	10,34825	24,18809	9,99840
3006	35,53076	10,88206	14,69967	10,81723	44,66085	10,35876	21,99418	10,00884
3007	34,88792	10,84492	11,12004	10,77949	45,92236	10,32153	14,67489	9,97154
3008	38,36271	10,70766	17,63352	10,64221	50,83736	10,18373	12,64471	9,83451
3009	38,37200	10,91486	19,59958	10,84907	51,05699	10,39090	12,86921	10,04044
3010	27,87870	11,25650	17,09509	11,19058	40,65641	10,73348	8,24862	/
3012	11,97479	11,14676	30,12760	11,08055	19,45657	10,62378	28,36424	/
3013	19,20376	11,11226	40,64116	11,04586	19,54487	10,58957	39,28255	/
3014	23,36079	10,69585	46,30943	10,63001	19,27188	10,17338	45,81426	9,82191
3015	23,25817	10,77918	47,04294	10,71340	15,01415	10,25713	48,01816	9,90524
3016	24,66273	10,79221	47,95690	10,72568	13,01127	10,27129	50,37947	9,91701

Izravnava višinske mreže

Za izravnavo višinske mreže je bil uporabljen program RAM, različica 4.0. (Tomaž Ambrožič, Goran Turk). Program deluje podobno kot program GEM za položajno izravnavo. Prav tako mu je potrebno pripraviti vhodno datoteko s podatki o višinah danih točk in o približnih višinah novih točk, dolžinah med točkami ter višinskimi razlikami. Program nato s posredno izravnavo izračuna popravke meritev in izravna višine točk s pripadajočimi natančnostmi.

Podatki višinske mreže za izračun višin opazovanih točk:

- število danih točk: 4
- število novih točk: 51
- število stojišč: 4
- število opazovanj: 206
- število nadštevilnih meritev: 155

V preglednici 4 so navedene izračunane višine novih točk višinske mreže Gradbena jama Bavarski dvor s pripadajočimi parametri natančnosti – standardnimi odkloni višin.

Preglednica 5: Izravnane višine točk

Točka	Definitivna višina H [m]	Standardni odklon. višin[m]
1	287,1996	0,0001
2	287,2650	0,0001
5	287,7227	0,0001
6	288,0733	0,0001
1001	287,4898	0,0002
1002	287,4930	0,0002
1003	286,4984	0,0002
1004	286,8768	0,0002
1005	286,8480	0,0002
1006	286,8738	0,0002
1007	286,9611	0,0002
1008	287,9977	0,0002
1009	287,9907	0,0002
1010	288,2281	0,0002
1011	288,5060	0,0002
1012	288,6759	0,0002
1013	288,7125	0,0002
1014	287,9888	0,0002
1015	287,5685	0,0002
1016	287,4809	0,0002
2001	292,3207	0,0002
2002	291,7191	0,0002
2003	291,9353	0,0002
2004	291,8655	0,0002
2005	292,2934	0,0002
2006	292,3529	0,0002
2007	292,5248	0,0002
2008	292,5857	0,0002
2009	292,5664	0,0002
2010	293,9151	0,0002
2011	294,7697	0,0002
2012	293,1819	0,0002
2013	292,8968	0,0002
2014	292,6071	0,0002
2015	292,4090	0,0002
2016	292,5213	0,0002
3001	298,0165	0,0003
3002	298,0168	0,0002
3003	298,0075	0,0002
3004	297,9734	0,0002
3005	298,0716	0,0002
3006	298,0820	0,0002
3007	298,0446	0,0002
3008	297,9074	0,0002
3009	298,1139	0,0002
3010	298,4559	0,0003
3012	298,3462	0,0002
3013	298,3118	0,0002
3014	297,8956	0,0002
3015	297,9791	0,0002
3016	297,9925	0,0002

Izhodna datoteka višinske izravnave s programom RAM je priložen v prilogi B. Iz nje so razvidne višine danih točk in približne višine opazovanih točk. Navedeni so podatki o višinskih razlikah in dolžinah med točkami. Višinska izravnava nam da podatke o izravnanih višinah točk, popravke višin in standardne odklone višin.

4.2 TLS – Terestrično lasersko skeniranje

Trirazsežno (3D) terestrično lasersko skeniranje kot nova tehnologija, ki se v geodeziji vedno več uporablja, zahteva delo z novimi tipi podatkov – oblaki točk. Podatki pridobljeni z laserskimi skenerji v primerjavi s klasičnimi geodetskimi metodami, zagotavljajo višjo stopnjo geometrične popolnosti in detajla opazovanega objekta in njegove okolice.

Prednosti 3D laserskega skeniranja:

- zelo hiter zajem podatkov (tudi več kot 1.000.000 točk/sekundo) laserski skener zajame v zelo kratkem času vse podatke objektov in njihove okolice vidne z njegovega stojišča,
- instrument nam poda zajete podatke v obliki oblaka točk, katerega lahko sproti preko prenosnega računalnika pregledujemo in sproti preverjamo kvaliteto zajetih podatkov,
- ko imamo tak oblak točk za neko območje, ga lahko večkrat uporabimo za različne namene.

Slabosti 3D laserskega skeniranja:

- zaradi različne odbojnosti površin (na kar vpliva poleg valovne dolžine laserskega žarka še vrsta in hrapavost materiala) se laserska svetloba ne odbija od vseh površin enako, zato v oblakih točk nastanejo tako imenovane 'črne luknje' (laserska svetloba se od površine ni odbila, zato na tem območju nimamo podatkov o objektu),
- laserska svetloba se lahko odbija tudi od drugih objektov, kar povzroči 'odvečne točke' v oblaku točk. Temu pojavu pravimo, da povzroča šume v skenogramih. S posebnimi programi jih lahko odstranimo iz opazovanj.
- problem predstavljajo tudi nenatančni zajemi robov objektov.
- za pisarniško obdelavo podatkov in odpravljanje 'črnih lukenj' ter raznih шумov je potrebna kakovostna programska oprema in veliko časa ter seveda tudi znanja.

4.2.1 Uporabljen instrumentarij in pribor

Podatke za izdelavo naloge je predalo podjetje DFG CONSULTING d.o.o., ki je izvajalo meritve mreže Gradbena jama Bavarski dvor s 3D laserskim skenerjem RIEGEL VZ-400.

Tehnični podatki laserskega skenerja Riegel VZ-400

Preglednica 6: Območje delovanja laserskega skenerja Riegel VZ 400 (rieglusa, 2016)

	način Long Range (dolge razdalje)	način High Speed (hitro snemanje)
Hitrost meritev	42000 meritev/s	122000 meritev/s
Merilni doseg površine z 90% odbojnostjo	600 m	350 m
površine z 20% odbojnostjo	280 m	160m
Točnost ¹	5 mm	5 mm
Natančnost ²	3 mm	3 mm

Preglednica 7: Zmožljivosti skeniranja (rieglusa, 2016)

	Navpično (linijsko) skeniranje	Vodoravno skeniranje
Območje zajema	Skupaj 100° (+60°/-40°)	360°
Kotna ločljivost	< 0,0005°	< 0,0005°
Senzor nagiba	Vgrajen, za navpično postavitev skenerja	

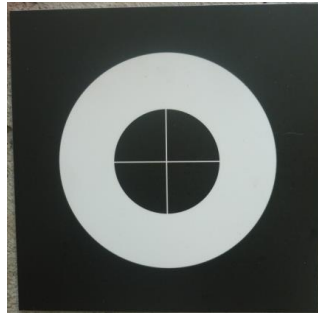


Slika 12: Laserski skener Riegel VZ 400 z visoko ločljivim fotoaparatom (products.rieglusa, 2016)

¹ Točnost kot stopnja skladnosti izmerjene količine z njeno dejansko (resnično) vrednostjo

² Natančnost, ki je stopnja, za katero nadaljnje meritve kažejo enake ali podobne rezultate

V gradbeni jami je terestrični laserski skener stal na istih stojiščnih točkah kot elektronski tahimeter. Pridobljene podatke iz vsakega stojišča posebej smo obravnavali ločeno. Z obema instrumentoma so bile opazovane iste točke (nalepke), zato so tudi vse opazovane točke lahko hkrati vezne točke, kar pa smo uporabili pri transformaciji koordinat.



Slika 13: Tarča (nalepka) uporabljena v gradbeni jami Bavarski dvor



a) Modra tarča Leica



b) Precizna prizma GPH1P

Slika 14: Modra tarča Leica in precizna prizma GPH1P (Leica, 2016)

4.2.2 Opis terenskih merjenj

V gradbeni jami so se meritve s terestričnim laserskim skenerjem izvajale z dveh stojišč, ki sta bili identični tudi pri klasični terestrični izmeri. To sta bili stojišči št. 1 in št. 2.

4.2.3 Izračun koordinat mreže - rezultati meritev

Pri zajemanju podatkov z laserskimi skenerji, dobimo štiri meritve za vsak impulz, in sicer, dva kota (horizontalnega in vertikalnega), poševno dolžino in intenziteto odbitega impulza. S tem dobimo prostorski oblak točk skeniranega objekta. Oblake točk nadaljnje obdelujemo z različno programsko opremo. V oblaku točk imajo vse točke pripadajoče 3D koordinate (x , y , z) v skenerjevem koordinatnem

sistemu z izhodiščem v skenerjevem centru. Iz koliko stojišč izvajamo izmero, toliko imamo tudi oblakov točk, ki jih moramo pred obdelavo podatkov združiti. To pa storimo na osnovi najmanj treh identičnih veznih točk, ki so zajete v dveh sosednjih oblakih točk. Točke v prostorskem oblaku točk lahko iz skenerjevega koordinatnega sistema transformiramo v državni koordinatni sistem. Za to potrebujemo oslonilne točke, ki imajo določene skenerjeve in državne koordinate, in jih določimo z geodetskimi metodami (Kogoj, D., in ostali, Mobilna enota za hitri zajem ..., 2007).

Koordinate centrov skeniranih tarč so bile določene v okviru raziskav na Katedri za geodezijo UL FGG. Za namen te diplomske naloge sem te vrednosti prevzela kot končne. Koordinate v skenerjevem koordinatnem sistemu s parametri natančnosti so predstavljene v preglednicah 8 in 9.

Koordinate točk pridobljene z laserskim skenerjem v skenerjevem koordinatnem sistemu

- na stojišču št. 1:

Preglednica 8: Koordinate določene v skenerjevem koordinatnem sistemu in njihove natančnosti iz stojišča št. 1

Točka	Izmerjene koordinate v skenerjevem koord. sistemu			Natančnosti izmerjenih koordinat		
	x [m]	y [m]	z [m]	σ_x [mm]	σ_y [mm]	σ_z [mm]
1001	-21,16340	2,95700	0,20910	0,71	0,33	0,53
1002	-10,48291	8,76392	0,21459	0,51	0,44	0,34
1003	-0,40849	14,27219	-0,77823	0,21	0,64	0,36
1004	10,56589	20,25559	-0,40015	0,45	0,67	0,57
1005	21,00727	25,93779	-0,43048	0,65	0,72	0,83
1006	26,02859	24,41588	-0,40297	0,72	0,70	0,89
1007	32,04781	14,21615	-0,31147	0,81	0,59	0,88
1008	38,00765	4,12523	0,72813	0,88	0,58	0,96
1009	36,92364	-0,58788	0,72114	0,87	0,55	0,92
1010	26,63830	-6,17965	0,95829	0,76	0,44	0,68
1011	13,05013	-9,10999	1,23627	0,56	0,42	0,40
1012	-0,19707	-11,72884	1,40488	0,18	0,61	0,30
1013	-8,95058	-16,51315	1,44095	0,41	0,62	0,47
1014	-16,04969	-17,01267	0,71600	0,56	0,59	0,59
1015	-20,69801	-10,68273	0,29360	0,67	0,46	0,58
1016	Ni meritve					
2001	-15,26989	6,15578	5,04135	0,61	0,34	0,46
2002	-4,67308	11,91864	4,44065	0,29	0,57	0,38
2003	5,93589	17,72874	4,65779	0,34	0,65	0,5
2004	16,36251	23,41394	4,58706	0,57	0,69	0,73
2005	23,65655	27,39875	5,01435	0,70	0,75	0,91
2006	28,24151	20,64939	5,07650	0,76	0,66	0,88
2007	35,66058	8,10216	5,25238	0,86	0,57	0,92

se nadaljuje...

... nadaljevanje Preglednice 8

2008	39,54322	1,55653	5,31446	0,90	0,59	1,00
2009	31,08299	-4,15575	5,29669	0,81	0,48	0,80
2010	19,30881	-5,66189	6,64535	0,67	0,35	0,55
2011	8,82639	-11,31016	7,49917	0,42	0,5	0,47
2012	-4,94300	-15,09950	5,91024	0,30	0,62	0,46
2013	-13,60551	-19,53494	5,62454	0,51	0,64	0,62
2014	-19,09294	-13,70870	5,33267	0,63	0,52	0,61
2015	-22,89645	-6,46398	5,13162	0,72	0,40	0,62
2016	-25,71457	0,46108	5,24205	0,76	0,39	0,66
3001	-20,47409	3,34844	10,74020	0,70	0,33	0,62
3002	-9,92929	9,07994	10,74020	0,46	0,430	0,54
3003	0,43807	14,73804	10,73067	0,22	0,61	0,55
3004	10,95088	20,47426	10,69541	0,46	0,67	0,66
3005	20,14669	25,45547	10,79021	0,65	0,73	0,85
3006	26,29395	23,89349	10,80167	0,74	0,71	0,92
3007	31,26428	15,47689	10,76565	0,81	0,61	0,91
3008	38,16102	3,88685	10,63074	0,90	0,58	0,99
3009	38,36903	-0,19477	10,83848	0,91	0,58	0,99
3010	27,17717	-6,19909	11,18316	0,78	0,44	0,76
3012	0,92182	-11,93548	11,07302	0,18	0,56	0,54
3013	-8,68596	-17,12408	11,04007	0,40	0,62	0,60
3014	-16,07924	-16,94617	10,62423	0,57	0,59	0,66
3015	-20,66559	-10,67212	10,70521	0,67	0,46	0,66
3016	-24,40574	-3,52572	10,71370	0,75	0,38	0,69

- na stojišču št. 2:

Preglednica 9: Koordinate določene v skenerjevem koordinatnem sistemu in njihove natančnosti iz stojišča št. 2

Točka	Izmerjene koordinate v skenerjevem koord. sistemu			Natančnosti izmerjenih koordinat		
	x [m]	y [m]	z [m]	σ_x [mm]	σ_y [mm]	σ_z [mm]
1001	-34,90538	25,69671	0,14512	0,84	0,76	1,08
1002	-23,28899	22,12079	0,14814	0,68	0,66	0,80
1003	-12,30365	18,76427	-0,84608	0,49	0,63	0,56
1004	-0,35538	15,09668	-0,46810	0,23	0,65	0,38
1005	11,01367	11,59941	-0,49696	0,49	0,51	0,4
1006	13,42990	6,94351	-0,46959	0,59	0,36	0,38
1007	10,34255	-4,49235	-0,37585	0,57	0,29	0,28
1008	7,28976	-15,80873	0,66598	0,37	0,62	0,44
1009	3,16111	-18,33117	0,66085	0,30	0,68	0,47
1010	-8,03023	-14,87869	0,89864	0,39	0,6	0,42
1011	-19,62492	-7,20865	1,17424	0,67	0,38	0,52
1012	-30,75376	0,43591	1,34107	0,81	0,46	0,77
1013	-40,29187	3,35511	1,37697	0,90	0,61	1,01
1014	-45,61199	8,08318	0,65142	0,96	0,70	1,16
1015	-44,33263	15,83248	0,22736	0,94	0,74	1,18
1016	-41,65190	24,16125	0,13378	0,92	0,80	1,20

se nadaljuje...

... nadaljevanje Preglednice 9

2001	-28,50286	23,72387	4,97751	0,76	0,70	0,93
2002	-16,97072	20,17172	4,37543	0,58	0,64	0,67
2003	-5,39791	16,64322	4,59166	0,32	0,64	0,47
2004	5,96121	13,15933	4,52194	0,33	0,58	0,41
2005	13,90797	10,72664	4,94951	0,55	0,46	0,48
2006	12,28438	2,72778	5,01295	0,59	0,23	0,39
2007	8,49457	-11,34933	5,19175	0,41	0,52	0,42
2008	6,52553	-18,70297	5,25551	0,36	0,66	0,53
2009	-3,47453	-16,64516	5,23791	0,28	0,65	0,47
2010	-12,78348	-9,27289	6,58419	0,54	0,42	0,47
2011	-24,14984	-5,72332	7,43810	0,74	0,40	0,66
2012	-36,48232	1,47751	5,84486	0,87	0,55	0,92
2013	-45,70719	4,57512	5,56147	0,96	0,69	1,15
2014	-45,37561	12,57056	5,26698	0,96	0,73	1,18
2015	-42,85175	20,35306	5,06279	0,94	0,77	1,19
2016	-39,86705	27,20774	5,17220	0,91	0,82	1,21
3001	-34,13707	25,47755	10,66779	0,85	0,76	1,09
3002	Ni meritve					
3003	-11,37873	18,48501	10,66087	0,47	0,63	0,63
3004	0,07022	14,97443	10,62571	0,22	0,62	0,54
3005	10,06314	11,88066	10,72348	0,44	0,5	0,55
3006	13,24036	6,39211	10,73584	0,56	0,33	0,54
3007	10,69597	-3,04298	10,70532	0,52	0,22	0,53
3008	7,22567	-16,07780	10,57553	0,36	0,61	0,57
3009	4,44754	-19,08175	10,78577	0,33	0,67	0,60
3010	-7,66656	-15,27197	11,12883	0,37	0,59	0,57
3012	-30,11619	-0,49939	11,00756	0,82	0,45	0,8
3013	-40,54564	2,74816	10,97573	0,93	0,61	1,04
3014	-45,58032	8,15862	10,55598	0,98	0,71	1,18
3015	-44,29760	15,82392	10,63468	0,97	0,74	1,20
3016	-41,80021	23,49142	10,63835	0,94	0,80	1,22

5 PRIMERJAVA KOORDINAT TPS IN TLS IZMERE

Za potrebe primerjave koordinat pridobljenih z elektronskim tahimetrom v koordinatnem sistemu geodetske mreže Gradbena jama Bavarski dvor in koordinat terestričnega laserskega skenerja v svojem lastnem koordinatnem sistemu, ki ima izhodišče v središču skenerja, in je vezano na posamezno stojišče, je bilo potrebno izvesti transformacijo koordinat.

5.1 Transformacija skenerjevih koordinat v koordinatni sistem mreže Gradbena jama

Laserski skener je bil postavljen na dveh stojiščih, ki so bila identična tudi pri klasični terestrični izmeri. Ker smo imeli dve stojišči laserskega skenerja, je bilo potrebno izvesti 2 transformaciji. Pri obeh transformacijah je bilo potrebno izračunati transformacijske parametre. Transformacijo smo izvedli z računalniškim programom Matlab.

Medsebojni odnos v dveh koordinatnih sistemih v 3D prostoru določajo naslednji parametri:

- 3 premiki izhodišča koordinatnega sistema – translacija (Δx , Δy , Δz)
- 3 zasuki enega koordinatnega sistema glede na drugega (zasuk vseh treh koordinatnih osi)
- 1 sprememba merila pri prehodu v drug koordinatni sistem

Matrični izračun transformacije:

$$\begin{bmatrix} x_t \\ y_t \\ z_t \end{bmatrix} = mR * \begin{bmatrix} x_s \\ y_s \\ z_s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{bmatrix} \quad (5.1)$$

pri čemer je:

x_t, y_t, z_t koordinate točk v ciljnim koordinatnem sistemu

mR transformacijski parameter spremembe merila

x_s, y_s, z_s koordinate točk v izhodiščnem koordinatnem sistemu

$\Delta x, \Delta y, \Delta z$, translacijski parametri

Preglednica 10: Transformacijski parametri

Transformacijski parametri za skenerjeve koordinate stojišča št. 1		Transformacijski parametri za skenerjeve koordinate stojišča št. 2	
Ry=	-0,003093972"	Ry=	-0,000100841"
Rx=	-0,014521901"	Rx=	-0,030809602"
Rz=	-124,9641073 "	Rz=	-79,30212312"
Dm=	1,000100631	Dm=	1,000053616
Δy=	2103,06211 m	Δy=	2098,84050 m
Δx=	1587,69216 m	Δx=	1564,27431 m
Δz=	287,274439 m	Δz=	287,33792 m

Preglednica 11: Transformirane koordinate obeh skenerjevih stojišč v lokalni koordinatni sistem

Točka	Transformirane koordinate skenerjevega stojišča št. 1			Transformirane koordinate skenerjevega stojišča št. 2		
	y [m]	x [m]	z [m]	y [m]	x [m]	z [m]
1001	2117,6148	1603,3428	287,4864	2117,6120	1603,3452	287,4931
1002	2116,2529	1591,2611	287,4922	2116,2545	1591,2663	287,4954
1003	2114,9938	1579,8472	286,4996	2114,9960	1579,8482	286,5005
1004	2113,6080	1567,4235	286,8780	2113,6099	1567,4261	286,8777
1005	2112,2810	1555,6092	286,8480	2112,2838	1555,6048	286,8482
1006	2108,1558	1552,3660	286,8746	2108,1571	1552,3661	286,8733
1007	2096,3464	1553,2784	286,9631	2096,3462	1553,2770	286,9607
1008	2084,6600	1554,1771	287,9998	2084,6586	1554,1761	287,9963
1009	2081,4184	1557,7668	287,9918	2081,4134	1557,7650	287,9894
1010	2082,7301	1569,4013	288,2287	2082,7284	1569,4033	288,2279
1011	2088,1160	1582,2176	288,5073	2088,1130	1582,2210	288,5064
1012	2093,5618	1594,5758	288,6767	2093,5590	1594,5761	288,6762
1013	2094,6574	1604,4921	288,7125	2094,6569	1604,4909	288,7126
1014	2098,3169	1610,5967	287,9881	2098,3158	1610,5965	287,9890
1015	2106,1690	1610,7786	287,5676	2106,1686	1610,7779	287,5691
1016	Ni meritve			2114,8508	1609,6898	287,4802
2001	2116,8576	1596,6795	292,3193	2116,8593	1596,6874	292,3253
2002	2115,5077	1584,6916	291,7189	2115,5099	1584,6957	291,7225
2003	2114,1893	1572,6667	291,9363	2114,1908	1572,6683	291,9381
2004	2112,8732	1560,8628	291,8659	2112,8760	1560,8593	291,8677
2005	2111,9586	1552,6009	292,2934	2111,9605	1552,5986	292,2948
2006	2103,7991	1552,7113	292,3535	2103,7988	1552,7092	292,3538
2007	2089,2634	1553,8217	292,5257	2089,2620	1553,8200	292,5248
2008	2081,6734	1554,3910	292,5858	2081,6702	1554,3898	292,5845
2009	2081,8404	1564,5988	292,5675	2081,8359	1564,5986	292,5670
2010	2087,3537	1575,1121	293,9172	2087,3516	1575,1149	293,9163
2011	2088,7319	1586,9406	294,7708	2088,7292	1586,9432	294,7709
2012	2093,5181	1600,3976	293,1822	2093,5167	1600,3988	293,1802
2013	2094,8476	1610,0393	292,8963	2094,8483	1610,0388	292,8975
2014	2102,7678	1611,1976	292,6063	2102,7669	1611,1973	292,6072
2015	2110,8854	1610,1629	292,4073	2110,8832	1610,1619	292,4074
2016	2118,1762	1608,5037	292,5197	2118,1731	1608,5014	292,5207
3001	2117,5379	1602,5541	298,0186	2117,5336	1602,5495	298,0163

se nadaljuje...

... nadaljevanje Preglednice 11

				Ni meritve		
3002	2116,1919	1590,6268	298,0189			
3003	2114,8875	1578,8870	298,0097	2114,8871	1578,8874	298,0080
3004	2113,5638	1566,9832	297,9747	2113,5628	1566,9852	297,9721
3005	2112,3760	1556,5916	298,0698	2112,3776	1556,5911	298,0693
3006	2107,5727	1552,4485	298,0802	2107,5740	1552,4500	298,0791
3007	2097,8259	1553,1986	298,0417	2097,8301	1553,1988	298,0433
3008	2084,3742	1554,1886	297,9033	2084,3770	1554,1892	297,9063
3009	2080,9096	1556,3574	298,1101	2080,9092	1556,3615	298,1146
3010	2082,4027	1568,9714	298,4545	2082,4040	1568,9730	298,4585
3012	2092,7487	1593,7777	298,3456	2092,7531	1593,7760	298,3427
3013	2094,0026	1604,6259	298,3124	2094,0082	1604,6276	298,3116
3014	2098,3858	1610,5834	297,8973	2098,3905	1610,5794	297,8941
3015	2106,1565	1610,7465	297,9803	2106,1611	1610,7419	297,9770
3016	2114,1572	1609,7162	297,9908	2114,1593	1609,7112	297,9850

Preglednica 12: Razlike koordinat detajlnih točk pridobljenih z obeh stojišč TLS izmer

Točka	Skener	y [m]	x [m]	H [m]	Δy [m]	Δx [m]	ΔH [m]
1001	stojišče 1	2117,6148	1603,3428	287,4864			
	stojišče 2	2117,6120	1603,3452	287,4931	0,0028	-0,0024	-0,0067
1002	stojišče 1	2116,2529	1591,2611	287,4922			
	stojišče 2	2116,2545	1591,2663	287,4954	-0,0016	-0,0051	-0,0032
1003	stojišče 1	2114,9938	1579,8472	286,4996			
	stojišče 2	2114,9960	1579,8482	286,5005	-0,0022	-0,0009	-0,0009
1004	stojišče 1	2113,6080	1567,4235	286,8780			
	stojišče 2	2113,6099	1567,4261	286,8777	-0,0018	-0,0026	0,0003
1005	stojišče 1	2112,2810	1555,6092	286,8480			
	stojišče 2	2112,2838	1555,6048	286,8482	-0,0028	0,0044	-0,0002
1006	stojišče 1	2108,1558	1552,3660	286,8746			
	stojišče 2	2108,1571	1552,3661	286,8733	-0,0013	-0,0001	0,0013
1007	stojišče 1	2096,3464	1553,2784	286,9631			
	stojišče 2	2096,3462	1553,2770	286,9607	0,0002	0,0014	0,0024
1008	stojišče 1	2084,6600	1554,1771	287,9998			
	stojišče 2	2084,6586	1554,1761	287,9963	0,0014	0,0010	0,0035
1009	stojišče 1	2081,4184	1557,7668	287,9918			
	stojišče 2	2081,4134	1557,7650	287,9894	0,0050	0,0018	0,0023
1010	stojišče 1	2082,7301	1569,4013	288,2287			
	stojišče 2	2082,7284	1569,4033	288,2279	0,0017	-0,0020	0,0007
1011	stojišče 1	2088,1160	1582,2176	288,5073			
	stojišče 2	2088,1130	1582,2210	288,5064	0,0031	-0,0034	0,0009
1012	stojišče 1	2093,5618	1594,5758	288,6767			
	stojišče 2	2093,5590	1594,5761	288,6762	0,0028	-0,0003	0,0005
1013	stojišče 1	2094,6574	1604,4921	288,7125			
	stojišče 2	2094,6569	1604,4909	288,7126	0,0005	0,0013	-0,0001
1014	stojišče 1	2098,3169	1610,5967	287,9881			
	stojišče 2	2098,3158	1610,5965	287,9890	0,0010	0,0002	-0,0009
1015	stojišče 1	2106,1690	1610,7786	287,5676			
	stojišče 2	2106,1686	1610,7779	287,5691	0,0004	0,0007	-0,0015

se nadaljuje...

... nadaljevanje Preglednice 12

1016	stojišče 1	Ni meritve					
		stojišče 2	2114,8508	1609,6898	287,4802	/	/
2001	stojišče 1	2116,8576	1596,6795	292,3193			
	stojišče 2	2116,8593	1596,6874	292,3253	-0,0018	-0,0079	-0,0060
2002	stojišče 1	2115,5077	1584,6916	291,7189			
	stojišče 2	2115,5099	1584,6957	291,7225	-0,0022	-0,0040	-0,0037
2003	stojišče 1	2114,1893	1572,6667	291,9363			
	stojišče 2	2114,1908	1572,6683	291,9381	-0,0015	-0,0017	-0,0017
2004	stojišče 1	2112,8732	1560,8628	291,8659			
	stojišče 2	2112,8760	1560,8593	291,8677	-0,0028	0,0035	-0,0018
2005	stojišče 1	2111,9586	1552,6009	292,2934			
	stojišče 2	2111,9605	1552,5986	292,2948	-0,0019	0,0023	-0,0013
2006	stojišče 1	2103,7991	1552,7113	292,3535			
	stojišče 2	2103,7988	1552,7092	292,3538	0,0003	0,0021	-0,0003
2007	stojišče 1	2089,2634	1553,8217	292,5257			
	stojišče 2	2089,2620	1553,8200	292,5248	0,0015	0,0017	0,0009
2008	stojišče 1	2081,6734	1554,3910	292,5858			
	stojišče 2	2081,6702	1554,3898	292,5845	0,0033	0,0012	0,0013
2009	stojišče 1	2081,8404	1564,5988	292,5675			
	stojišče 2	2081,8359	1564,5986	292,5670	0,0045	0,0001	0,0006
2010	stojišče 1	2087,3537	1575,1121	293,9172			
	stojišče 2	2087,3516	1575,1149	293,9163	0,0021	-0,0028	0,0009
2011	stojišče 1	2088,7319	1586,9406	294,7708			
	stojišče 2	2088,7292	1586,9432	294,7709	0,0027	-0,0026	-0,0002
2012	stojišče 1	2093,5181	1600,3976	293,1822			
	stojišče 2	2093,5167	1600,3988	293,1802	0,0014	-0,0012	0,0020
2013	stojišče 1	2094,8476	1610,0393	292,8963			
	stojišče 2	2094,8483	1610,0388	292,8975	-0,0007	0,0005	-0,0012
2014	stojišče 1	2102,7678	1611,1976	292,6063			
	stojišče 2	2102,7669	1611,1973	292,6072	0,0009	0,0004	-0,0009
2015	stojišče 1	2110,8854	1610,1629	292,4073			
	stojišče 2	2110,8832	1610,1619	292,4074	0,0022	0,0010	0,0000
2016	stojišče 1	2118,1762	1608,5037	292,5197			
	stojišče 2	2118,1731	1608,5014	292,5207	0,0032	0,0023	-0,0010
3001	stojišče 1	2117,5379	1602,5541	298,0186			
	stojišče 2	2117,5336	1602,5495	298,0163	0,0042	0,0046	0,0023
3002	stojišče 1	2116,1919	1590,6268	298,0189			
	stojišče 2	Ni meritve			/	/	/
3003	stojišče 1	2114,8875	1578,8870	298,0097			
	stojišče 2	2114,8871	1578,8874	298,0080	0,0004	-0,0004	0,0017
3004	stojišče 1	2113,5638	1566,9832	297,9747			
	stojišče 2	2113,5628	1566,9852	297,9721	0,0010	-0,0019	0,0026
3005	stojišče 1	2112,3760	1556,5916	298,0698			
	stojišče 2	2112,3776	1556,5911	298,0693	-0,0016	0,0005	0,0005
3006	stojišče 1	2107,5727	1552,4485	298,0802			
	stojišče 2	2107,5740	1552,4500	298,0791	-0,0013	-0,0015	0,0012
3007	stojišče 1	2097,8259	1553,1986	298,0417			
	stojišče 2	2097,8301	1553,1988	298,0433	-0,0042	-0,0002	-0,0016

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 12

3008	stojišče 1	2084,3742	1554,1886	297,9033			
	stojišče 2	2084,3770	1554,1892	297,9063	-0,0028	-0,0006	-0,0029
3009	stojišče 1	2080,9096	1556,3574	298,1101			
	stojišče 2	2080,9092	1556,3615	298,1146	0,0004	-0,0041	-0,0045
3010	stojišče 1	2082,4027	1568,9714	298,4545			
	stojišče 2	2082,4040	1568,9730	298,4585	-0,0012	-0,0016	-0,0040
3012	stojišče 1	2092,7487	1593,7777	298,3456			
	stojišče 2	2092,7531	1593,7760	298,3427	-0,0043	0,0018	0,0029
3013	stojišče 1	2094,0026	1604,6259	298,3124			
	stojišče 2	2094,0082	1604,6276	298,3116	-0,0056	-0,0017	0,0008
3014	stojišče 1	2098,3858	1610,5834	297,8973			
	stojišče 2	2098,3905	1610,5794	297,8941	-0,0047	0,0040	0,0032
3015	stojišče 1	2106,1565	1610,7465	297,9803			
	stojišče 2	2106,1611	1610,7419	297,9770	-0,0046	0,0046	0,0032
3016	stojišče 1	2114,1572	1609,7162	297,9908			
	stojišče 2	2114,1593	1609,7112	297,9850	-0,0022	0,0050	0,0058

Preglednica 13: Odstopanja med skenerjevimi koordinatami obeh stojišč

Odstopanje	Δy [m]	Δx [m]	ΔH [m]
MIN odstopanje	0,0002	0,0001	0,0000
MAX odstopanje	-0,0056	-0,0079	-0,0067
Povprečna absolutna vrednost odstopanj	0,0022	0,0021	0,0019

Največja odstopanja v koordinatah se kažejo pri točkah, ki so bile stabilizirane na severnem in severovzhodnem delu gradbene jame. To so točke št. 1001, 1002, 1003, 1005, 2001, 2002, 2004, 20016, ter točke v tretjem nivoju 3001, 3002, 3009, 3010, 3012, 3013, 3014, 3015 in 3016.

Za analizo meritev detajlnih točk pridobljenih z laserskim skenerje, smo vzeli podatke točk iz stojišča št. 1, kot dane vrednosti. Izračunali smo koordinatne razlike in srednje pogreške koordinatnih odstopanj (*RMSE* vrednosti), po enačbah:

$$RMSE_{(y)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (dy^2)}{n}} \quad (5.2)$$

$$RMSE_{(x)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (dx^2)}{n}} \quad (5.3)$$

$$RMSE_{(H)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (dH^2)}{n}} \quad (5.4)$$

Preglednica 14: RMSE vrednosti za vsako koordinatno razliko

$RMSE_{(y)}$ [m]	$RMSE_{(x)}$ [m]	$RMSE_{(H)}$ [m]
0.0026	0.0027	0.0025

5.2 Primerjava koordinat pridobljenih s klasičnimi geodetskimi meritvami in koordinat pridobljenih s terestičnem laserskem skenerjem iz dveh stojišč

Po končani položajni in višinski izravnavi koordinat pridobljenih s klasično terestrično izmero in transformaciji skenerjevih koordinat obeh stojišč, smo lahko izvedli primerjavo koordinat. To smo storili tako, da smo odšteli skenerjeve koordinate od koordinat lokalnega koordinatnega sistema gradbene jame. To smo izračunali za vsako skenerjevo stojišče posebej. Rezultati so navedeni v spodnji preglednici.

Preglednica 15: Primerjava koordinat TPS in TLS izmere

Točka		y [m]	x [m]	H [m]	Odstopanja		
					Δy [m]	Δx [m]	ΔH [m]
1001	Tahimeter	2117,6142	1603,3424	287,4898			
	Skener st. 1	2117,6148	1603,3428	287,4864	-0,0006	-0,0004	0,0034
	Skener st. 2	2117,6120	1603,3452	287,4931	0,0022	-0,0028	-0,0033
1002	Tahimeter	2116,2535	1591,2621	287,4930			
	Skener st. 1	2116,2529	1591,2611	287,4922	0,0006	0,0010	0,0008
	Skener st. 2	2116,2545	1591,2663	287,4954	-0,0010	-0,0042	-0,0024
1003	Tahimeter	2114,9959	1579,8462	286,4984			
	Skener st. 1	2114,9938	1579,8472	286,4996	0,0021	-0,0010	-0,0012
	Skener st. 2	2114,9960	1579,8482	286,5005	-0,0001	-0,0020	-0,0020
1004	Tahimeter	2113,6074	1567,4242	286,8768			
	Skener st. 1	2113,6080	1567,4235	286,8780	-0,0006	0,0007	-0,0013
	Skener st. 2	2113,6099	1567,4261	286,8777	-0,0025	-0,0019	-0,0010
1005	Tahimeter	2112,2818	1555,6049	286,8480			
	Skener st. 1	2112,2810	1555,6092	286,8480	0,0008	-0,0043	0,0000
	Skener st. 2	2112,2838	1555,6048	286,8482	-0,0020	0,0001	-0,0002
1006	Tahimeter	2108,1557	1552,3667	286,8738			
	Skener st. 1	2108,1558	1552,3660	286,8746	-0,0001	0,0007	-0,0009
	Skener st. 2	2108,1571	1552,3661	286,8733	-0,0014	0,0006	0,0004
1007	Tahimeter	2096,3464	1553,2782	286,9611			
	Skener st. 1	2096,3464	1553,2784	286,9631	0,0000	-0,0002	-0,0020
	Skener st. 2	2096,3462	1553,2770	286,9607	0,0002	0,0012	0,0004
1008	Tahimeter	2084,6601	1554,1771	287,9977			
	Skener st. 1	2084,6600	1554,1771	287,9998	0,0001	0,0000	-0,0021
	Skener st. 2	2084,6586	1554,1761	287,9963	0,0015	0,0010	0,0014
1009	Tahimeter	2081,4158	1557,7651	287,9907			
	Skener st. 1	2081,4184	1557,7668	287,9918	-0,0026	-0,0017	-0,0011
	Skener st. 2	2081,4134	1557,7650	287,9894	0,0024	0,0001	0,0012

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 15

1010	Tahimeter	2082,7306	1569,4023	288,2281			
	Skener st. 1	2082,7301	1569,4013	288,2287	0,0005	0,0010	-0,0006
	Skener st. 2	2082,7284	1569,4033	288,2279	0,0022	-0,0010	0,0002
1011	Tahimeter	2088,1151	1582,2179	288,5060			
	Skener st. 1	2088,1160	1582,2176	288,5073	-0,0009	0,0003	-0,0013
	Skener st. 2	2088,1130	1582,2210	288,5064	0,0021	-0,0031	-0,0004
1012	Tahimeter	2093,5603	1594,5776	288,6759			
	Skener st. 1	2093,5618	1594,5758	288,6767	-0,0015	0,0018	-0,0008
	Skener st. 2	2093,5590	1594,5761	288,6762	0,0013	0,0015	-0,0003
1013	Tahimeter	2094,6580	1604,4923	288,7125			
	Skener st. 1	2094,6574	1604,4921	288,7125	0,0006	0,0002	0,0000
	Skener st. 2	2094,6569	1604,4909	288,7126	0,0011	0,0014	-0,0002
1014	Tahimeter	2098,3168	1610,5967	287,9888			
	Skener st. 1	2098,3169	1610,5967	287,9881	-0,0001	0,0000	0,0007
	Skener st. 2	2098,3158	1610,5965	287,9890	0,0010	0,0002	-0,0002
1015	Tahimeter	2106,1693	1610,7781	287,5685			
	Skener st. 1	2106,1690	1610,7786	287,5676	0,0003	-0,0005	0,0009
	Skener st. 2	2106,1686	1610,7779	287,5691	0,0007	0,0002	-0,0006
1016	Tahimeter	2114,8553	1609,6919	287,4809			
	Skener st. 1	Ni meritve			/	/	/
	Skener st. 2	2114,8508	1609,6898	287,4802	0,0045	0,0021	0,0007
2001	Tahimeter	2116,8571	1596,6801	292,3207			
	Skener st. 1	2116,8576	1596,6795	292,3193	-0,0005	0,0006	0,0014
	Skener st. 2	2116,8593	1596,6874	292,3253	-0,0022	-0,0073	-0,0046
2002	Tahimeter	2115,5081	1584,6916	291,7191			
	Skener st. 1	2115,5077	1584,6916	291,7189	0,0004	0,0000	0,0003
	Skener st. 2	2115,5099	1584,6957	291,7225	-0,0018	-0,0041	-0,0034
2003	Tahimeter	2114,1893	1572,6666	291,9353			
	Skener st. 1	2114,1893	1572,6667	291,9363	0,0000	-0,0001	-0,0010
	Skener st. 2	2114,1908	1572,6683	291,9381	-0,0015	-0,0017	-0,0027
2004	Tahimeter	2112,8744	1560,8590	291,8655			
	Skener st. 1	2112,8732	1560,8628	291,8659	0,0012	-0,0038	-0,0004
	Skener st. 2	2112,8760	1560,8593	291,8677	-0,0016	-0,0003	-0,0022
2005	Tahimeter	2111,9585	1552,6001	292,2934			
	Skener st. 1	2111,9586	1552,6009	292,2934	-0,0001	-0,0008	0,0000
	Skener st. 2	2111,9605	1552,5986	292,2948	-0,0020	0,0015	-0,0013
2006	Tahimeter	2103,7983	1552,7110	292,3529			
	Skener st. 1	2103,7991	1552,7113	292,3535	-0,0008	-0,0003	-0,0006
	Skener st. 2	2103,7988	1552,7092	292,3538	-0,0005	0,0018	-0,0009
2007	Tahimeter	2089,2637	1553,8208	292,5248			
	Skener st. 1	2089,2634	1553,8217	292,5257	0,0003	-0,0009	-0,0009
	Skener st. 2	2089,2620	1553,8200	292,5248	0,0017	0,0008	0,0000
2008	Tahimeter	2081,6729	1554,3905	292,5857			
	Skener st. 1	2081,6734	1554,3910	292,5858	-0,0005	-0,0005	-0,0002
	Skener st. 2	2081,6702	1554,3898	292,5845	0,0027	0,0007	0,0012
2009	Tahimeter	2081,8400	1564,5987	292,5664			
	Skener st. 1	2081,8404	1564,5988	292,5675	-0,0004	-0,0001	-0,0011
	Skener st. 2	2081,8359	1564,5986	292,5670	0,0041	0,0001	-0,0006

se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice 15

2010	Tahimeter	2087,3543	1575,1126	293,9151			
	Skener st. 1	2087,3537	1575,1121	293,9172	0,0006	0,0005	-0,0020
	Skener st. 2	2087,3516	1575,1149	293,9163	0,0027	-0,0023	-0,0011
2011	Tahimeter	2088,7309	1586,9409	294,7697			
	Skener st. 1	2088,7319	1586,9406	294,7708	-0,0010	0,0003	-0,0011
	Skener st. 2	2088,7292	1586,9432	294,7709	0,0017	-0,0023	-0,0013
2012	Tahimeter	2093,5172	1600,3986	293,1819			
	Skener st. 1	2093,5181	1600,3976	293,1822	-0,0009	0,0010	-0,0003
	Skener st. 2	2093,5167	1600,3988	293,1802	0,0005	-0,0002	0,0017
2013	Tahimeter	2094,8475	1610,0384	292,8968			
	Skener st. 1	2094,8476	1610,0393	292,8963	-0,0001	-0,0009	0,0005
	Skener st. 2	2094,8483	1610,0388	292,8975	-0,0008	-0,0004	-0,0007
2014	Tahimeter	2102,7673	1611,1977	292,6071			
	Skener st. 1	2102,7678	1611,1976	292,6063	-0,0005	0,0001	0,0008
	Skener st. 2	2102,7669	1611,1973	292,6072	0,0004	0,0004	-0,0001
2015	Tahimeter	2110,8853	1610,1636	292,4090			
	Skener st. 1	2110,8854	1610,1629	292,4073	-0,0001	0,0007	0,0016
	Skener st. 2	2110,8832	1610,1619	292,4074	0,0021	0,0017	0,0016
2016	Tahimeter	2118,1766	1608,5041	292,5213			
	Skener st. 1	2118,1762	1608,5037	292,5197	0,0004	0,0004	0,0016
	Skener st. 2	2118,1731	1608,5014	292,5207	0,0035	0,0027	0,0006
3001	Tahimeter	2117,5337	1602,5502	298,0165			
	Skener st. 1	2117,5379	1602,5541	298,0186	-0,0042	-0,0039	-0,0021
	Skener st. 2	2117,5336	1602,5495	298,0163	0,0001	0,0007	0,0003
3002	Tahimeter	2116,1902	1590,6263	298,0168			
	Skener st. 1	2116,1919	1590,6268	298,0189	-0,0017	-0,0005	-0,0021
	Skener st. 2	Ni meritve			/	/	/
3003	Tahimeter	2114,8862	1578,8879	298,0075			
	Skener st. 1	2114,8875	1578,8870	298,0097	-0,0013	0,0009	-0,0022
	Skener st. 2	2114,8871	1578,8874	298,0080	-0,0009	0,0005	-0,0005
3004	Tahimeter	2113,5634	1566,9855	297,9734			
	Skener st. 1	2113,5638	1566,9832	297,9747	-0,0004	0,0023	-0,0013
	Skener st. 2	2113,5628	1566,9852	297,9721	0,0006	0,0003	0,0013
3005	Tahimeter	2112,3774	1556,5908	298,0716			
	Skener st. 1	2112,3760	1556,5916	298,0698	0,0014	-0,0008	0,0018
	Skener st. 2	2112,3776	1556,5911	298,0693	-0,0002	-0,0003	0,0023
3006	Tahimeter	2107,5745	1552,4499	298,0820			
	Skener st. 1	2107,5727	1552,4485	298,0802	0,0018	0,0014	0,0018
	Skener st. 2	2107,5740	1552,4500	298,0791	0,0005	-0,0001	0,0029
3007	Tahimeter	2097,8279	1553,2000	298,0446			
	Skener st. 1	2097,8259	1553,1986	298,0417	0,0020	0,0014	0,0029
	Skener st. 2	2097,8301	1553,1988	298,0433	-0,0022	0,0012	0,0013
3008	Tahimeter	2084,3757	1554,1892	297,9074			
	Skener st. 1	2084,3742	1554,1886	297,9033	0,0015	0,0006	0,0041
	Skener st. 2	2084,3770	1554,1892	297,9063	-0,0013	0,0000	0,0011
3009	Tahimeter	2080,9093	1556,3617	298,1139			
	Skener st. 1	2080,9096	1556,3574	298,1101	-0,0003	0,0043	0,0038
	Skener st. 2	2080,9092	1556,3615	298,1146	0,0001	0,0002	-0,0007

se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice 15

3010	Tahimeter	2082,4042	1568,9724	298,4559			
	Skener st. 1	2082,4027	1568,9714	298,4545	0,0015	0,0010	0,0014
	Skener st. 2	2082,4040	1568,9730	298,4585	0,0002	-0,0006	-0,0026
3012	Tahimeter	2092,7496	1593,7792	298,3462			
	Skener st. 1	2092,7487	1593,7777	298,3456	0,0009	0,0015	0,0006
	Skener st. 2	2092,7531	1593,7760	298,3427	-0,0035	0,0032	0,0035
3013	Tahimeter	2094,0040	1604,6261	298,3118			
	Skener st. 1	2094,0026	1604,6259	298,3124	0,0014	0,0002	-0,0006
	Skener st. 2	2094,0082	1604,6276	298,3116	-0,0042	-0,0015	0,0003
3014	Tahimeter	2098,3863	1610,5810	297,8956			
	Skener st. 1	2098,3858	1610,5834	297,8973	0,0005	-0,0024	-0,0017
	Skener st. 2	2098,3905	1610,5794	297,8941	-0,0042	0,0016	0,0014
3015	Tahimeter	2106,1561	1610,7445	297,9791			
	Skener st. 1	2106,1565	1610,7465	297,9803	-0,0004	-0,0020	-0,0011
	Skener st. 2	2106,1611	1610,7419	297,9770	-0,0050	0,0026	0,0021
3016	Tahimeter	2114,1581	1609,7188	297,9925			
	Skener st. 1	2114,1572	1609,7162	297,9908	0,0009	0,0026	0,0017
	Skener st. 2	2114,1593	1609,7112	297,9850	-0,0012	0,0076	0,0075

Preglednica 16: Odstopanja po koordinatah

Odstopanja po koordinatah		Δy [m]	Δx [m]	ΔH [m]
MIN odstopanje	Skener st. 1	0,0000	0,0000	0,0000
	Skener st. 2	0,0001	0,0000	0,0000
MAX odstopanje	Skener st. 1	-0,0042	0,0043	0,0041
	Skener st. 2	-0,0050	0,0076	0,0075
Povprečna absolutna vrednost odstopanj	Skener st. 1	0,0009	0,0011	0,0013
	Skener st. 2	0,0017	0,0016	0,0015

Iz preglednice je razvidno, da so pri točkah posnetih iz stojišča št. 2, odstopanja po vseh treh koordinatnih oseh nekoliko večja kot pri točkah posnetih iz stojišča št. 1. Lokacija stojišča št. 2 je bila bolj ob južnem robu gradbene jame, posledično so bile opazovane točke zelo različno oddaljene od laserskega skenerja. Ugotavljam, da imajo največje popravke točke, ki so bile stabilizirane na severovzhodnem delu gradbene jame. To so točke 1001, 1016, 2001, 2015, 2016, 3012, 3013, 3014, 3015 in 3016. Te točke so bile stabilizirane v najvišjem tretjem nivoju in dokaj oddaljene od instrumenta.

Stojišče št. 1 pa je bilo locirano nekoliko bolj na sredini gradbene jame, zato so bile razdalje do opazovanih točk bolj enakomerne po celotni gradbeni jami. Iz tega stojišča so točke z največjim odstopanjem v koordinatah 1012, 2004, 3001, 3004 in 3009.

Iz tega lahko sklepamo, da vpliva na natančnost s terestričnim laserskim skenerjem izmerjenih podatkov, oddaljenost opazovanih točk, višinski kot pod katerim laserska svetloba pade na opazovano točko, ter odbojnost površine opazovane točke.

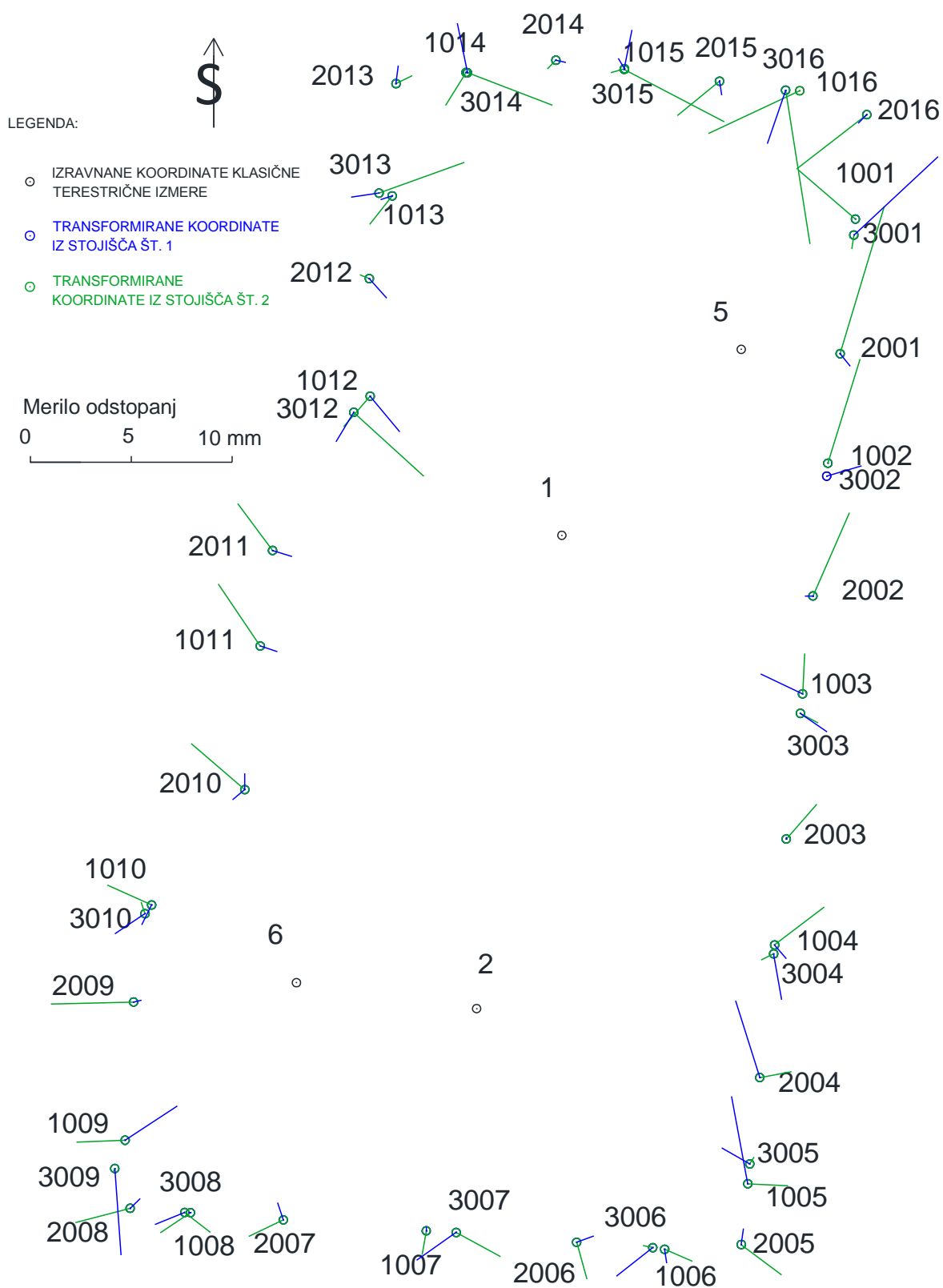
Enako kot pri analizi meritev detajlnih točk pridobljenih z laserskim skeniranjem, smo tudi pri primerjavi koordinat pridobljenih z elektronskim tahimetrom, po znanih enačbah, izračunali vrednosti *RMSE* za vsako koordinato posebej za obe stojišči.

Preglednica 17: *RMSE* vrednosti za vsako koordinato in vsako stojišče posebej

	<i>RMSE_(y)</i> [m]	<i>RMSE_(x)</i> [m]	<i>RMSE_(H)</i> [m]
Stojišče 1	0.0012	0.0016	0.0016
Stojišče 2	0.0022	0.0023	0.0020

Če primerjamo Preglednici 14 in 17, vidimo, da so vrednosti *RMSE* izračunane iz koordinatnih razlik dobljenih med dvema skenerjevima stojiščima višje, kot vrednosti *RMSE* izračunane iz koordinatnih razlik med koordinatami elektronskega tahimetra in laserskega skenerja za vsako stojišče posebej. Terestrično izmero mreže jemljemo kot točno. Iz preglednice 17 je razvidno, da so merjenja TLS s stojišča 1 občutno boljša, kot merjenja s stojišča 2. Eden od razlogov je lahko geometrija mreže. S stojišča 1 so detajlne točke v smislu oddaljenosti bolj enakomerno razporejene, kot s stojišča 2. Oddaljenost merjenih točk od stojišča 2 so v smeri sever tudi večje, kar je lahko dodaten razlog za slabšo natančnost skeniranja centrov tarč.

Zanimivo je tudi to, da je natančnost, ocenjena z vrednostjo *RMSE* v smeri vseh treh koordinatnih osi enaka.



Slika 15: Grafični prikaz razlik v koordinatah po transformaciji

6 ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi je predstavljen postopek od terenske izmere do izračuna izravnanih koordinat opazovanih točk. Koordinate opazovanih točk pridobljene s klasično terestrično izmero so bile uporabljene za potrebe kontrolnih meritev, zaradi morebitnih premikov površine. Primerjava koordinat TPS in TLS izmere, ki je glavni del te naloge, pa je namenjena raziskavi uporabnosti izmere diskretnih točk s tehnologijo laserskega skeniranja..

Obdelava podatkov je bila izvedena ločeno za položajno in višinsko mrežo. Opazovalno mrežo v gradbeni jami na Bavarskem dvoru sestavlja 47 opazovalnih (novih) točk, ki se nahajajo na stenah gradbene jame v treh višinskih nivojih. Sestavljajo jo tudi 4 stojišča instrumenta. Stojiščne točke so bile na dnu gradbene jame. V mreži pa so tudi 4 dane točke, ki so prav tako stabilizirane na stenah gradbene jame.

Končni rezultat diplomske naloge je primerjava koordinat opazovanih točk s klasično terestrično izmero in koordinat pridobljenih s terestričnim laserskim skenerjem. Ker so bile opazovalne točke pri TLS izmeri posnete iz dveh stojišč, smo imeli tudi dve primerjavi dobljenih koordinat s koordinatami klasične terestrične izmere. Glede na doseženo natančnost koordinat točk mreže s tehnologijo TLS in TPS ter velikostjo razlik izračunanih koordinat ugotavljamo, da tehnologija TLS ne dosega nivoja natančnosti TPS izmere. Sistematični pogreški TLS meritev niso zaznavni. Tehnologija TLS je le pogojno uporabna za najnatančnejša merjenja, ki se zahtevajo pri določevanju premikov in deformacij na področju inženirske geodezije.

VIRI

A., K., Jamo na Bavarskem dvoru je kupil Armenec. Slovenske novice (18.3.2014)

<http://www.slovenskenovice.si/novice/slovenija/jamo-na-bavarskem-dvoru-je-kupil-armenec>

(Pridobljeno 23.2.2016).

Bartol-Lekšan, U., 2010. Merjenje horizontalnih premikov in deformacij z geodetskimi terestričnimi metodami. Diplomski naloga. VSS. Ljubljana, UL, FGG, Oddelek za geodezijo, Geodezija v inženirstvu. str. 60.

Brkič, V., Rastoderju na bavarskem dvoru kapnil milijon. Dnevnik (28.1.2016), str. 9.

Dodatni pribor

https://www.google.si/search?q=dodatni+geodetski+pribor&espv=2&biw=1280&bih=855&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiUpNLardnLAhWCHpoKHcOXA9cQ_AUIBigB#tbm=isch&q=dodatni+geodetski+pribor+leica (Pridobljeno 4.5.2016).

Instrument Leica Geosystem TC 2003

https://www.google.si/search?q=Leica+Geosystem+TC2003&espv=2&biw=1280&bih=855&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiK_NjMt9nLAhVpM5oKHWEaDG8Q_AUIBigB#imgdii=2y_v5SnZjjWSJM%3A%3B2y_v5SnZjjWSJM%3A%3BghS_dW14QvET6M%3A&imgcr=2y_v5SnZjjWSJM%3A (Pridobljeno 20.3.2014).

Kogoj, D. 2005. Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljemerji. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str. 111 in 132.

Kogoj, D., Kosmatin Fras, M., Grigillo, D., Ribičič, M., Ambrožič, T., Marjetič, A., Gvozdanič, T., Smole, D., Ranfl, U., Krivec, M., Vežočnik, R., Balon, M. Mobilna enota za hitri zajem prostorskih podatkov v primeru zemeljskih plazov, Zaključni elaborat, 30.11.2007

http://www.sos112.si/slo/tdocs/naloga_73.pdf (Pridobljeno 14.4.2012).

Koler, B., Savšek, S., Ambrožič, T., Strle, O., Stopar, B., Kogoj, D., 2010. Realizacija geodezije v geotehnikah. Geodetski vestnik 54/3, str. 460.

Kregar, K., osebna komunikacija 22.8.2016.

Laserski skener Riegel vz 400

<http://products.rieglusa.com/product/terrestrial-scanners/vz-400-3d-laser-scanners>
(Pridobljeno 31.7.2016).

Modra tarča Leica

https://www.google.si/search?q=modra+tar%C4%8Da+leica&espv=2&biw=1920&bih=979&source=lms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjO0K3tz9TOAhXEtBQKHUkEBqEQ_AUIBigB#tbm=isch&q=blue+target+leica&imgsrc=7oJ_O9W0Pgx7AM%3A (Pridobljeno 20.8.2016).

Načrtovani prestižni hotel

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=575764> (Pridobljeno 21.7.2016).

Pahor, P., 2012, Križišče ljubljanske nepremičninske krize. Dnevnik (17.2.2012), str. 11;
<http://ppmol.org/urbanizem5/kliping/400161027-bavarski-dvor.pdf> (Pridobljeno 23.2.2016).

Predvidena severna vrata

<http://www.slikomat.com/slika/5073916.htm> (Pridobljeno 26.9.2013).

Riegl laser measurement system

<http://www.riegl.com/nc/products/terrestrial-scanning/system-integrator/> (Pridobljeno 12.6.2012).

Spletna stran Mestne občine Ljubljana: (<http://www.ljubljana.si/si/mol/mestna-uprava/oddelki/urejanje-prostora/javne-razgrnitve/21093/detail.html>) 25.9.2013.

Stopar, B., Vodopivec F., 1990. Relativne metode merjenja deformacij. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: str. 2-9.

Tehnični podatki uporabljenega laserskega skenerja Riegel VZ 400
http://products.rieglusa.com/Asset/10_DataSheet_VZ-400_2014-09-19.pdf (Pridobljeno 31.7.2016).

PRILOGE

PRILOGA A: POLOŽAJNA IZRAVNAVA Z PROGRAMOM GEM3.....	43
PRILOGA B: VIŠINSKA IZRAVNAVA Z PROGRAMOM RAMVIM	56
PRILOGA C: TRANSFORMACIJA SKENERJEVIH KOORDINAT IZ STOJIŠČA ŠT. 1 V LOKALNI KOORDINATNI SISTEM	69
PRILOGA D: TRANSFORMACIJA SKENERJEVIH KOORDINAT IZ STOJIŠČA ŠT. 2 V LOKALNI KOORDINATNI SISTEM	70

PRILOGA A: POLOŽAJNA IZRAVNAVA Z PROGRAMOM GEM3

Izravnava ravninske GEodetske Mreže
Program: GEM3, ver.4.0, dec. 07
Copyright (C) Tomaz Ambrozic & Goran Turk

Ime datoteke s podatki: vhodna.txt
Ime datoteke za rezultate: vhodna.gem
Ime datoteke za S-transformacijo: vhodna.str
Ime datoteke za risanje slike mreže: vhodna.ris
Ime datoteke za izračun premikov: vhodna.koo
Ime datoteke za izpis kovariančne matrike: vhodna.s11
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Hannover): vhodna.dah
Ime datoteke za ProTra: vhodna.ptr
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Ašanin): vhodna.daa
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Delft): vhodna.dad
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Fridericton): vhodna.daf

Datum: 21-MAY-16
Cas: 15:09:28

Seznam koordinat DANIH tock

```
=====
      Tocka           Y           X
                   (m)         (m)
1013P          2094.8909       1604.4583
1015P          2106.1333       1610.5401
1005P          2112.0460       1555.6342
1007P          2096.4813       1553.5034
```

vseh tock je 4.

Seznam PRIBLIZNIH koordinat novih tock

```
=====
      Tocka           Y           X
                   (m)         (m)
1          2103.1200       1587.6960
2          2098.7990       1564.2810
5          2112.0540       1596.8660
6          2089.8710       1565.6020
1001       2117.7420       1603.2910
1002       2116.3320       1591.2130
1003       2115.0270       1579.7960
1004       2113.5880       1567.3730
1005       2112.2130       1555.5510
1006       2108.0710       1552.3280
1007       2096.2590       1553.2950
1008       2084.5690       1554.2370
1009       2081.3380       1557.8400
1010       2082.7010       1569.4790
1011       2088.1410       1582.2790
1012       2093.6400       1594.6240
1013       2094.7790       1604.5410
1014       2098.4650       1610.6380
1015       2106.3340       1610.8510
1016       2115.0040       1609.6480
2001       2116.9580       1596.6310
2002       2115.5590       1584.6420
2003       2114.1910       1572.6160
2004       2112.8270       1560.8060
2005       2111.8770       1552.5460
2006       2103.7130       1552.6880
2007       2089.1750       1553.8630
2008       2081.5830       1554.4640
2009       2081.7900       1564.6750
2010       2087.3510       1575.1730
2011       2088.7760       1587.0020
2012       2093.6200       1600.4500
2013       2094.9900       1610.0950
2014       2102.9220       1611.2390
2015       2111.0280       1610.1130
2016       2118.3190       1608.4450
3001       2117.6580       1602.4990
```

3002	2116.2650	1590.5770
3003	2114.9130	1578.8380
3004	2113.5420	1566.9340
3005	2112.3130	1556.5370
3006	2107.4910	1552.4120
3007	2097.7370	1553.1790
3008	2084.2880	1554.2530
3009	2080.8270	1556.4390
3010	2082.3730	1569.0500
3012	2092.8250	1593.8290
3013	2094.1240	1604.6800
3014	2098.5330	1610.6280
3015	2106.3280	1610.8730
3016	2114.3010	1609.6660

Vseh točk je 51.

Pregled OPAZOVANJ

=====

Stev.	Stojisce	Vizura	Opazov. smer (gradi)	W (")	Utez	Dolžina (m)	Du (m)	Utez	Gr
1	1	1015P	135 4 85.	0.000	1.00				1
2	1	5	175 45 23.	0.000	1.00				1
3	1	1005P	309 14 84.	0.000	1.00				1
4	1	2	337 89 73.	0.000	1.00				1
5	1	1007P	338 64 90.	0.000	1.00				1
6	1	6	360 66 78.	0.000	1.00				1
7	1	1013P	97 66 75.	0.000	1.00				1
8	1	1001	174 22 89.	0.000	1.00				1
9	1	1002	209 71 88.	0.000	1.00				1
10	1	1003	263 57 7.	0.000	1.00				1
11	1	1004	296 0 10.	0.000	1.00				1
12	1	1005	308 73 1.	0.000	1.00				1
13	1	1006	317 42 55.	0.000	1.00				1
14	1	1007	338 81 17.	0.000	1.00				1
15	1	1008	358 50 81.	0.000	1.00				1
16	1	1009	366 40 62.	0.000	1.00				1
17	1	1010	379 90 30.	0.000	1.00				1
18	1	1011	4 18 85.	0.000	1.00				1
19	1	1012	66 45 75.	0.000	1.00				1
20	1	1013	97 1 0.	0.000	1.00				1
21	1	1014	113 53 52.	0.000	1.00				1
22	1	1015	135 5 94.	0.000	1.00				1
23	1	1016	157 86 87.	0.000	1.00				1
24	1	2001	189 78 12.	0.000	1.00				1
25	1	2002	241 60 62.	0.000	1.00				1
26	1	2003	285 96 41.	0.000	1.00				1
27	1	2004	304 22 43.	0.000	1.00				1
28	1	2005	310 73 57.	0.000	1.00				1
29	1	2006	325 20 18.	0.000	1.00				1
30	1	2007	351 16 89.	0.000	1.00				1
31	1	2008	362 88 68.	0.000	1.00				1
32	1	2009	373 85 37.	0.000	1.00				1
33	1	2010	383 55 17.	0.000	1.00				1
34	1	2011	23 20 35.	0.000	1.00				1
35	1	2012	85 52 40.	0.000	1.00				1
36	1	2013	104 11 41.	0.000	1.00				1
37	1	2014	125 74 31.	0.000	1.00				1
38	1	2015	147 86 96.	0.000	1.00				1
39	1	2016	166 52 87.	0.000	1.00				1
40	1	3001	175 70 37.	0.000	1.00				1
41	1	3002	212 54 63.	0.000	1.00				1
42	1	3003	267 29 8.	0.000	1.00				1
43	1	3004	296 66 36.	0.000	1.00				1
44	1	3005	308 1 54.	0.000	1.00				1
45	1	3006	318 43 41.	0.000	1.00				1
46	1	3007	336 12 82.	0.000	1.00				1
47	1	3008	358 92 87.	0.000	1.00				1
48	1	3009	365 72 10.	0.000	1.00				1
49	1	3010	379 67 13.	0.000	1.00				1
50	1	3012	60 48 36.	0.000	1.00				1
51	1	3013	95 26 ***	0.000	1.00				1
52	1	3014	113 71 19.	0.000	1.00				1
53	1	3015	135 3 66.	0.000	1.00				1
54	1	3016	156 24 95.	0.000	1.00				1

55	2	1015P	187	3	98.	0.000	1.00	1
56	2	1	188	44	32.	0.000	1.00	1
57	2	5	201	42	17.	0.000	1.00	1
58	2	1005P	313	97	4.	0.000	1.00	1
59	2	1007P	390	81	58.	0.000	1.00	1
60	2	6	86	17	66.	0.000	1.00	1
61	2	1013P	170	84	91.	0.000	1.00	1
62	2	1001	205	60	37.	0.000	1.00	1
63	2	1002	213	56	48.	0.000	1.00	1
64	2	1003	228	25	58.	0.000	1.00	1
65	2	1004	263	70	50.	0.000	1.00	1
66	2	1005	313	55	44.	0.000	1.00	1
67	2	1006	334	82	56.	0.000	1.00	1
68	2	1007	391	28	88.	0.000	1.00	1
69	2	1008	37	69	70.	0.000	1.00	1
70	2	1009	54	32	91.	0.000	1.00	1
71	2	1010	96	70	77.	0.000	1.00	1
72	2	1011	142	78	97.	0.000	1.00	1
73	2	1012	166	10	42.	0.000	1.00	1
74	2	1013	170	49	0.	0.000	1.00	1
75	2	1014	176	36	68.	0.000	1.00	1
76	2	1015	187	3	73.	0.000	1.00	1
77	2	1016	198	66	67.	0.000	1.00	1
78	2	2001	209	38	91.	0.000	1.00	1
79	2	2002	220	66	98.	0.000	1.00	1
80	2	2003	245	23	1.	0.000	1.00	1
81	2	2004	292	28	26.	0.000	1.00	1
82	2	2005	323	38	36.	0.000	1.00	1
83	2	2006	351	30	23.	0.000	1.00	1
84	2	2007	24	30	53.	0.000	1.00	1
85	2	2008	43	83	29.	0.000	1.00	1
86	2	2009	78	30	14.	0.000	1.00	1
87	2	2010	125	24	4.	0.000	1.00	1
88	2	2011	150	37	79.	0.000	1.00	1
89	2	2012	167	77	16.	0.000	1.00	1
90	2	2013	171	54	49.	0.000	1.00	1
91	2	2014	182	40	4.	0.000	1.00	1
92	2	2015	193	42	52.	0.000	1.00	1
93	2	2016	203	32	4.	0.000	1.00	1
94	2	3001	206	0	77.	0.000	1.00	1
95	2	3002	214	15	16.	0.000	1.00	1
96	2	3003	230	5	53.	0.000	1.00	1
97	2	3004	265	49	2.	0.000	1.00	1
98	2	3005	309	95	15.	0.000	1.00	1
99	2	3006	336	58	65.	0.000	1.00	1
100	2	3007	382	89	57.	0.000	1.00	1
101	2	3008	38	32	82.	0.000	1.00	1
102	2	3010	94	81	24.	0.000	1.00	1
103	2	3009	50	63	21.	0.000	1.00	1
104	2	3012	164	12	50.	0.000	1.00	1
105	2	3013	169	49	17.	0.000	1.00	1
106	2	3014	176	46	5.	0.000	1.00	1
107	2	3015	187	2	53.	0.000	1.00	1
108	2	3016	197	77	96.	0.000	1.00	1
109	5	1015P	368	23	79.	0.000	1.00	1
110	5	1005P	193	77	15.	0.000	1.00	1
111	5	1007P	215	71	85.	0.000	1.00	1
112	5	2	218	24	54.	0.000	1.00	1
113	5	6	232	93	55.	0.000	1.00	1
114	5	1	242	82	19.	0.000	1.00	1
115	5	1013P	320	47	4.	0.000	1.00	1
116	5	1001	39	77	39.	0.000	1.00	1
117	5	1002	152	41	61.	0.000	1.00	1
118	5	1003	182	67	53.	0.000	1.00	1
119	5	1004	190	34	59.	0.000	1.00	1
120	5	1005	193	40	73.	0.000	1.00	1
121	5	1006	199	32	93.	0.000	1.00	1
122	5	1007	215	78	89.	0.000	1.00	1
123	5	1008	230	10	70.	0.000	1.00	1
124	5	1009	236	10	2.	0.000	1.00	1
125	5	1010	245	85	36.	0.000	1.00	1
126	5	1011	258	77	86.	0.000	1.00	1
127	5	1012	285	93	22.	0.000	1.00	1
128	5	1013	320	25	75.	0.000	1.00	1
129	5	1014	344	5	83.	0.000	1.00	1
130	5	1015	368	77	51.	0.000	1.00	1
131	5	1016	8	10	2.	0.000	1.00	1

132	5	2001	96	70	52.	0.000	1.00	1
133	5	2002	175	87	50.	0.000	1.00	1
134	5	2003	188	5	72.	0.000	1.00	1
135	5	2004	192	28	78.	0.000	1.00	1
136	5	2005	193	90	62.	0.000	1.00	1
137	5	2006	205	53	21.	0.000	1.00	1
138	5	2007	224	77	71.	0.000	1.00	1
139	5	2008	233	31	88.	0.000	1.00	1
140	5	2009	241	68	63.	0.000	1.00	1
141	5	2010	247	77	39.	0.000	1.00	1
142	5	2012	305	86	48.	0.000	1.00	1
143	5	2013	335	61	54.	0.000	1.00	1
144	5	2014	357	56	3.	0.000	1.00	1
145	5	2015	388	78	96.	0.000	1.00	1
146	5	2016	25	23	30.	0.000	1.00	1
147	5	3004	190	49	12.	0.000	1.00	1
148	5	3005	193	24	46.	0.000	1.00	1
149	5	3006	200	16	55.	0.000	1.00	1
150	5	3007	213	81	79.	0.000	1.00	1
151	5	3008	230	41	48.	0.000	1.00	1
152	5	3009	235	52	7.	0.000	1.00	1
153	5	3010	245	71	43.	0.000	1.00	1
154	5	3012	283	67	4.	0.000	1.00	1
155	5	3013	319	79	96.	0.000	1.00	1
156	5	3014	344	18	45.	0.000	1.00	1
157	5	3015	368	67	8.	0.000	1.00	1
158	5	3016	4	74	29.	0.000	1.00	1
159	6	1015P	82	39	18.	0.000	1.00	1
160	6	1	94	48	65.	0.000	1.00	1
161	6	5	99	38	47.	0.000	1.00	1
162	6	2	169	44	98.	0.000	1.00	1
163	6	1005P	187	19	2.	0.000	1.00	1
164	6	1007P	228	59	54.	0.000	1.00	1
165	6	1013P	68	46	8.	0.000	1.00	1
166	6	1001	100	63	29.	0.000	1.00	1
167	6	1002	111	13	79.	0.000	1.00	1
168	6	1003	127	39	50.	0.000	1.00	1
169	6	1004	155	35	39.	0.000	1.00	1
170	6	1005	187	0	91.	0.000	1.00	1
171	6	1006	200	21	29.	0.000	1.00	1
172	6	1007	229	63	42.	0.000	1.00	1
173	6	1008	287	88	86.	0.000	1.00	1
174	6	1009	313	11	21.	0.000	1.00	1
175	6	1010	391	65	26.	0.000	1.00	1
176	6	1011	53	51	68.	0.000	1.00	1
177	6	1014	72	10	33.	0.000	1.00	1
178	6	1015	82	32	98.	0.000	1.00	1
179	6	1016	93	10	69.	0.000	1.00	1
180	6	2001	105	78	64.	0.000	1.00	1
181	6	2002	119	49	25.	0.000	1.00	1
182	6	2003	142	22	39.	0.000	1.00	1
183	6	2004	173	20	77.	0.000	1.00	1
184	6	2005	194	18	59.	0.000	1.00	1
185	6	2006	207	88	48.	0.000	1.00	1
186	6	2007	263	87	65.	0.000	1.00	1
187	6	2008	300	83	3.	0.000	1.00	1
188	6	2009	352	83	67.	0.000	1.00	1
189	6	2010	43	70	51.	0.000	1.00	1
190	6	2011	56	84	49.	0.000	1.00	1
191	6	2013	67	39	39.	0.000	1.00	1
192	6	2014	77	83	77.	0.000	1.00	1
193	6	2015	88	33	91.	0.000	1.00	1
194	6	2016	97	41	37.	0.000	1.00	1
195	6	3001	101	19	4.	0.000	1.00	1
196	6	3002	111	85	87.	0.000	1.00	1
197	6	3003	129	14	65.	0.000	1.00	1
198	6	3004	156	52	4.	0.000	1.00	1
199	6	3005	184	53	53.	0.000	1.00	1
200	6	3006	201	0	32.	0.000	1.00	1
201	6	3007	224	9	23.	0.000	1.00	1
202	6	3008	289	21	49.	0.000	1.00	1
203	6	3009	309	68	85.	0.000	1.00	1
204	6	3014	72	20	34.	0.000	1.00	1
205	6	3015	82	32	97.	0.000	1.00	1
206	6	3016	92	32	42.	0.000	1.00	1
207	1	1015P				23.0525	0.0000	1.00
208	1	5				12.7971	0.0000	1.00

209	1	1005P	33.2933	0.0000	1.00
210	1	2	23.7965	0.0000	1.00
211	1	1007P	34.8170	0.0000	1.00
212	1	6	25.7470	0.0000	1.00
213	1	1013P	18.6512	0.0000	1.00
214	2	1015P	46.8372	0.0000	1.00
215	2	1	23.7969	0.0000	1.00
216	2	5	35.1590	0.0000	1.00
217	2	1005P	15.7805	0.0000	1.00
218	2	1007P	11.0259	0.0000	1.00
219	2	6	9.0200	0.0000	1.00
220	2	1013P	40.3780	0.0000	1.00
221	5	1015P	14.8348	0.0000	1.00
222	5	1005P	41.2610	0.0000	1.00
223	5	1007P	46.0681	0.0000	1.00
224	5	2	35.1589	0.0000	1.00
225	5	1	12.7971	0.0000	1.00
226	5	1013P	18.6659	0.0000	1.00
227	6	1015P	47.8176	0.0000	1.00
228	6	1	25.7475	0.0000	1.00
229	6	5	38.3138	0.0000	1.00
230	6	2	9.0203	0.0000	1.00
231	6	1005P	24.2561	0.0000	1.00
232	6	1007P	13.7277	0.0000	1.00
233	6	1013P	39.2181	0.0000	1.00

Podan srednji pogrešek utezne enote smeri (a-priori ocena): 2.00 sekund.
 Podan srednji pogrešek utezne enote dolzin (a-priori ocena): 0.300 mm.

Stevilo enacb popravkov je 233.
 - Stevilo enacb popravkov za smeri je 206.
 - Stevilo enacb popravkov za dolzine je 27.
 Stevilo neznank je 106.
 - Stevilo koordinatnih neznank je 102.
 - Stevilo orientacijskih neznank je 4.
 Stevilo nadstevilnih opazovanj je 127.

OBCUTLJIVOST geodetske mreze

=====

Stev.	Q11(i,i)	Qvv(i,i)	r(i)	Stand. v
1	0.9054017598	3.0945982402	0.774	1.429
2	1.3117325333	2.6882674667	0.672	0.958
3	0.4196769869	3.5803230131	0.895	0.590
4	0.4486996339	3.5513003661	0.888	2.329
5	0.3937864697	3.6062135303	0.902	1.627
6	0.4111617185	3.5888382815	0.897	1.483
7	1.0845418926	2.9154581074	0.729	1.801
8	1.2963029041	2.7036970959	0.676	0.384
9	3.0903358380	0.9096641620	0.227	0.791
10	3.0339649823	0.9660350177	0.242	0.861
11	2.5156788313	1.4843211687	0.371	0.413
12	2.0256272591	1.9743727409	0.494	0.087
13	1.7409698829	2.2590301171	0.565	0.066
14	0.5655283347	3.4344716653	0.859	0.950
15	0.5287735383	3.4712264617	0.868	0.481
16	1.0501911363	2.9498088637	0.737	0.532
17	2.6322682874	1.3677317126	0.342	0.227
18	2.9954814982	1.0045185018	0.251	0.620
19	3.3216654642	0.6783345358	0.170	1.009
20	2.9652526998	1.0347473002	0.259	0.942
21	2.1949270557	1.8050729443	0.451	0.255
22	2.4620491771	1.5379508229	0.384	0.704
23	3.0472328668	0.9527671332	0.238	0.800
24	2.4222749863	1.5777250137	0.394	0.404
25	3.1972511237	0.8027488763	0.201	0.159
26	2.7269754271	1.2730245729	0.318	0.166
27	2.2621734535	1.7378265465	0.434	0.482
28	1.8900751634	2.1099248366	0.527	0.422
29	1.3010931898	2.6989068102	0.675	0.690
30	0.4637208285	3.5362791715	0.884	0.197

31	0.7642285914	3.2357714086	0.809	1.187
32	2.5518855531	1.4481144469	0.362	0.496
33	2.4279484162	1.5720515838	0.393	0.282
34	3.9048013154	0.0951986846	0.024	0.262
35	3.0686678809	0.9313321191	0.233	0.235
36	2.0912918435	1.9087081565	0.477	0.614
37	2.3218826015	1.6781173985	0.420	0.789
38	2.6954827681	1.3045172319	0.326	1.186
39	3.3637503724	0.6362496276	0.159	1.295
40	3.7735114978	0.2264885022	0.057	0.538
41	3.9611871289	0.0388128711	0.010	1.044
42	3.9568439832	0.0431560168	0.011	1.415
43	2.4986814907	1.5013185093	0.375	0.030
44	2.0717251457	1.9282748543	0.482	0.963
45	1.7045459813	2.2954540187	0.574	1.187
46	0.6331499051	3.3668500949	0.842	1.431
47	0.5422854546	3.4577145454	0.864	2.337
48	0.9916521546	3.0083478454	0.752	1.312
49	2.7457793381	1.2542206619	0.314	0.403
50	3.2714619875	0.7285380125	0.182	1.185
51	2.9176425084	1.0823574916	0.271	0.289
52	2.1981142979	1.8018857021	0.450	0.284
53	2.4604168952	1.5395831048	0.385	0.971
54	2.9685371010	1.0314628990	0.258	0.907
55	0.3204548438	3.6795451562	0.920	1.038
56	0.3545439952	3.6454560048	0.911	3.013
57	0.3043705650	3.6956294350	0.924	1.319
58	1.1230124606	2.8769875394	0.719	0.666
59	2.3047528244	1.6952471756	0.424	1.803
60	1.2979789835	2.7020210165	0.676	1.050
61	0.3484619719	3.6515380281	0.913	0.353
62	3.5455461162	0.4544538838	0.114	0.726
63	0.8404289783	3.1595710217	0.790	0.796
64	1.9501011661	2.0498988339	0.512	0.577
65	2.8877057334	1.1122942666	0.278	0.172
66	2.6961614048	1.3038385952	0.326	0.735
67	2.6013685028	1.3986314972	0.350	1.260
68	3.4660603616	0.5339396384	0.133	0.664
69	3.9570596893	0.0429403107	0.011	0.171
70	3.7492718530	0.2507281470	0.063	0.340
71	1.1292398430	2.8707601570	0.718	0.717
72	1.8875190096	2.1124809904	0.528	1.492
73	1.8189999196	2.1810000804	0.545	1.009
74	1.4094010554	2.5905989446	0.648	0.942
75	0.9393023811	3.0606976189	0.765	0.441
76	0.7434449527	3.2565550473	0.814	0.078
77	0.4155655343	3.5844344657	0.896	0.518
78	1.2439356901	2.7560643099	0.689	0.694
79	1.2744701633	2.7255298367	0.681	0.007
80	2.6413880502	1.3586119498	0.340	0.254
81	2.9010894655	1.0989105345	0.275	0.779
82	2.5448277575	1.4551722425	0.364	1.051
83	2.8441204909	1.1558795091	0.289	1.426
84	3.7460880436	0.2539119564	0.063	0.688
85	3.9791933296	0.0208066704	0.005	1.364
86	1.5322840374	2.4677159626	0.617	2.044
87	2.0922216363	1.9077783637	0.477	0.789
88	1.7579055236	2.2420944764	0.561	0.262
89	1.5031558207	2.4968441793	0.624	0.235
90	1.0325652009	2.9674347991	0.742	0.690
91	0.8334674609	3.1665325391	0.792	1.081
92	0.5871667148	3.4128332852	0.853	1.703
93	1.1749514020	2.8250485980	0.706	3.213
94	3.5294506889	0.4705493111	0.118	0.538
95	2.8750320778	1.1249679222	0.281	1.044
96	2.7339776585	1.2660223415	0.317	1.415
97	2.8993010866	1.1006989134	0.275	0.744
98	2.7436917938	1.2563082062	0.314	0.793
99	2.6237662451	1.3762337549	0.344	1.710
100	3.3765505707	0.6234494293	0.156	1.735
101	3.9664694902	0.0335305098	0.008	2.124
102	3.9997227180	0.0002772820	0.000	0.403
103	3.8357854125	0.1642145875	0.041	1.825
104	2.1107018780	1.8892981220	0.472	1.185
105	1.4836238771	2.5163761229	0.629	0.289
106	0.9373106152	3.0626893848	0.766	1.330
107	0.7439203124	3.2560796876	0.814	1.902

108	0.4385749648	3.5614250352	0.890	2.947
109	1.7630303336	2.2369696664	0.559	2.266
110	0.3464247119	3.6535752881	0.913	0.907
111	0.2890031446	3.7109968554	0.928	0.287
112	0.2504143250	3.7495856750	0.937	0.301
113	0.2464596075	3.7535403925	0.938	0.386
114	0.9296427680	3.0703572320	0.768	0.628
115	0.9634830455	3.0365169545	0.759	0.390
116	3.4312192737	0.5687807263	0.142	0.176
117	3.9050452321	0.0949547679	0.024	0.850
118	2.3586055096	1.6413944904	0.410	0.887
119	1.7349373604	2.2650626396	0.566	0.429
120	2.0345317916	1.9654682084	0.491	0.170
121	1.8157376960	2.1842623040	0.546	0.894
122	0.472964241	3.5270535759	0.882	0.116
123	0.3436796542	3.6563203458	0.914	0.516
124	0.5766524421	3.4233475579	0.856	0.249
125	1.3222393905	2.6777606095	0.669	0.575
126	1.0825240762	2.9174759238	0.729	0.099
127	3.1755306973	0.8244693027	0.206	1.009
128	3.8278048366	0.1721951634	0.043	0.942
129	3.7987074826	0.2012925174	0.050	0.460
130	3.9535421324	0.0464578676	0.012	0.758
131	3.9088137268	0.0911862732	0.023	0.432
132	3.9690490193	0.0309509807	0.008	0.529
133	3.2466700417	0.7533299583	0.188	0.136
134	1.7163061040	2.2836938960	0.571	0.095
135	1.9315091590	2.0684908410	0.517	0.433
136	2.0511107450	1.9488892550	0.487	0.074
137	1.2984542134	2.7015457866	0.675	0.850
138	0.3460261053	3.6539738947	0.913	0.746
139	0.4414591666	3.5585408334	0.890	0.827
140	1.3366317141	2.6633682859	0.666	0.564
141	0.9944512695	3.0055487305	0.751	0.428
142	3.6679792888	0.3320207112	0.083	0.235
143	3.6570039816	0.3429960184	0.086	0.466
144	3.9076991734	0.0923008266	0.023	0.340
145	3.9709565508	0.0290434492	0.007	0.958
146	3.4454980289	0.5545019711	0.139	3.350
147	1.7456739299	2.2543260701	0.564	0.098
148	2.0226932294	1.9773067706	0.494	0.759
149	1.7643496663	2.2356503337	0.559	0.117
150	0.5545914162	3.4454085838	0.861	0.827
151	0.3480019888	3.6519980112	0.913	0.985
152	0.5518305747	3.4481694253	0.862	1.049
153	1.3995537679	2.6004462321	0.650	0.403
154	2.9433499871	1.0566500129	0.264	1.185
155	3.8020536968	0.1979463032	0.049	0.289
156	3.8010563577	0.1989436423	0.050	0.190
157	3.9533371624	0.0466628376	0.012	0.296
158	3.9327156984	0.0672843016	0.017	2.932
159	0.3442081726	3.6557918274	0.914	0.143
160	0.3220018087	3.6779981913	0.919	1.788
161	0.2996689008	3.7003310992	0.925	1.088
162	1.0470288549	2.9529711451	0.738	1.040
163	0.5247578771	3.4752421229	0.869	0.722
164	1.4952236487	2.5047763513	0.626	0.559
165	0.4093753307	3.5906246693	0.898	1.717
166	0.5598445325	3.4401554675	0.860	0.631
167	0.6591344031	3.3408655969	0.835	0.196
168	1.2161036370	2.7838963630	0.696	0.229
169	1.2347753993	2.7652246007	0.691	0.040
170	1.6124025437	2.3875974563	0.597	0.746
171	2.2913266678	1.7086733322	0.427	1.335
172	3.9872050365	0.0127949635	0.003	0.395
173	3.6177599811	0.3822400189	0.096	0.119
174	3.2058887832	0.7941112168	0.199	0.305
175	3.4372588127	0.5627411873	0.141	0.722
176	2.5422145107	1.4577854893	0.364	1.474
177	1.4059611973	2.5940388027	0.649	0.677
178	1.1542320877	2.8457679123	0.711	0.731
179	0.9708161072	3.0291838928	0.757	0.604
180	0.7943637441	3.2056362559	0.801	0.288
181	0.8801743947	3.1198256053	0.780	0.180
182	1.3463234825	2.6536765175	0.663	0.328
183	1.2545572277	2.7454427723	0.686	0.690
184	1.8948829644	2.1051170356	0.526	1.017

185	3.0981880695	0.9018119305	0.225	1.437
186	3.8650830670	0.1349169330	0.034	0.553
187	3.3051062006	0.6948937994	0.174	1.545
188	3.2528635072	0.7471364928	0.187	2.044
189	3.1105047308	0.8894952692	0.222	0.796
190	2.5457161585	1.4542838415	0.364	0.262
191	1.5703677688	2.4296322312	0.607	0.002
192	1.2580375205	2.7419624795	0.685	0.071
193	1.0575305825	2.9424694175	0.736	0.061
194	0.5798174984	3.4201825016	0.855	1.067
195	0.8283734480	3.1716265520	0.793	0.538
196	1.2927703061	2.7072296939	0.677	1.044
197	1.4635703607	2.5364296393	0.634	1.415
198	1.2259633110	2.7740366890	0.694	0.744
199	1.5261143151	2.4738856849	0.618	0.631
200	2.3695740704	1.6304259296	0.408	1.610
201	3.9534038436	0.0465961564	0.012	1.310
202	3.5939704327	0.4060295673	0.102	2.591
203	3.1670809876	0.8329190124	0.208	1.853
204	1.4022906332	2.5977093668	0.649	0.901
205	1.1555087518	2.8444912482	0.711	0.513
206	0.9914801488	3.0085198512	0.752	0.623
207	0.000000069	0.0000000831	0.923	0.064
208	0.000000059	0.0000000841	0.935	0.511
209	0.000000072	0.0000000828	0.920	0.738
210	0.000000068	0.0000000832	0.924	0.079
211	0.000000068	0.0000000832	0.924	0.387
212	0.000000077	0.0000000823	0.915	0.429
213	0.000000071	0.0000000829	0.921	1.083
214	0.000000059	0.0000000841	0.934	0.655
215	0.000000068	0.0000000832	0.924	0.898
216	0.000000099	0.0000000801	0.890	0.800
217	0.000000057	0.0000000843	0.937	0.467
218	0.000000058	0.0000000842	0.935	0.310
219	0.000000054	0.0000000846	0.940	0.027
220	0.000000063	0.0000000837	0.930	0.306
221	0.000000101	0.0000000799	0.887	0.639
222	0.000000094	0.0000000806	0.896	0.364
223	0.000000081	0.0000000819	0.910	0.465
224	0.000000099	0.0000000801	0.890	0.650
225	0.000000059	0.0000000841	0.935	0.407
226	0.000000085	0.0000000815	0.905	1.918
227	0.000000068	0.0000000832	0.925	0.911
228	0.000000077	0.0000000823	0.915	1.548
229	0.000000110	0.0000000790	0.878	0.609
230	0.000000054	0.0000000846	0.940	0.631
231	0.000000073	0.0000000827	0.919	0.350
232	0.000000083	0.0000000817	0.908	0.737
233	0.000000073	0.0000000827	0.918	0.519

Skupno stevilo nadstevilnosti je 127.00000000.
Povprečno stevilo nadstevilnosti je 0.54506438.

POPRAVKI približnih vrednosti

Izravnava je izračunana klasično z normalnimi enačbami.

Točka	Dy (m)	Dx (m)	Do (")
1	-0.0576	-0.0030	-776.6
2	0.0419	-0.0072	-771.2
5	-0.0990	0.0294	-801.3
6	0.0416	-0.0448	-784.0
1001	-0.1278	0.0514	
1002	-0.0785	0.0491	
1003	-0.0311	0.0502	
1004	0.0194	0.0512	
1005	0.0688	0.0539	
1006	0.0847	0.0387	
1007	0.0874	-0.0168	
1008	0.0911	-0.0599	
1009	0.0778	-0.0749	
1010	0.0296	-0.0767	
1011	-0.0259	-0.0611	
1012	-0.0797	-0.0464	
1013	-0.1210	-0.0487	

1014	-0.1482	-0.0413
1015	-0.1647	-0.0729
1016	-0.1487	0.0439
2001	-0.1009	0.0491
2002	-0.0509	0.0496
2003	-0.0017	0.0506
2004	0.0474	0.0530
2005	0.0815	0.0541
2006	0.0853	0.0230
2007	0.0887	-0.0422
2008	0.0899	-0.0735
2009	0.0500	-0.0763
2010	0.0033	-0.0604
2011	-0.0451	-0.0611
2012	-0.1028	-0.0514
2013	-0.1425	-0.0566
2014	-0.1547	-0.0413
2015	-0.1427	0.0506
2016	-0.1424	0.0591
3001	-0.1243	0.0512
3002	-0.0748	0.0493
3003	-0.0268	0.0499
3004	0.0214	0.0515
3005	0.0644	0.0538
3006	0.0835	0.0379
3007	0.0909	0.0210
3008	0.0877	-0.0638
3009	0.0823	-0.0773
3010	0.0312	-0.0776
3012	-0.0754	-0.0498
3013	-0.1200	-0.0539
3014	-0.1467	-0.0470
3015	-0.1719	-0.1285
3016	-0.1429	0.0528

IZRAVNANE vrednosti koordinat in ANALIZA natančnosti

=====

Točka	Y (m)	X (m)	My (m)	Mx (m)	Mp (m)	a (m)	b (m)	Theta (st.)
1	2103.0624	1587.6930	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	165.
2	2098.8409	1564.2738	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	160.
5	2111.9550	1596.8954	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	154.
6	2089.9126	1565.5572	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	152.
1001	2117.6142	1603.3424	0.0017	0.0019	0.0025	0.0025	0.0002	41.
1002	2116.2535	1591.2621	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002	139.
1003	2114.9959	1579.8462	0.0002	0.0003	0.0004	0.0003	0.0002	144.
1004	2113.6074	1567.4242	0.0003	0.0002	0.0004	0.0003	0.0002	90.
1005	2112.2818	1555.6049	0.0005	0.0004	0.0006	0.0006	0.0002	128.
1006	2108.1557	1552.3667	0.0005	0.0006	0.0007	0.0007	0.0002	143.
1007	2096.3464	1553.2782	0.0002	0.0005	0.0005	0.0005	0.0002	179.
1008	2084.6601	1554.1771	0.0005	0.0006	0.0008	0.0007	0.0002	35.
1009	2081.4158	1557.7651	0.0007	0.0006	0.0009	0.0009	0.0002	52.
1010	2082.7306	1569.4023	0.0004	0.0002	0.0005	0.0004	0.0002	113.
1011	2088.1151	1582.2179	0.0002	0.0003	0.0004	0.0003	0.0002	16.
1012	2093.5603	1594.5776	0.0004	0.0003	0.0005	0.0004	0.0002	118.
1013	2094.6580	1604.4923	0.0004	0.0005	0.0006	0.0006	0.0003	137.
1014	2098.3168	1610.5967	0.0004	0.0006	0.0007	0.0007	0.0003	154.
1015	2106.1693	1610.7781	0.0003	0.0007	0.0008	0.0008	0.0002	170.
1016	2114.8553	1609.6919	0.0005	0.0015	0.0016	0.0016	0.0002	18.
2001	2116.8571	1596.6801	0.0004	0.0002	0.0004	0.0004	0.0002	86.
2002	2115.5081	1584.6916	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002	139.
2003	2114.1893	1572.6666	0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	0.0003	74.
2004	2112.8744	1560.8590	0.0004	0.0003	0.0005	0.0005	0.0002	112.
2005	2111.9585	1552.6001	0.0005	0.0005	0.0008	0.0007	0.0003	136.
2006	2103.7983	1552.7110	0.0003	0.0006	0.0007	0.0006	0.0002	154.
2007	2089.2637	1553.8208	0.0003	0.0005	0.0005	0.0005	0.0002	20.
2008	2081.6729	1554.3905	0.0007	0.0007	0.0010	0.0010	0.0002	44.
2009	2081.8400	1564.5987	0.0006	0.0002	0.0007	0.0006	0.0002	82.
2010	2087.3543	1575.1126	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	162.
2011	2088.7309	1586.9409	0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	0.0003	111.
2012	2093.5172	1600.3986	0.0004	0.0004	0.0006	0.0005	0.0002	130.
2013	2094.8475	1610.0384	0.0004	0.0006	0.0007	0.0007	0.0003	149.
2014	2102.7673	1611.1977	0.0003	0.0007	0.0008	0.0007	0.0003	162.
2015	2110.8853	1610.1636	0.0002	0.0010	0.0010	0.0010	0.0002	3.
2016	2118.1766	1608.5041	0.0016	0.0027	0.0031	0.0031	0.0003	30.
3001	2117.5337	1602.5502	0.0016	0.0018	0.0024	0.0024	0.0003	40.

3002	2116.1902	1590.6263	0.0007	0.0003	0.0007	0.0007	0.0002	69.
3003	2114.8862	1578.8879	0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	0.0003	103.
3004	2113.5634	1566.9855	0.0003	0.0002	0.0004	0.0003	0.0002	91.
3005	2112.3774	1556.5908	0.0005	0.0004	0.0006	0.0006	0.0002	126.
3006	2107.5745	1552.4499	0.0004	0.0006	0.0007	0.0007	0.0002	144.
3007	2097.8279	1553.2000	0.0002	0.0005	0.0005	0.0005	0.0002	174.
3008	2084.3757	1554.1892	0.0005	0.0006	0.0008	0.0008	0.0002	36.
3009	2080.9093	1556.3617	0.0007	0.0006	0.0010	0.0010	0.0002	50.
3010	2082.4042	1568.9724	0.0005	0.0003	0.0006	0.0005	0.0003	89.
3012	2092.7496	1593.7792	0.0004	0.0003	0.0005	0.0004	0.0002	114.
3013	2094.0040	1604.6261	0.0005	0.0005	0.0007	0.0006	0.0003	137.
3014	2098.3863	1610.5810	0.0004	0.0006	0.0007	0.0007	0.0003	154.
3015	2106.1561	1610.7445	0.0003	0.0007	0.0008	0.0008	0.0002	170.
3016	2114.1581	1609.7188	0.0004	0.0014	0.0015	0.0014	0.0002	15.

Srednji pogresek utezne enote /m0/ je 1.65020.

[pvv] = 345.8393341791

[xx] vseh neznank = *****

[xx] samo koordinatnih neznank = 0.6173156175

Srednji pogresek aritmetične sredine /m_arit/ je 0.00010.

Srednji pogresek smeri /m0*m0_smeri/ je 3.3004 sekund.

Srednji pogresek dolzin /m0*m0_dol'in/ je 0.4951 milimetrov.

Najvecji položajni pogresek /Mp_max/ je 0.0031 metrov.

Najmanjsi položajni pogresek /Mp_min/ je 0.0002 metrov.

Srednji položajni pogresek /Mp_sred/ je 0.0009 metrov.

PREGLED opazovanih SMERI

=====

Smerni koti in dolzine so izracunani iz zaokroženih koordinat.

Smeri in smerni koti so izpisani v gradih.

Nova točka: 1		Y =	2103.0624		X =	1587.6930		Orientacijski kot = 273 45 85.	
Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolzina
1015P	1	1.00	135 4 85.	8 50 71.	8 50 59.	-12.	23.053		
5	1	1.00	175 45 23.	48 91 8.	48 91 2.	-6.	12.797		
1005P	1	1.00	309 14 84.	182 60 69.	182 60 66.	-3.	33.294		
2	1	1.00	337 89 73.	211 35 58.	211 35 37.	-22.	23.797		
1007P	1	1.00	338 64 90.	212 10 76.	212 10 61.	-15.	34.817		
6	1	1.00	360 66 78.	234 12 64.	234 12 50.	-14.	25.747		
1013P	1	1.00	97 66 75.	371 12 60.	371 12 79.	19.	18.651		
1001	1	1.00	174 22 89.	47 68 74.	47 68 74.	-1.	21.370		
1002	1	1.00	209 71 88.	83 17 73.	83 17 78.	5.	13.665		
1003	1	1.00	263 57 7.	137 2 92.	137 2 96.	4.	14.282		
1004	1	1.00	296 0 10.	169 45 95.	169 45 99.	4.	22.848		
1005	1	1.00	308 73 1.	182 18 86.	182 18 87.	1.	33.386		
1006	1	1.00	317 42 55.	190 88 41.	190 88 41.	0.	35.692		
1007	1	1.00	338 81 17.	212 27 2.	212 26 93.	-9.	35.064		
1008	1	1.00	358 50 81.	231 96 66.	231 96 61.	-5.	38.236		
1009	1	1.00	366 40 62.	239 86 48.	239 86 43.	-4.	36.936		
1010	1	1.00	379 90 30.	253 36 15.	253 36 12.	-3.	27.348		
1011	1	1.00	4 18 85.	277 64 70.	277 64 73.	3.	15.918		
1012	1	1.00	66 45 75.	339 91 61.	339 91 63.	2.	11.734		
1013	1	1.00	97 1 0.	370 46 85.	370 46 89.	3.	18.784		
1014	1	1.00	113 53 52.	386 99 38.	386 99 34.	-4.	23.390		
1015	1	1.00	135 5 94.	8 51 80.	8 51 67.	-12.	23.293		
1016	1	1.00	157 86 87.	31 32 72.	31 32 70.	-2.	24.960		
2001	1	1.00	189 78 12.	63 23 97.	63 24 2.	5.	16.464		
2002	1	1.00	241 60 62.	115 6 47.	115 6 50.	3.	12.802		
2003	1	1.00	285 96 41.	159 42 26.	159 42 27.	1.	18.698		
2004	1	1.00	304 22 43.	177 68 28.	177 68 31.	3.	28.572		
2005	1	1.00	310 73 57.	184 19 42.	184 19 46.	3.	36.203		
2006	1	1.00	325 20 18.	198 66 4.	198 66 10.	6.	34.990		
2007	1	1.00	351 16 89.	224 62 74.	224 62 75.	1.	36.575		
2008	1	1.00	362 88 68.	236 34 53.	236 34 64.	11.	39.580		
2009	1	1.00	373 85 37.	247 31 22.	247 31 26.	4.	31.365		
2010	1	1.00	383 55 17.	257 1 3.	257 1 3.	0.	20.125		
2011	1	1.00	23 20 35.	296 66 21.	296 66 22.	1.	14.351		
2012	1	1.00	85 52 40.	358 98 25.	358 98 22.	-3.	15.892		
2013	1	1.00	104 11 41.	377 57 27.	377 57 21.	-5.	23.808		
2014	1	1.00	125 74 31.	399 20 16.	399 20 8.	-9.	23.507		
2015	1	1.00	147 86 96.	21 32 82.	21 32 78.	-4.	23.793		
2016	1	1.00	166 52 87.	39 98 73.	39 98 81.	8.	25.720		
3001	1	1.00	175 70 37.	49 16 22.	49 16 24.	2.	20.740		

3002	1	1.00	212	54	63.	86	0	48.	86	0	51.	3.	13.452
3003	1	1.00	267	29	8.	140	74	93.	140	74	98.	5.	14.742
3004	1	1.00	296	66	36.	170	12	22.	170	12	21.	0.	23.218
3005	1	1.00	308	1	54.	181	47	39.	181	47	47.	8.	32.467
3006	1	1.00	318	43	41.	191	89	27.	191	89	36.	9.	35.531
3007	1	1.00	336	12	82.	209	58	68.	209	58	79.	11.	34.888
3008	1	1.00	358	92	87.	232	38	72.	232	38	95.	23.	38.363
3009	1	1.00	365	72	10.	239	17	95.	239	18	7.	12.	38.372
3010	1	1.00	379	67	13.	253	12	98.	253	12	99.	1.	27.879
3012	1	1.00	60	48	36.	333	94	22.	333	94	16.	-6.	11.975
3013	1	1.00	95	26	100.	368	72	85.	368	72	82.	-4.	19.204
3014	1	1.00	113	71	19.	387	17	4.	387	17	2.	-2.	23.361
3015	1	1.00	135	3	66.	8	49	52.	8	49	32.	-20.	23.258
3016	1	1.00	156	24	95.	29	70	81.	29	70	79.	-2.	24.663

Nova točka: 2			Y = 2098.8409			x = 1564.2738			Orientacijski kot = 222 91 34.		
Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm.	kot	Popravek	Dolžina	
1015P	1	1.00	187	3	98.	9	95	24.	-8.	46.837	
1	1	1.00	188	44	32.	11	35	65.	-29.	23.797	
5	1	1.00	201	42	17.	24	33	50.	-12.	35.159	
1005P	1	1.00	313	97	4.	136	88	38.	-2.	15.780	
1007P	1	1.00	390	81	58.	213	73	3.	11.	11.026	
6	1	1.00	86	17	66.	309	8	88.	-12.	9.020	
1013P	1	1.00	170	84	91.	393	76	24.	-1.	40.378	
1001	1	1.00	205	60	37.	28	51	71.	-1.	43.345	
1002	1	1.00	213	56	48.	36	47	82.	-7.	32.118	
1003	1	1.00	228	25	58.	51	16	92.	-3.	22.438	
1004	1	1.00	263	70	50.	86	61	83.	2.	15.099	
1005	1	1.00	313	55	44.	136	46	78.	-5.	15.994	
1006	1	1.00	334	82	56.	157	73	81.	-9.	15.118	
1007	1	1.00	391	28	88.	214	20	21.	0.	11.275	
1008	1	1.00	37	69	70.	260	61	4.	-1.	17.408	
1009	1	1.00	54	32	91.	277	24	25.	-2.	18.601	
1010	1	1.00	96	70	77.	319	62	10.	-8.	16.907	
1011	1	1.00	142	78	97.	365	70	30.	-10.	20.905	
1012	1	1.00	166	10	42.	389	1	76.	-8.	30.760	
1013	1	1.00	170	49	0.	393	40	34.	-8.	40.435	
1014	1	1.00	176	36	68.	399	28	2.	-5.	46.326	
1015	1	1.00	187	3	73.	9	95	6.	-3.	47.078	
1016	1	1.00	198	66	67.	21	58	1.	6.	48.159	
2001	1	1.00	209	38	91.	32	30	24.	-5.	37.078	
2002	1	1.00	220	66	98.	43	58	32.	2.	26.357	
2003	1	1.00	245	23	1.	68	14	35.	2.	17.493	
2004	1	1.00	292	28	26.	115	19	59.	-3.	14.443	
2005	1	1.00	323	38	36.	146	29	70.	-6.	17.560	
2006	1	1.00	351	30	23.	174	21	57.	-8.	12.581	
2007	1	1.00	24	30	53.	247	21	87.	-5.	14.177	
2008	1	1.00	43	83	29.	266	74	63.	1.	19.810	
2009	1	1.00	78	30	14.	301	21	48.	17.	17.004	
2010	1	1.00	125	24	4.	348	15	38.	-5.	15.793	
2011	1	1.00	150	37	79.	373	29	13.	0.	24.820	
2012	1	1.00	167	77	16.	390	68	50.	2.	36.515	
2013	1	1.00	171	54	49.	394	45	83.	6.	45.939	
2014	1	1.00	182	40	4.	5	31	37.	8.	47.088	
2015	1	1.00	193	42	52.	16	33	86.	18.	47.444	
2016	1	1.00	203	32	4.	26	23	38.	29.	48.272	
3001	1	1.00	206	0	77.	28	92	11.	2.	42.597	
3002	1	1.00	214	15	16.	37	6	50.	7.	31.551	
3003	1	1.00	230	5	53.	52	96	87.	10.	21.703	
3004	1	1.00	265	49	2.	88	40	36.	7.	14.970	
3005	1	1.00	309	95	15.	132	86	49.	-2.	15.565	
3006	1	1.00	336	58	65.	159	49	98.	-10.	14.700	
3007	1	1.00	382	89	57.	205	80	90.	-16.	11.120	
3008	1	1.00	38	32	82.	261	24	16.	-2.	17.634	
3010	1	1.00	94	81	24.	317	72	58.	-1.	17.095	
3009	1	1.00	50	63	21.	273	54	55.	2.	19.600	
3012	1	1.00	164	12	50.	387	3	84.	9.	30.128	
3013	1	1.00	169	49	17.	392	40	51.	2.	40.641	
3014	1	1.00	176	46	5.	399	37	38.	12.	46.309	
3015	1	1.00	187	2	53.	9	93	87.	11.	47.043	
3016	1	1.00	197	77	96.	20	69	29.	30.	47.957	

Nova točka: 5			Y = 2111.9550			x = 1596.8954			Orientacijski kot = 6 8 86.		
Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm.	kot	Popravek	Dolžina	
1015P	1	1.00	368	23	79.	374	32	65.	-1.	14.835	

1005P	1	1.00	193 77 15.	199 86 2.	199 85 96.	-6.	41.261
1007P	1	1.00	215 71 85.	221 80 72.	221 80 71.	-1.	46.068
2	1	1.00	218 24 54.	224 33 40.	224 33 38.	-2.	35.159
6	1	1.00	232 93 55.	239 2 41.	239 2 39.	-3.	38.314
1	1	1.00	242 82 19.	248 91 5.	248 91 2.	-4.	12.797
1013P	1	1.00	320 47 4.	326 55 90.	326 55 91.	0.	18.665
1001	1	1.00	39 77 39.	45 86 26.	45 86 31.	5.	8.578
1002	1	1.00	152 41 61.	158 50 48.	158 50 50.	2.	7.086
1003	1	1.00	182 67 53.	188 76 40.	188 76 34.	-6.	17.318
1004	1	1.00	190 34 59.	196 43 45.	196 43 43.	-2.	29.517
1005	1	1.00	193 40 73.	199 49 59.	199 49 61.	2.	41.292
1006	1	1.00	199 32 93.	205 41 80.	205 41 87.	7.	44.690
1007	1	1.00	215 78 89.	221 87 76.	221 87 77.	2.	46.326
1008	1	1.00	230 10 70.	236 19 57.	236 19 62.	5.	50.694
1009	1	1.00	236 10 2.	242 18 88.	242 18 91.	3.	49.637
1010	1	1.00	245 85 36.	251 94 22.	251 94 27.	5.	40.124
1011	1	1.00	258 77 86.	264 86 72.	264 86 74.	2.	27.996
1012	1	1.00	285 93 22.	292 2 9.	292 2 4.	-4.	18.540
1013	1	1.00	320 25 75.	326 34 61.	326 34 58.	-3.	18.892
1014	1	1.00	344 5 83.	350 14 70.	350 14 69.	0.	19.332
1015	1	1.00	368 77 51.	374 86 37.	374 86 20.	-18.	15.040
1016	1	1.00	8 10 2.	14 18 89.	14 18 91.	3.	13.121
2001	1	1.00	96 70 52.	102 79 38.	102 79 42.	4.	4.907
2002	1	1.00	175 87 50.	181 96 37.	181 96 36.	-1.	12.711
2003	1	1.00	188 5 72.	194 14 59.	194 14 59.	0.	24.332
2004	1	1.00	192 28 78.	198 37 64.	198 37 61.	-3.	36.048
2005	1	1.00	193 90 62.	199 99 49.	199 99 50.	1.	44.295
2006	1	1.00	205 53 21.	211 62 8.	211 62 15.	8.	44.931
2007	1	1.00	224 77 71.	230 86 57.	230 86 65.	7.	48.686
2008	1	1.00	233 31 88.	239 40 75.	239 40 83.	9.	52.189
2009	1	1.00	241 68 63.	247 77 49.	247 77 55.	6.	44.159
2010	1	1.00	247 77 39.	253 86 25.	253 86 29.	4.	32.859
2012	1	1.00	305 86 48.	311 95 34.	311 95 34.	-1.	18.768
2013	1	1.00	335 61 54.	341 70 40.	341 70 40.	0.	21.573
2014	1	1.00	357 56 3.	363 64 90.	363 64 84.	-5.	16.999
2015	1	1.00	388 78 96.	394 87 82.	394 87 86.	3.	13.311
2016	1	1.00	25 23 30.	31 32 17.	31 32 9.	-8.	13.171
3004	1	1.00	190 49 12.	196 57 98.	196 57 99.	1.	29.953
3005	1	1.00	193 24 46.	199 33 33.	199 33 28.	-4.	40.307
3006	1	1.00	200 16 55.	206 25 41.	206 25 43.	1.	44.661
3007	1	1.00	213 81 79.	219 90 65.	219 90 72.	7.	45.922
3008	1	1.00	230 41 48.	236 50 34.	236 50 45.	11.	50.837
3009	1	1.00	235 52 7.	241 60 93.	241 61 4.	10.	51.057
3010	1	1.00	245 71 43.	251 80 29.	251 80 26.	-3.	40.656
3012	1	1.00	283 67 4.	289 75 90.	289 75 97.	7.	19.457
3013	1	1.00	319 79 96.	325 88 82.	325 88 82.	0.	19.545
3014	1	1.00	344 18 45.	350 27 32.	350 27 31.	-1.	19.272
3015	1	1.00	368 67 8.	374 75 94.	374 75 55.	-39.	15.014
3016	1	1.00	4 74 29.	10 83 16.	10 83 16.	0.	13.011

Nova točka: 6

Y = 2089.9126

X = 1565.5572

Orientacijski kot = 339 64 2.

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina
1015P	1	1.00	82 39 18.		22 3 20.		22 3 24.	4.	47.818
1	1	1.00	94 48 65.		34 12 67.		34 12 50.	-17.	25.747
5	1	1.00	99 38 47.		39 2 49.		39 2 39.	-10.	38.314
2	1	1.00	169 44 98.		109 9 0.		109 8 88.	-12.	9.020
1005P	1	1.00	187 19 2.		126 83 4.		126 83 11.	6.	24.256
1007P	1	1.00	228 59 54.		168 23 56.		168 23 54.	-1.	13.727
1013P	1	1.00	68 46 8.		8 10 11.		8 10 30.	19.	39.218
1001	1	1.00	100 63 29.		40 27 31.		40 27 38.	7.	46.852
1002	1	1.00	111 13 79.		50 77 81.		50 77 79.	-2.	36.805
1003	1	1.00	127 39 50.		67 3 52.		67 3 50.	-2.	28.868
1004	1	1.00	155 35 39.		94 99 41.		94 99 42.	1.	23.768
1005	1	1.00	187 0 91.		126 64 93.		126 64 98.	4.	24.483
1006	1	1.00	200 21 29.		139 85 31.		139 85 38.	7.	22.512
1007	1	1.00	229 63 42.		169 27 45.		169 27 43.	-1.	13.862
1008	1	1.00	287 88 86.		227 52 88.		227 52 86.	-2.	12.534
1009	1	1.00	313 11 21.		252 75 23.		252 75 25.	2.	11.529
1010	1	1.00	391 65 26.		331 29 28.		331 29 30.	2.	8.147
1011	1	1.00	53 51 68.		393 15 70.		393 15 81.	11.	16.757
1014	1	1.00	72 10 33.		11 74 35.		11 74 40.	5.	45.817
1015	1	1.00	82 32 98.		21 96100.		21 97 3.	3.	48.054
1016	1	1.00	93 10 69.		32 74 71.		32 74 77.	6.	50.695
2001	1	1.00	105 78 64.		45 42 66.		45 42 69.	3.	41.166
2002	1	1.00	119 49 25.		59 13 27.		59 13 26.	-1.	31.957
2003	1	1.00	142 22 39.		81 86 41.		81 86 38.	-4.	25.296

2004	1	1.00	173 20 77.	112 84 79.	112 84 85.	6.	23.438
2005	1	1.00	194 18 59.	133 82 62.	133 82 68.	7.	25.572
2006	1	1.00	207 88 48.	147 52 50.	147 52 57.	6.	18.917
2007	1	1.00	263 87 65.	203 51 67.	203 51 63.	-4.	11.754
2008	1	1.00	300 83 3.	240 47 6.	240 46 99.	-6.	13.878
2009	1	1.00	352 83 67.	292 47 69.	292 47 63.	-5.	8.129
2010	1	1.00	43 70 51.	383 34 53.	383 34 61.	8.	9.892
2011	1	1.00	56 84 49.	396 48 51.	396 48 55.	4.	21.416
2013	1	1.00	67 39 39.	7 3 41.	7 3 41.	0.	44.754
2014	1	1.00	77 83 77.	17 47 79.	17 47 77.	-2.	47.416
2015	1	1.00	88 33 91.	27 97 94.	27 97 96.	2.	49.291
2016	1	1.00	97 41 37.	37 5 39.	37 5 50.	12.	51.413
3001	1	1.00	101 19 4.	40 83 6.	40 83 1.	-5.	46.167
3002	1	1.00	111 85 87.	51 49 89.	51 49 81.	-8.	36.318
3003	1	1.00	129 14 65.	68 78 67.	68 78 56.	-11.	28.309
3004	1	1.00	156 52 4.	96 16 6.	96 16 0.	-6.	23.694
3005	1	1.00	184 53 53.	124 17 55.	124 17 61.	6.	24.188
3006	1	1.00	201 0 32.	140 64 34.	140 64 44.	10.	21.994
3007	1	1.00	224 9 23.	163 73 25.	163 73 19.	-5.	14.675
3008	1	1.00	289 21 49.	228 85 51.	228 85 43.	-8.	12.645
3009	1	1.00	309 68 85.	249 32 87.	249 32 77.	-10.	12.869
3014	1	1.00	72 20 34.	11 84 37.	11 84 30.	-7.	45.814
3015	1	1.00	82 32 97.	21 96 99.	21 96 89.	-10.	48.018
3016	1	1.00	92 32 42.	31 96 44.	31 96 40.	-4.	50.379

PREGLED merjenih DOLZIN

=====

Dolzine so izračunane iz zaokroženih koordinat.
 Multiplikacijska konstanta ni bila izračunana (= 1).
 Adicijska konstanta ni bila izračunana (= 0 metra).

Od tocke	Do tocke	Utež dolž	Merjena dolžina	Modulirana Mer.*Mk+Ak	Definitivna Proj.-Du	Popravek Mod.dolž.	Projekcij. iz koo.
1	1015P	1.00	23.0525	23.0525	23.0526	0.0001	23.0526
1	5	1.00	12.7971	12.7971	12.7970	-0.0001	12.7970
1	1005P	1.00	33.2933	33.2933	33.2937	0.0004	33.2937
1	2	1.00	23.7965	23.7965	23.7966	0.0002	23.7966
1	1007P	1.00	34.8170	34.8170	34.8172	0.0003	34.8172
1	6	1.00	25.7470	25.7470	25.7471	0.0001	25.7471
1	1013P	1.00	18.6512	18.6512	18.6507	-0.0005	18.6507
2	1015P	1.00	46.8372	46.8372	46.8375	0.0003	46.8375
2	1	1.00	23.7969	23.7969	23.7966	-0.0002	23.7966
2	5	1.00	35.1590	35.1590	35.1589	-0.0001	35.1589
2	1005P	1.00	15.7805	15.7805	15.7803	-0.0002	15.7803
2	1007P	1.00	11.0259	11.0259	11.0258	0.0000	11.0258
2	6	1.00	9.0200	9.0200	9.0201	0.0001	9.0201
2	1013P	1.00	40.3780	40.3780	40.3782	0.0001	40.3782
5	1015P	1.00	14.8348	14.8348	14.8348	-0.0001	14.8348
5	1005P	1.00	41.2610	41.2610	41.2613	0.0003	41.2613
5	1007P	1.00	46.0681	46.0681	46.0684	0.0003	46.0684
5	2	1.00	35.1589	35.1589	35.1589	0.0000	35.1589
5	1	1.00	12.7971	12.7971	12.7970	-0.0001	12.7970
5	1013P	1.00	18.6659	18.6659	18.6650	-0.0009	18.6650
6	1015P	1.00	47.8176	47.8176	47.8181	0.0005	47.8181
6	1	1.00	25.7475	25.7475	25.7471	-0.0005	25.7471
6	5	1.00	38.3138	38.3138	38.3138	0.0001	38.3138
6	2	1.00	9.0203	9.0203	9.0201	-0.0002	9.0201
6	1005P	1.00	24.2561	24.2561	24.2560	-0.0001	24.2560
6	1007P	1.00	13.7277	13.7277	13.7274	-0.0003	13.7274
6	1013P	1.00	39.2181	39.2181	39.2184	0.0003	39.2184

PRILOGA B: VIŠINSKA IZRAVNAVA Z PROGRAMOM RAMVIM

Izravnava VIšinske geodetske Mreže
 Program: VIM, ver.5.0, mar. 07
 Copyright (C) Tomaž Ambrožič & Goran Turk

Ime datoteke s podatki: vimvhodna.txt
 Ime datoteke za rezultate: izhodna
 Ime datoteke za deformacijsko analizo: def
 Ime datoteke za S-transformacijo: stransf
 Ime datoteke za izračun ocene natančnosti premika: ocena nat

Datum: 29. 7.2016
 Čas: 9:48: 3

NADMORSKE VIŠINE REPERJEV

Reper	Nadm.viš.	Opomba
1013P	288.90389	Dani reper
1015P	287.75172	Dani reper
1005P	287.07390	Dani reper
1007P	287.18857	Dani reper
1	287.35100	Novi reper
2	287.43200	Novi reper
5	287.88300	Novi reper
6	288.23300	Novi reper
1001	287.64900	Novi reper
1002	287.65200	Novi reper
1003	286.65700	Novi reper
1004	287.03600	Novi reper
1005	287.00700	Novi reper
1006	287.03300	Novi reper
1007	287.12000	Novi reper
1008	288.15700	Novi reper
1009	288.15000	Novi reper
1010	288.38800	Novi reper
1011	288.66600	Novi reper
1012	288.83600	Novi reper
1013	288.87200	Novi reper
1014	288.14800	Novi reper
1015	287.72900	Novi reper
1016	287.64000	Novi reper
2001	292.48300	Novi reper
2002	291.88100	Novi reper
2003	292.09700	Novi reper
2004	292.02700	Novi reper
2005	292.45600	Novi reper
2006	292.51600	Novi reper
2007	292.68600	Novi reper
2008	292.74700	Novi reper
2009	292.72800	Novi reper
2010	294.07800	Novi reper
2011	294.93300	Novi reper
2012	293.34500	Novi reper
2013	293.06000	Novi reper
2014	292.77300	Novi reper
2015	292.56500	Novi reper
2016	292.68100	Novi reper
3001	298.18000	Novi reper
3002	298.18100	Novi reper
3003	298.17200	Novi reper
3004	298.13800	Novi reper
3005	298.23700	Novi reper
3006	298.24800	Novi reper
3007	298.22600	Novi reper
3008	298.07000	Novi reper
3009	298.27800	Novi reper
3010	298.62100	Novi reper
3012	298.51200	Novi reper
3013	298.47800	Novi reper
3014	298.06400	Novi reper
3015	298.18700	Novi reper
3016	298.14800	Novi reper

Število vseh reperjev = 55
 Število danih reperjev = 4

Število novih reperjev = 51

MERITVE VIŠINSKIH RAZLIK IN DOLŽIN

Reper zadaj	Reper spredaj	Merjena viš.razlika	Merjena dolžina
1	1015P	0.55193	23.0526
1	5	0.52347	12.7970
1	1005P	-0.12565	33.2937
1	2	0.06537	23.7966
1	1007P	-0.01090	34.8172
1	6	0.87382	25.7471
1	1013P	1.70449	18.6507
1	1001	0.29031	21.3696
1	1002	0.29351	13.6654
1	1003	-0.70104	14.2822
1	1004	-0.32269	22.8478
1	1005	-0.35146	33.3863
1	1006	-0.32571	35.6916
1	1007	-0.23837	35.0640
1	1008	0.79824	38.2356
1	1009	0.79103	36.9358
1	1010	1.02841	27.3483
1	1011	1.30644	15.9185
1	1012	1.47630	11.7340
1	1013	1.51293	18.7843
1	1014	0.78925	23.3902
1	1015	0.36898	23.2932
1	1016	0.28147	24.9605
1	2001	5.12160	16.4640
1	2002	4.51964	12.8025
1	2003	4.73577	18.6976
1	2004	4.66593	28.5717
1	2005	5.09398	36.2029
1	2006	5.15336	34.9897
1	2007	5.32520	36.5750
1	2008	5.38605	39.5799
1	2009	5.36687	31.3646
1	2010	6.71575	20.1249
1	2011	7.57034	14.3512
1	2012	5.98238	15.8916
1	2013	5.69732	23.8076
1	2014	5.40749	23.5066
1	2015	5.20924	23.7934
1	2016	5.32170	25.7204
1	3001	10.81646	20.7402
1	3002	10.81683	13.4515
1	3003	10.80756	14.7422
1	3004	10.77350	23.2179
1	3005	10.87194	32.4671
1	3006	10.88206	35.5308
1	3007	10.84492	34.8879
1	3008	10.70766	38.3627
1	3009	10.91486	38.3720
1	3010	11.25650	27.8787
1	3012	11.14676	11.9748
1	3013	11.11226	19.2038
1	3014	10.69585	23.3608
1	3015	10.77918	23.2582
1	3016	10.79221	24.6627
2	1015P	0.48631	46.8375
2	1	-0.06485	23.7966
2	5	0.45810	35.1589
2	1005P	-0.19125	15.7803
2	1007P	-0.07640	11.0258
2	6	0.80852	9.0201
2	1013P	1.63876	40.3782
2	1001	0.22476	43.3450
2	1002	0.22783	32.1180
2	1003	-0.76666	22.4384
2	1004	-0.38826	15.0988
2	1005	-0.41700	15.9940
2	1006	-0.39120	15.1177
2	1007	-0.30388	11.2750
2	1008	0.73267	17.4080
2	1009	0.72575	18.6010
2	1010	0.96308	16.9069

2	1011	1.24099	20.9053
2	1012	1.41087	30.7604
2	1013	1.44728	40.4354
2	1014	0.72369	46.3259
2	1015	0.30363	47.0782
2	1016	0.21558	48.1587
2	2001	5.05634	37.0776
2	2002	4.45418	26.3568
2	2003	4.67039	17.4932
2	2004	4.60057	14.4430
2	2005	5.02848	17.5598
2	2006	5.08782	12.5807
2	2007	5.25972	14.1770
2	2008	5.32071	19.8096
2	2009	5.30143	17.0040
2	2010	6.64998	15.7931
2	2011	7.50453	24.8195
2	2012	5.91653	36.5150
2	2013	5.63149	45.9385
2	2014	5.34187	47.0879
2	2015	5.14369	47.4441
2	2016	5.25573	48.2720
2	3001	10.75191	42.5970
2	3002	10.75204	31.5508
2	3003	10.74272	21.7031
2	3004	10.70875	14.9702
2	3005	10.80685	15.5649
2	3006	10.81723	14.6997
2	3007	10.77949	11.1200
2	3008	10.64221	17.6335
2	3010	11.19058	17.0951
2	3009	10.84907	19.5996
2	3012	11.08055	30.1276
2	3013	11.04586	40.6412
2	3014	10.63001	46.3094
2	3015	10.71340	47.0429
2	3016	10.72568	47.9569
5	1015P	0.02962	14.8348
5	1005P	-0.64954	41.2613
5	1007P	-0.53487	46.0684
5	2	-0.45764	35.1589
5	6	0.35046	38.3138
5	1	-0.52271	12.7970
5	1013P	1.18130	18.6650
5	1001	-0.23299	8.5785
5	1002	-0.22976	7.0860
5	1003	-1.22430	17.3183
5	1004	-0.84608	29.5175
5	1005	-0.87486	41.2918
5	1006	-0.84905	44.6905
5	1007	-0.76162	46.3259
5	1008	0.27487	50.6938
5	1009	0.26787	49.6369
5	1010	0.50530	40.1240
5	1011	0.78319	27.9959
5	1012	0.95321	18.5402
5	1013	0.98980	18.8918
5	1014	0.26611	19.3320
5	1015	-0.15422	15.0401
5	1016	-0.24172	13.1211
5	2001	4.59779	4.9068
5	2002	3.99627	12.7105
5	2003	4.21253	24.3316
5	2004	4.14240	36.0481
5	2005	4.57057	44.2953
5	2006	4.63009	44.9310
5	2007	4.80189	48.6859
5	2008	4.86266	52.1888
5	2009	4.84383	44.1587
5	2010	6.19258	32.8586
5	2012	5.45926	18.7677
5	2013	5.17426	21.5733
5	2014	4.88464	16.9991
5	2015	4.68657	13.3112
5	2016	4.79886	13.1708
5	3004	10.25012	29.9531
5	3005	10.34825	40.3068

5	3006	10.35876	44.6609
5	3007	10.32153	45.9224
5	3008	10.18373	50.8374
5	3009	10.39090	51.0570
5	3010	10.73348	40.6564
5	3012	10.62378	19.4566
5	3013	10.58957	19.5449
5	3014	10.17338	19.2719
5	3015	10.25713	15.0142
5	3016	10.27129	13.0113
6	1015P	-0.32223	47.8181
6	1	-0.87305	25.7471
6	5	-0.35023	38.3138
6	2	-0.80802	9.0201
6	1005P	-0.99944	24.2560
6	1007P	-0.88452	13.7274
6	1013P	0.83071	39.2184
6	1001	-0.58344	46.8519
6	1002	-0.58033	36.8047
6	1003	-1.57498	28.8678
6	1004	-1.19656	23.7682
6	1005	-1.22535	24.4833
6	1006	-1.19958	22.5122
6	1007	-1.11218	13.8625
6	1008	-0.07562	12.5338
6	1009	-0.08263	11.5288
6	1010	0.15487	8.1465
6	1011	0.43278	16.7574
6	1014	-0.08450	45.8169
6	1015	-0.50479	48.0542
6	1016	-0.59251	50.6953
6	2001	4.24808	41.1660
6	2002	3.64603	31.9571
6	2003	3.86204	25.2963
6	2004	3.79220	23.4375
6	2005	4.22009	25.5716
6	2006	4.27973	18.9166
6	2007	4.45157	11.7543
6	2008	4.51242	13.8776
6	2009	4.49306	8.1293
6	2010	5.84176	9.8919
6	2011	6.69603	21.4163
6	2013	4.82313	44.7541
6	2014	4.53364	47.4162
6	2015	4.33518	49.2908
6	2016	4.44780	51.4129
6	3001	9.94385	46.1672
6	3002	9.94406	36.3177
6	3003	9.93459	28.3088
6	3004	9.90029	23.6939
6	3005	9.99840	24.1881
6	3006	10.00884	21.9942
6	3007	9.97154	14.6749
6	3008	9.83451	12.6447
6	3009	10.04044	12.8692
6	3014	9.82191	45.8143
6	3015	9.90524	48.0182
6	3016	9.91701	50.3795

Število opazovanj = 206

vektor normalnih enačb je zaseden 0.13 %.

ENAČBE POPRAVKOV VIŠINSKIH RAZLIK

Št. op.	Reper zadaj	Reper spredaj	Koefficienti			Utež
			a1	a2	f	
1	1	1015P	-1.	0.	-0.15121	43.3791
2	1	5	-1.	1.	0.00853	78.1435
3	1	1005P	1.	0.	0.15145	30.0357
4	1	2	-1.	1.	0.01563	42.0227
5	1	1007P	1.	0.	0.15153	28.7214
6	1	6	-1.	1.	0.00818	38.8394
7	1	1013P	-1.	0.	-0.15160	53.6173
8	1	1001	-1.	1.	0.00769	46.7955
9	1	1002	-1.	1.	0.00749	73.1774

10	1	1003	1.	-1.	-0.00704	70.0173
11	1	1004	1.	-1.	-0.00769	43.7679
12	1	1005	1.	-1.	-0.00746	29.9524
13	1	1006	1.	-1.	-0.00771	28.0178
14	1	1007	1.	-1.	-0.00737	28.5193
15	1	1008	-1.	1.	0.00776	26.1536
16	1	1009	-1.	1.	0.00797	27.0740
17	1	1010	-1.	1.	0.00859	36.5653
18	1	1011	-1.	1.	0.00856	62.8200
19	1	1012	-1.	1.	0.00870	85.2221
20	1	1013	-1.	1.	0.00807	53.2359
21	1	1014	-1.	1.	0.00775	42.7530
22	1	1015	-1.	1.	0.00902	42.9309
23	1	1016	-1.	1.	0.00753	40.0634
24	1	2001	-1.	1.	0.01040	60.7388
25	1	2002	-1.	1.	0.01036	78.1098
26	1	2003	-1.	1.	0.01023	53.4828
27	1	2004	-1.	1.	0.01007	34.9997
28	1	2005	-1.	1.	0.01102	27.6221
29	1	2006	-1.	1.	0.01164	28.5798
30	1	2007	-1.	1.	0.00980	27.3411
31	1	2008	-1.	1.	0.00995	25.2654
32	1	2009	-1.	1.	0.01013	31.8831
33	1	2010	-1.	1.	0.01125	49.6897
34	1	2011	-1.	1.	0.01166	69.6805
35	1	2012	-1.	1.	0.01162	62.9263
36	1	2013	-1.	1.	0.01168	42.0034
37	1	2014	-1.	1.	0.01451	42.5413
38	1	2015	-1.	1.	0.00476	42.0285
39	1	2016	-1.	1.	0.00830	38.8796
40	1	3001	-1.	1.	0.01254	48.2156
41	1	3002	-1.	1.	0.01317	74.3410
42	1	3003	-1.	1.	0.01344	67.8325
43	1	3004	-1.	1.	0.01350	43.0702
44	1	3005	-1.	1.	0.01406	30.8004
45	1	3006	-1.	1.	0.01494	28.1446
46	1	3007	-1.	1.	0.03008	28.6632
47	1	3008	-1.	1.	0.01134	26.0670
48	1	3009	-1.	1.	0.01214	26.0607
49	1	3010	-1.	1.	0.01350	35.8697
50	1	3012	-1.	1.	0.01424	83.5088
51	1	3013	-1.	1.	0.01474	52.0731
52	1	3014	-1.	1.	0.01715	42.8068
53	1	3015	-1.	1.	0.05682	42.9956
54	1	3016	-1.	1.	0.00479	40.5470
55	2	1015P	-1.	0.	-0.16659	21.3504
56	2	1	1.	-1.	0.01615	42.0227
57	2	5	-1.	1.	-0.00710	28.4423
58	2	1005P	1.	0.	0.16685	63.3702
59	2	1007P	1.	0.	0.16703	90.6960
60	2	6	-1.	1.	-0.00752	110.8639
61	2	1013P	-1.	0.	-0.16687	24.7659
62	2	1001	-1.	1.	-0.00776	23.0707
63	2	1002	-1.	1.	-0.00783	31.1352
64	2	1003	1.	-1.	0.00834	44.5664
65	2	1004	1.	-1.	0.00774	66.2303
66	2	1005	1.	-1.	0.00800	62.5235
67	2	1006	1.	-1.	0.00780	66.1477
68	2	1007	1.	-1.	0.00812	88.6917
69	2	1008	-1.	1.	-0.00767	57.4449
70	2	1009	-1.	1.	-0.00775	53.7606
71	2	1010	-1.	1.	-0.00708	59.1474
72	2	1011	-1.	1.	-0.00699	47.8346
73	2	1012	-1.	1.	-0.00687	32.5093
74	2	1013	-1.	1.	-0.00728	24.7308
75	2	1014	-1.	1.	-0.00769	21.5862
76	2	1015	-1.	1.	-0.00663	21.2413
77	2	1016	-1.	1.	-0.00758	20.7647
78	2	2001	-1.	1.	-0.00534	26.9704
79	2	2002	-1.	1.	-0.00518	37.9408
80	2	2003	-1.	1.	-0.00539	57.1650
81	2	2004	-1.	1.	-0.00557	69.2377
82	2	2005	-1.	1.	-0.00448	56.9483
83	2	2006	-1.	1.	-0.00382	79.4868
84	2	2007	-1.	1.	-0.00572	70.5367
85	2	2008	-1.	1.	-0.00571	50.4806
86	2	2009	-1.	1.	-0.00543	58.8097

87	2	2010	-1.	1.	-0.00398	63.3188
88	2	2011	-1.	1.	-0.00353	40.2908
89	2	2012	-1.	1.	-0.00353	27.3860
90	2	2013	-1.	1.	-0.00349	21.7682
91	2	2014	-1.	1.	-0.00087	21.2369
92	2	2015	-1.	1.	-0.01069	21.0774
93	2	2016	-1.	1.	-0.00673	20.7159
94	2	3001	-1.	1.	-0.00391	23.4758
95	2	3002	-1.	1.	-0.00304	31.6949
96	2	3003	-1.	1.	-0.00272	46.0764
97	2	3004	-1.	1.	-0.00275	66.7996
98	2	3005	-1.	1.	-0.00185	64.2472
99	2	3006	-1.	1.	-0.00123	68.0287
100	2	3007	-1.	1.	0.01451	89.9277
101	2	3008	-1.	1.	-0.00421	56.7102
102	2	3010	-1.	1.	-0.00158	58.4963
103	2	3009	-1.	1.	-0.00307	51.0215
104	2	3012	-1.	1.	-0.00055	33.1922
105	2	3013	-1.	1.	0.00014	24.6056
106	2	3014	-1.	1.	0.00199	21.5939
107	2	3015	-1.	1.	0.04160	21.2572
108	2	3016	-1.	1.	-0.00968	20.8521
109	5	1015P	-1.	0.	-0.16090	67.4092
110	5	1005P	1.	0.	0.15956	24.2358
111	5	1007P	1.	0.	0.15956	21.7068
112	5	2	1.	-1.	-0.00664	28.4423
113	5	6	-1.	1.	-0.00046	26.1002
114	5	1	1.	-1.	0.00929	78.1435
115	5	1013P	-1.	0.	-0.16041	53.5763
116	5	1001	1.	-1.	0.00101	116.5708
117	5	1002	1.	-1.	0.00124	141.1237
118	5	1003	1.	-1.	0.00170	57.7425
119	5	1004	1.	-1.	0.00092	33.8782
120	5	1005	1.	-1.	0.00114	24.2179
121	5	1006	1.	-1.	0.00095	22.3761
122	5	1007	1.	-1.	0.00138	21.5862
123	5	1008	-1.	1.	-0.00087	19.7263
124	5	1009	-1.	1.	-0.00087	20.1463
125	5	1010	-1.	1.	-0.00030	24.9227
126	5	1011	-1.	1.	-0.00019	35.7195
127	5	1012	-1.	1.	-0.00021	53.9370
128	5	1013	-1.	1.	-0.00080	52.9331
129	5	1014	-1.	1.	-0.00111	51.7277
130	5	1015	1.	-1.	-0.00022	66.4891
131	5	1016	1.	-1.	0.00128	76.2134
132	5	2001	-1.	1.	0.00221	203.7976
133	5	2002	-1.	1.	0.00173	78.6750
134	5	2003	-1.	1.	0.00147	41.0988
135	5	2004	-1.	1.	0.00160	27.7407
136	5	2005	-1.	1.	0.00243	22.5758
137	5	2006	-1.	1.	0.00291	22.2564
138	5	2007	-1.	1.	0.00111	20.5398
139	5	2008	-1.	1.	0.00134	19.1612
140	5	2009	-1.	1.	0.00117	22.6456
141	5	2010	-1.	1.	0.00242	30.4335
142	5	2012	-1.	1.	0.00274	53.2831
143	5	2013	-1.	1.	0.00274	46.3537
144	5	2014	-1.	1.	0.00536	58.8266
145	5	2015	-1.	1.	-0.00457	75.1244
146	5	2016	-1.	1.	-0.00086	75.9255
147	5	3004	-1.	1.	0.00488	33.3855
148	5	3005	-1.	1.	0.00575	24.8097
149	5	3006	-1.	1.	0.00624	22.3910
150	5	3007	-1.	1.	0.02147	21.7759
151	5	3008	-1.	1.	0.00327	19.6706
152	5	3009	-1.	1.	0.00410	19.5860
153	5	3010	-1.	1.	0.00452	24.5964
154	5	3012	-1.	1.	0.00522	51.3965
155	5	3013	-1.	1.	0.00543	51.1643
156	5	3014	-1.	1.	0.00762	51.8891
157	5	3015	-1.	1.	0.04687	66.6038
158	5	3016	-1.	1.	-0.00629	76.8564
159	6	1015P	1.	0.	0.15905	20.9126
160	6	1	1.	-1.	0.00895	38.8394
161	6	5	1.	-1.	-0.00023	26.1002
162	6	2	1.	-1.	-0.00702	110.8639
163	6	1005P	1.	0.	0.15966	41.2269

164	6	1007P	1.	0.	0.15991	72.8470
165	6	1013P	-1.	0.	-0.15982	25.4983
166	6	1001	1.	-1.	0.00056	21.3439
167	6	1002	1.	-1.	0.00067	27.1705
168	6	1003	1.	-1.	0.00102	34.6407
169	6	1004	1.	-1.	0.00044	42.0730
170	6	1005	1.	-1.	0.00065	40.8443
171	6	1006	1.	-1.	0.00042	44.4203
172	6	1007	1.	-1.	0.00082	72.1373
173	6	1008	1.	-1.	0.00038	79.7845
174	6	1009	1.	-1.	0.00037	86.7395
175	6	1010	-1.	1.	0.00013	122.7517
176	6	1011	-1.	1.	0.00022	59.6752
177	6	1014	1.	-1.	0.00050	21.8260
178	6	1015	1.	-1.	-0.00079	20.8098
179	6	1016	1.	-1.	0.00049	19.7257
180	6	2001	-1.	1.	0.00192	24.2919
181	6	2002	-1.	1.	0.00197	31.2920
182	6	2003	-1.	1.	0.00196	39.5315
183	6	2004	-1.	1.	0.00180	42.6666
184	6	2005	-1.	1.	0.00291	39.1058
185	6	2006	-1.	1.	0.00327	52.8637
186	6	2007	-1.	1.	0.00143	85.0751
187	6	2008	-1.	1.	0.00158	72.0586
188	6	2009	-1.	1.	0.00194	123.0118
189	6	2010	-1.	1.	0.00324	101.0924
190	6	2011	-1.	1.	0.00397	46.6933
191	6	2013	-1.	1.	0.00387	22.3443
192	6	2014	-1.	1.	0.00636	21.0898
193	6	2015	-1.	1.	-0.00318	20.2878
194	6	2016	-1.	1.	0.00020	19.4504
195	6	3001	-1.	1.	0.00315	21.6604
196	6	3002	-1.	1.	0.00394	27.5348
197	6	3003	-1.	1.	0.00441	35.3247
198	6	3004	-1.	1.	0.00471	42.2050
199	6	3005	-1.	1.	0.00560	41.3427
200	6	3006	-1.	1.	0.00616	45.4666
201	6	3007	-1.	1.	0.02146	68.1436
202	6	3008	-1.	1.	0.00249	79.0845
203	6	3009	-1.	1.	0.00456	77.7048
204	6	3014	-1.	1.	0.00909	21.8273
205	6	3015	-1.	1.	0.04876	20.8255
206	6	3016	-1.	1.	-0.00201	19.8494

IZRAČUNANI POPRAVKI VIŠINSKIH RAZLIK

Št. op.	Reper zadaj	Reper spredaj	Merjena viš.razlika	Popravek viš.razlike	Definitivna viš.razlika
1	1	1015P	0.55193	0.00019	0.55212
2	1	5	0.52347	-0.00041	0.52306
3	1	1005P	-0.12565	-0.00005	-0.12570
4	1	2	0.06537	0.00006	0.06543
5	1	1007P	-0.01090	-0.00013	-0.01103
6	1	6	0.87382	-0.00015	0.87367
7	1	1013P	1.70449	-0.00020	1.70429
8	1	1001	0.29031	-0.00015	0.29016
9	1	1002	0.29351	-0.00015	0.29336
10	1	1003	-0.70104	-0.00014	-0.70118
11	1	1004	-0.32269	-0.00015	-0.32284
12	1	1005	-0.35146	-0.00015	-0.35161
13	1	1006	-0.32571	-0.00012	-0.32583
14	1	1007	-0.23837	-0.00010	-0.23847
15	1	1008	0.79824	-0.00016	0.79808
16	1	1009	0.79103	0.00004	0.79107
17	1	1010	1.02841	0.00009	1.02850
18	1	1011	1.30644	-0.00003	1.30641
19	1	1012	1.47630	-0.00001	1.47629
20	1	1013	1.51293	-0.00007	1.51286
21	1	1014	0.78925	-0.00006	0.78919
22	1	1015	0.36898	-0.00006	0.36892
23	1	1016	0.28147	-0.00016	0.28131
24	1	2001	5.12160	-0.00046	5.12114
25	1	2002	4.51964	-0.00010	4.51954
26	1	2003	4.73577	-0.00003	4.73574
27	1	2004	4.66593	-0.00006	4.66587

28	1	2005	5.09398	-0.00014	5.09384
29	1	2006	5.15336	-0.00006	5.15330
30	1	2007	5.32520	-0.00002	5.32518
31	1	2008	5.38605	0.00001	5.38606
32	1	2009	5.36687	-0.00007	5.36680
33	1	2010	6.71575	-0.00023	6.71552
34	1	2011	7.57034	-0.00029	7.57005
35	1	2012	5.98238	-0.00010	5.98228
36	1	2013	5.69732	-0.00015	5.69717
37	1	2014	5.40749	0.00003	5.40752
38	1	2015	5.20924	0.00012	5.20936
39	1	2016	5.32170	0.00001	5.32171
40	1	3001	10.81646	0.00047	10.81693
41	1	3002	10.81683	0.00034	10.81717
42	1	3003	10.80756	0.00035	10.80791
43	1	3004	10.77350	0.00029	10.77379
44	1	3005	10.87194	0.00007	10.87201
45	1	3006	10.88206	0.00034	10.88240
46	1	3007	10.84492	0.00006	10.84498
47	1	3008	10.70766	0.00013	10.70779
48	1	3009	10.91486	-0.00054	10.91432
49	1	3010	11.25650	-0.00023	11.25627
50	1	3012	11.14676	-0.00013	11.14663
51	1	3013	11.11226	-0.00004	11.11222
52	1	3014	10.69585	0.00012	10.69597
53	1	3015	10.77918	0.00036	10.77954
54	1	3016	10.79221	0.00070	10.79291
55	2	1015P	0.48631	0.00038	0.48669
56	2	1	-0.06485	-0.00058	-0.06543
57	2	5	0.45810	-0.00047	0.45763
58	2	1005P	-0.19125	0.00012	-0.19113
59	2	1007P	-0.07640	-0.00006	-0.07646
60	2	6	0.80852	-0.00028	0.80824
61	2	1013P	1.63876	0.00010	1.63886
62	2	1001	0.22476	-0.00004	0.22472
63	2	1002	0.22783	0.00009	0.22792
64	2	1003	-0.76666	0.00005	-0.76661
65	2	1004	-0.38826	-0.00002	-0.38828
66	2	1005	-0.41700	-0.00004	-0.41704
67	2	1006	-0.39120	-0.00006	-0.39126
68	2	1007	-0.30388	-0.00002	-0.30390
69	2	1008	0.73267	-0.00002	0.73265
70	2	1009	0.72575	-0.00011	0.72564
71	2	1010	0.96308	-0.00002	0.96306
72	2	1011	1.24099	-0.00002	1.24097
73	2	1012	1.41087	-0.00001	1.41086
74	2	1013	1.44728	0.00015	1.44743
75	2	1014	0.72369	0.00007	0.72376
76	2	1015	0.30363	-0.00014	0.30349
77	2	1016	0.21558	0.00030	0.21588
78	2	2001	5.05634	-0.00063	5.05571
79	2	2002	4.45418	-0.00008	4.45410
80	2	2003	4.67039	-0.00009	4.67030
81	2	2004	4.60057	-0.00013	4.60044
82	2	2005	5.02848	-0.00007	5.02841
83	2	2006	5.08782	0.00005	5.08787
84	2	2007	5.25972	0.00002	5.25974
85	2	2008	5.32071	-0.00008	5.32063
86	2	2009	5.30143	-0.00006	5.30137
87	2	2010	6.64998	0.00011	6.65009
88	2	2011	7.50453	0.00009	7.50462
89	2	2012	5.91653	0.00032	5.91685
90	2	2013	5.63149	0.00025	5.63174
91	2	2014	5.34187	0.00022	5.34209
92	2	2015	5.14369	0.00024	5.14393
93	2	2016	5.25573	0.00055	5.25628
94	2	3001	10.75191	-0.00041	10.75150
95	2	3002	10.75204	-0.00030	10.75174
96	2	3003	10.74272	-0.00024	10.74248
97	2	3004	10.70875	-0.00039	10.70836
98	2	3005	10.80685	-0.00027	10.80658
99	2	3006	10.81723	-0.00026	10.81697
100	2	3007	10.77949	0.00006	10.77955
101	2	3008	10.64221	0.00015	10.64236
102	2	3010	11.19058	0.00026	11.19084
103	2	3009	10.84907	-0.00018	10.84889
104	2	3012	11.08055	0.00065	11.08120

105	2	3013	11.04586	0.00093	11.04679
106	2	3014	10.63001	0.00052	10.63053
107	2	3015	10.71340	0.00071	10.71411
108	2	3016	10.72568	0.00180	10.72748
109	5	1015P	0.02962	-0.00056	0.02906
110	5	1005P	-0.64954	0.00078	-0.64876
111	5	1007P	-0.53487	0.00078	-0.53409
112	5	2	-0.45764	0.00001	-0.45763
113	5	6	0.35046	0.00015	0.35061
114	5	1	-0.52271	-0.00035	-0.52306
115	5	1013P	1.18130	-0.00007	1.18123
116	5	1001	-0.23299	0.00008	-0.23291
117	5	1002	-0.22976	0.00006	-0.22970
118	5	1003	-1.22430	0.00006	-1.22424
119	5	1004	-0.84608	0.00017	-0.84591
120	5	1005	-0.87486	0.00019	-0.87467
121	5	1006	-0.84905	0.00016	-0.84889
122	5	1007	-0.76162	0.00009	-0.76153
123	5	1008	0.27487	0.00015	0.27502
124	5	1009	0.26787	0.00014	0.26801
125	5	1010	0.50530	0.00013	0.50543
126	5	1011	0.78319	0.00015	0.78334
127	5	1012	0.95321	0.00002	0.95323
128	5	1013	0.98980	0.00000	0.98980
129	5	1014	0.26611	0.00002	0.26613
130	5	1015	-0.15422	0.00008	-0.15414
131	5	1016	-0.24172	-0.00003	-0.24175
132	5	2001	4.59779	0.00029	4.59808
133	5	2002	3.99627	0.00020	3.99647
134	5	2003	4.21253	0.00014	4.21267
135	5	2004	4.14240	0.00041	4.14281
136	5	2005	4.57057	0.00021	4.57078
137	5	2006	4.63009	0.00015	4.63024
138	5	2007	4.80189	0.00022	4.80211
139	5	2008	4.86266	0.00034	4.86300
140	5	2009	4.84383	-0.00009	4.84374
141	5	2010	6.19258	-0.00012	6.19246
142	5	2012	5.45926	-0.00004	5.45922
143	5	2013	5.17426	-0.00015	5.17411
144	5	2014	4.88464	-0.00018	4.88446
145	5	2015	4.68657	-0.00027	4.68630
146	5	2016	4.79886	-0.00021	4.79865
147	5	3004	10.25012	0.00061	10.25073
148	5	3005	10.34825	0.00070	10.34895
149	5	3006	10.35876	0.00058	10.35934
150	5	3007	10.32153	0.00039	10.32192
151	5	3008	10.18373	0.00100	10.18473
152	5	3009	10.39090	0.00036	10.39126
153	5	3010	10.73348	-0.00027	10.73321
154	5	3012	10.62378	-0.00021	10.62357
155	5	3013	10.58957	-0.00041	10.58916
156	5	3014	10.17338	-0.00048	10.17290
157	5	3015	10.25713	-0.00065	10.25648
158	5	3016	10.27129	-0.00144	10.26985
159	6	1015P	-0.32223	0.00068	-0.32155
160	6	1	-0.87305	-0.00062	-0.87367
161	6	5	-0.35023	-0.00038	-0.35061
162	6	2	-0.80802	-0.00022	-0.80824
163	6	1005P	-0.99944	0.00007	-0.99937
164	6	1007P	-0.88452	-0.00018	-0.88470
165	6	1013P	0.83071	-0.00009	0.83062
166	6	1001	-0.58344	-0.00008	-0.58352
167	6	1002	-0.58033	0.00001	-0.58032
168	6	1003	-1.57498	0.00013	-1.57485
169	6	1004	-1.19656	0.00004	-1.19652
170	6	1005	-1.22535	0.00007	-1.22528
171	6	1006	-1.19958	0.00008	-1.19950
172	6	1007	-1.11218	0.00004	-1.11214
173	6	1008	-0.07562	0.00003	-0.07559
174	6	1009	-0.08263	0.00003	-0.08260
175	6	1010	0.15487	-0.00005	0.15482
176	6	1011	0.43278	-0.00005	0.43273
177	6	1014	-0.08450	0.00002	-0.08448
178	6	1015	-0.50479	0.00003	-0.50476
179	6	1016	-0.59251	0.00015	-0.59236
180	6	2001	4.24808	-0.00061	4.24747
181	6	2002	3.64603	-0.00017	3.64586

182 6	2003	3.86204	0.00002	3.86206
183 6	2004	3.79220	0.00000	3.79220
184 6	2005	4.22009	0.00008	4.22017
185 6	2006	4.27973	-0.00010	4.27963
186 6	2007	4.45157	-0.00007	4.45150
187 6	2008	4.51242	-0.00003	4.51239
188 6	2009	4.49306	0.00007	4.49313
189 6	2010	5.84176	0.00009	5.84185
190 6	2011	6.69603	0.00035	6.69638
191 6	2013	4.82313	0.00037	4.82350
192 6	2014	4.53364	0.00021	4.53385
193 6	2015	4.33518	0.00051	4.33569
194 6	2016	4.44780	0.00024	4.44804
195 6	3001	9.94385	-0.00059	9.94326
196 6	3002	9.94406	-0.00056	9.94350
197 6	3003	9.93459	-0.00035	9.93424
198 6	3004	9.90029	-0.00017	9.90012
199 6	3005	9.99840	-0.00006	9.99834
200 6	3006	10.00884	-0.00011	10.00873
201 6	3007	9.97154	-0.00023	9.97131
202 6	3008	9.83451	-0.00039	9.83412
203 6	3009	10.04044	0.00021	10.04065
204 6	3014	9.82191	0.00038	9.82229
205 6	3015	9.90524	0.00063	9.90587
206 6	3016	9.91701	0.00223	9.91924

Srednji pogrešek utežne enote, $m_0 = 0.002469$

IZRAVNANE NADMORSKE VIŠINE REPERJEV

Reper	Približna višina	Popravek višine	Definitivna višina	Sred.pog. višine
1	287.35100	-0.15140	287.19960	0.00010
2	287.43200	-0.16697	287.26503	0.00010
5	287.88300	-0.16034	287.72266	0.00010
6	288.23300	-0.15973	288.07327	0.00010
1001	287.64900	-0.15924	287.48976	0.00020
1002	287.65200	-0.15904	287.49296	0.00018
1003	286.65700	-0.15858	286.49842	0.00020
1004	287.03600	-0.15924	286.87676	0.00020
1005	287.00700	-0.15901	286.84799	0.00022
1006	287.03300	-0.15923	286.87377	0.00022
1007	287.12000	-0.15887	286.96113	0.00019
1008	288.15700	-0.15932	287.99768	0.00021
1009	288.15000	-0.15933	287.99067	0.00020
1010	288.38800	-0.15990	288.22810	0.00019
1011	288.66600	-0.15999	288.50601	0.00020
1012	288.83600	-0.16011	288.67589	0.00021
1013	288.87200	-0.15954	288.71246	0.00024
1014	288.14800	-0.15921	287.98879	0.00023
1015	287.72900	-0.16048	287.56852	0.00022
1016	287.64000	-0.15909	287.48091	0.00022
2001	292.48300	-0.16226	292.32074	0.00017
2002	291.88100	-0.16186	291.71914	0.00019
2003	292.09700	-0.16166	291.93534	0.00020
2004	292.02700	-0.16153	291.86547	0.00021
2005	292.45600	-0.16256	292.29344	0.00023
2006	292.51600	-0.16310	292.35290	0.00021
2007	292.68600	-0.16122	292.52478	0.00020
2008	292.74700	-0.16134	292.58566	0.00021
2009	292.72800	-0.16160	292.56640	0.00019
2010	294.07800	-0.16288	293.91512	0.00018
2011	294.93300	-0.16335	294.76965	0.00022
2012	293.34500	-0.16312	293.18188	0.00023
2013	293.06000	-0.16323	292.89677	0.00023
2014	292.77300	-0.16588	292.60712	0.00023
2015	292.56500	-0.15604	292.40896	0.00022
2016	292.68100	-0.15969	292.52131	0.00022
3001	298.18000	-0.16347	298.01653	0.00027
3002	298.18100	-0.16423	298.01677	0.00023
3003	298.17200	-0.16449	298.00751	0.00022
3004	298.13800	-0.16461	297.97339	0.00020
3005	298.23700	-0.16539	298.07161	0.00022
3006	298.24800	-0.16600	298.08200	0.00021

3007	298.22600	-0.18142	298.04458	0.00020
3008	298.07000	-0.16261	297.90739	0.00021
3009	298.27800	-0.16408	298.11392	0.00021
3010	298.62100	-0.16513	298.45587	0.00025
3012	298.51200	-0.16577	298.34623	0.00021
3013	298.47800	-0.16618	298.31182	0.00024
3014	298.06400	-0.16843	297.89557	0.00023
3015	298.18700	-0.20786	297.97914	0.00022
3016	298.14800	-0.15549	297.99251	0.00022

IZRAČUN OBČUTLJIVOSTI VIŠINSKE MREŽE

Št. Reper op. zadaj	Reper spredaj	Q11	Sred.pog. viš.razl.	Qvv	r
1 1	1015P	0.00178	0.00010	0.02128	0.92291
2 1	5	0.00078	0.00007	0.01201	0.93871
3 1	1005P	0.00178	0.00010	0.03152	0.94662
4 1	2	0.00078	0.00007	0.02301	0.96707
5 1	1007P	0.00178	0.00010	0.03304	0.94896
6 1	6	0.00086	0.00007	0.02489	0.96676
7 1	1013P	0.00178	0.00010	0.01687	0.90471
8 1	1001	0.00517	0.00018	0.01620	0.75793
9 1	1002	0.00399	0.00016	0.00968	0.70836
10 1	1003	0.00506	0.00018	0.00922	0.64567
11 1	1004	0.00569	0.00019	0.01715	0.75078
12 1	1005	0.00671	0.00020	0.02668	0.79900
13 1	1006	0.00659	0.00020	0.02910	0.81524
14 1	1007	0.00517	0.00018	0.02989	0.85250
15 1	1008	0.00589	0.00019	0.03235	0.84596
16 1	1009	0.00576	0.00019	0.03118	0.84409
17 1	1010	0.00454	0.00017	0.02280	0.83381
18 1	1011	0.00511	0.00018	0.01080	0.67868
19 1	1012	0.00597	0.00019	0.00576	0.49100
20 1	1013	0.00785	0.00022	0.01093	0.58213
21 1	1014	0.00751	0.00021	0.01588	0.67899
22 1	1015	0.00689	0.00020	0.01641	0.70431
23 1	1016	0.00669	0.00020	0.01827	0.73178
24 1	2001	0.00358	0.00015	0.01288	0.78234
25 1	2002	0.00465	0.00017	0.00815	0.63649
26 1	2003	0.00550	0.00018	0.01319	0.70570
27 1	2004	0.00608	0.00019	0.02249	0.78725
28 1	2005	0.00720	0.00021	0.02900	0.80109
29 1	2006	0.00586	0.00019	0.02913	0.83242
30 1	2007	0.00535	0.00018	0.03122	0.85371
31 1	2008	0.00641	0.00020	0.03317	0.83812
32 1	2009	0.00469	0.00017	0.02668	0.85057
33 1	2010	0.00446	0.00016	0.01567	0.77861
34 1	2011	0.00658	0.00020	0.00777	0.54151
35 1	2012	0.00715	0.00021	0.00874	0.55006
36 1	2013	0.00780	0.00022	0.01601	0.67249
37 1	2014	0.00723	0.00021	0.01628	0.69240
38 1	2015	0.00661	0.00020	0.01718	0.72199
39 1	2016	0.00677	0.00020	0.01895	0.73667
40 1	3001	0.01086	0.00026	0.00988	0.47637
41 1	3002	0.00761	0.00022	0.00584	0.43418
42 1	3003	0.00689	0.00020	0.00785	0.53268
43 1	3004	0.00571	0.00019	0.01751	0.75400
44 1	3005	0.00657	0.00020	0.02590	0.79778
45 1	3006	0.00648	0.00020	0.02905	0.81758
46 1	3007	0.00522	0.00018	0.02966	0.85026
47 1	3008	0.00594	0.00019	0.03243	0.84526
48 1	3009	0.00616	0.00019	0.03221	0.83954
49 1	3010	0.00870	0.00023	0.01918	0.68791
50 1	3012	0.00610	0.00019	0.00588	0.49099
51 1	3013	0.00803	0.00022	0.01117	0.58180
52 1	3014	0.00750	0.00021	0.01586	0.67909
53 1	3015	0.00688	0.00020	0.01638	0.70426
54 1	3016	0.00664	0.00020	0.01802	0.73076
55 2	1015P	0.00172	0.00010	0.04512	0.96331
56 2	1	0.00078	0.00007	0.02301	0.96707
57 2	5	0.00086	0.00007	0.03429	0.97542
58 2	1005P	0.00172	0.00010	0.01406	0.89109
59 2	1007P	0.00172	0.00010	0.00931	0.84413
60 2	6	0.00074	0.00007	0.00828	0.91792
61 2	1013P	0.00172	0.00010	0.03866	0.95744

62	2	1001	0.00530	0.00018	0.03805	0.87783
63	2	1002	0.00414	0.00016	0.02798	0.87122
64	2	1003	0.00516	0.00018	0.01728	0.77004
65	2	1004	0.00559	0.00018	0.00951	0.62991
66	2	1005	0.00653	0.00020	0.00946	0.59166
67	2	1006	0.00639	0.00020	0.00873	0.57744
68	2	1007	0.00492	0.00017	0.00636	0.56390
69	2	1008	0.00571	0.00019	0.01169	0.67176
70	2	1009	0.00560	0.00018	0.01300	0.69881
71	2	1010	0.00442	0.00016	0.01248	0.73844
72	2	1011	0.00515	0.00018	0.01575	0.75354
73	2	1012	0.00624	0.00019	0.02452	0.79720
74	2	1013	0.00805	0.00022	0.03238	0.80086
75	2	1014	0.00764	0.00022	0.03869	0.83507
76	2	1015	0.00702	0.00021	0.04006	0.85091
77	2	1016	0.00682	0.00020	0.04134	0.85848
78	2	2001	0.00371	0.00015	0.03337	0.89994
79	2	2002	0.00480	0.00017	0.02155	0.81770
80	2	2003	0.00548	0.00018	0.01201	0.68668
81	2	2004	0.00591	0.00019	0.00853	0.59084
82	2	2005	0.00703	0.00021	0.01053	0.59991
83	2	2006	0.00562	0.00019	0.00696	0.55310
84	2	2007	0.00514	0.00018	0.00903	0.63716
85	2	2008	0.00625	0.00020	0.01356	0.68459
86	2	2009	0.00455	0.00017	0.01246	0.73270
87	2	2010	0.00437	0.00016	0.01142	0.72304
88	2	2011	0.00669	0.00020	0.01813	0.73036
89	2	2012	0.00737	0.00021	0.02914	0.79806
90	2	2013	0.00793	0.00022	0.03801	0.82748
91	2	2014	0.00736	0.00021	0.03973	0.84364
92	2	2015	0.00674	0.00020	0.04070	0.85791
93	2	2016	0.00689	0.00020	0.04138	0.85728
94	2	3001	0.01104	0.00026	0.03156	0.74080
95	2	3002	0.00784	0.00022	0.02371	0.75159
96	2	3003	0.00698	0.00021	0.01473	0.67856
97	2	3004	0.00560	0.00018	0.00937	0.62597
98	2	3005	0.00639	0.00020	0.00918	0.58973
99	2	3006	0.00627	0.00020	0.00843	0.57348
100	2	3007	0.00496	0.00017	0.00616	0.55356
101	2	3008	0.00576	0.00019	0.01187	0.67322
102	2	3010	0.00857	0.00023	0.00853	0.49880
103	2	3009	0.00600	0.00019	0.01360	0.69373
104	2	3012	0.00635	0.00020	0.02377	0.78909
105	2	3013	0.00823	0.00022	0.03241	0.79746
106	2	3014	0.00763	0.00022	0.03868	0.83526
107	2	3015	0.00701	0.00021	0.04003	0.85099
108	2	3016	0.00676	0.00020	0.04119	0.85899
109	5	1015P	0.00181	0.00010	0.01303	0.87819
110	5	1005P	0.00181	0.00010	0.03945	0.95621
111	5	1007P	0.00181	0.00010	0.04426	0.96078
112	5	2	0.00086	0.00007	0.03429	0.97542
113	5	6	0.00094	0.00008	0.03738	0.97554
114	5	1	0.00078	0.00007	0.01201	0.93871
115	5	1013P	0.00181	0.00010	0.01686	0.90319
116	5	1001	0.00493	0.00017	0.00365	0.42567
117	5	1002	0.00381	0.00015	0.00328	0.46272
118	5	1003	0.00514	0.00018	0.01218	0.70332
119	5	1004	0.00578	0.00019	0.02373	0.80408
120	5	1005	0.00679	0.00020	0.03450	0.83551
121	5	1006	0.00668	0.00020	0.03801	0.85058
122	5	1007	0.00526	0.00018	0.04107	0.88647
123	5	1008	0.00598	0.00019	0.04472	0.88208
124	5	1009	0.00585	0.00019	0.04379	0.88218
125	5	1010	0.00464	0.00017	0.03548	0.88428
126	5	1011	0.00526	0.00018	0.02274	0.81211
127	5	1012	0.00613	0.00019	0.01241	0.66932
128	5	1013	0.00787	0.00022	0.01103	0.58360
129	5	1014	0.00748	0.00021	0.01185	0.61293
130	5	1015	0.00679	0.00020	0.00825	0.54866
131	5	1016	0.00653	0.00020	0.00659	0.50195
132	5	2001	0.00324	0.00014	0.00167	0.33941
133	5	2002	0.00468	0.00017	0.00803	0.63206
134	5	2003	0.00559	0.00018	0.01874	0.77008
135	5	2004	0.00616	0.00019	0.02989	0.82903
136	5	2005	0.00728	0.00021	0.03701	0.83562
137	5	2006	0.00595	0.00019	0.03898	0.86759
138	5	2007	0.00544	0.00018	0.04325	0.88829

139	5	2008	0.00650	0.00020	0.04569	0.87554
140	5	2009	0.00478	0.00017	0.03938	0.89176
141	5	2010	0.00457	0.00017	0.02829	0.86087
142	5	2012	0.00722	0.00021	0.01155	0.61538
143	5	2013	0.00780	0.00022	0.01377	0.63851
144	5	2014	0.00717	0.00021	0.00983	0.57848
145	5	2015	0.00647	0.00020	0.00684	0.51379
146	5	2016	0.00661	0.00020	0.00656	0.49840
147	5	3004	0.00580	0.00019	0.02415	0.80637
148	5	3005	0.00665	0.00020	0.03366	0.83507
149	5	3006	0.00656	0.00020	0.03810	0.85301
150	5	3007	0.00531	0.00018	0.04061	0.88434
151	5	3008	0.00602	0.00019	0.04481	0.88150
152	5	3009	0.00625	0.00020	0.04481	0.87766
153	5	3010	0.00881	0.00023	0.03184	0.78320
154	5	3012	0.00626	0.00020	0.01320	0.67821
155	5	3013	0.00805	0.00022	0.01149	0.58802
156	5	3014	0.00747	0.00021	0.01180	0.61236
157	5	3015	0.00678	0.00020	0.00824	0.54850
158	5	3016	0.00648	0.00020	0.00653	0.50189
159	6	1015P	0.00180	0.00010	0.04602	0.96244
160	6	1	0.00086	0.00007	0.02489	0.96676
161	6	5	0.00094	0.00008	0.03738	0.95554
162	6	2	0.00074	0.00007	0.00828	0.91792
163	6	1005P	0.00180	0.00010	0.02246	0.92596
164	6	1007P	0.00180	0.00010	0.01193	0.86917
165	6	1013P	0.00180	0.00010	0.03742	0.95421
166	6	1001	0.00536	0.00018	0.04149	0.88563
167	6	1002	0.00420	0.00016	0.03260	0.88578
168	6	1003	0.00524	0.00018	0.02363	0.81848
169	6	1004	0.00571	0.00019	0.01805	0.75958
170	6	1005	0.00666	0.00020	0.01783	0.72807
171	6	1006	0.00651	0.00020	0.01600	0.71079
172	6	1007	0.00499	0.00017	0.00887	0.63987
173	6	1008	0.00564	0.00019	0.00689	0.54987
174	6	1009	0.00549	0.00018	0.00604	0.52375
175	6	1010	0.00425	0.00016	0.00390	0.47868
176	6	1011	0.00514	0.00018	0.01161	0.69301
177	6	1014	0.00769	0.00022	0.03813	0.83218
178	6	1015	0.00707	0.00021	0.04098	0.85280
179	6	1016	0.00687	0.00020	0.04382	0.86440
180	6	2001	0.00378	0.00015	0.03739	0.90824
181	6	2002	0.00488	0.00017	0.02708	0.84739
182	6	2003	0.00559	0.00018	0.01971	0.77922
183	6	2004	0.00605	0.00019	0.01739	0.74194
184	6	2005	0.00714	0.00021	0.01843	0.72076
185	6	2006	0.00575	0.00019	0.01317	0.69603
186	6	2007	0.00511	0.00018	0.00665	0.56543
187	6	2008	0.00617	0.00019	0.00771	0.55527
188	6	2009	0.00436	0.00016	0.00377	0.46358
189	6	2010	0.00428	0.00016	0.00561	0.56698
190	6	2011	0.00669	0.00020	0.01472	0.68742
191	6	2013	0.00797	0.00022	0.03678	0.82190
192	6	2014	0.00741	0.00021	0.04000	0.84363
193	6	2015	0.00680	0.00020	0.04249	0.86207
194	6	2016	0.00695	0.00021	0.04446	0.86483
195	6	3001	0.01109	0.00026	0.03507	0.75972
196	6	3002	0.00790	0.00022	0.02842	0.78245
197	6	3003	0.00706	0.00021	0.02125	0.75052
198	6	3004	0.00573	0.00019	0.01797	0.75827
199	6	3005	0.00652	0.00020	0.01767	0.73061
200	6	3006	0.00639	0.00020	0.01560	0.70929
201	6	3007	0.00506	0.00018	0.00962	0.65524
202	6	3008	0.00569	0.00019	0.00696	0.55007
203	6	3009	0.00591	0.00019	0.00696	0.54089
204	6	3014	0.00768	0.00022	0.03814	0.83242
205	6	3015	0.00706	0.00021	0.04095	0.85288
206	6	3016	0.00682	0.00020	0.04356	0.86461

Skupno število nadštevilnosti je 155.00000000.
Povprečno število nadštevilnosti je 0.75242718.

PRILOGA C: TRANSFORMACIJA SKENERJEVIH KOORDINAT IZ STOJIŠČA ŠT. 1 V LOKALNI KOORDINATNI SISTEM

kot1 =

-5.4041149e-05
-0.000253454501
-2.181035118319

m1 =

1.000100630717

T1 =

2103.06211174651
1587.69216716407
287.274439850129

xt1 =

2117.61478226016	1603.34284893147	287.486403558136
2116.25288440339	1591.26112041914	287.492201842124
2114.9938192918	1579.84723162333	286.499579604533
2113.60803439931	1567.42350850049	286.878017822538
2112.28096482219	1555.60923072465	286.847986874771
2108.1557870655	1552.36602842213	286.874629365531
2096.34638974091	1553.27839640444	286.963096125926
2084.65996399011	1554.17712182372	287.999790231103
2081.41839947814	1557.76675067263	287.991783950657
2082.73010271095	1569.40132291346	288.228661534639
2088.11600732786	1582.21755497695	288.507341995193
2093.56181788553	1594.57580286898	288.676681379513
2094.65743750606	1604.49211392473	288.712496811361
2098.31686558229	1610.5967456995	287.988071431999
2106.16900018072	1610.77863610183	287.567609240734
2116.85756385324	1596.67953915805	292.319308165699
2115.50766710777	1584.69161318533	291.718853400534
2114.18931151064	1572.66669092725	291.936330956229
2112.87317021831	1560.86278880807	291.865898150735
2111.95862067032	1552.60088527279	292.293445849639
2103.7991363585	1552.71128319151	292.353528081823
2089.26343839753	1553.82174866621	292.525681637672
2081.67344412876	1554.39100170418	292.58581340557
2081.84043421276	1564.59877834905	292.567532301176
2087.35369726331	1575.11209487362	293.917157272753
2088.73188779276	1586.94060729106	294.770773304144
2093.5180956517	1600.39757600811	293.182169211517
2094.84757447332	1610.03934198699	292.896256362013
2102.76775807809	1611.19764965044	292.606301791076
2110.8854062406	1610.16287161709	292.407344927624
2118.17623662316	1608.50369481124	292.519723601623
2117.53787666031	1602.55412157104	298.018586795609
2116.1919332066	1590.6268282001	298.018890224814
2114.88752855332	1578.88703008399	298.009663090425
2113.56379665427	1566.98324847868	297.974707329222
2112.37603051073	1556.591590724	298.069777404641
2107.57271605128	1552.44853920502	298.080245031822
2097.82593375313	1553.19861496751	298.041710505037
2084.37417960465	1554.18857648645	297.903324018045
2080.90964229139	1556.35736545365	298.110089623603
2082.40274039525	1568.97136255589	298.45450107812
2092.74874722337	1593.77771992106	298.345631668956
2094.00263074755	1604.62588855186	298.312409907
2098.38579274136	1610.58338766372	297.897317028821
2106.15647635738	1610.74654677496	297.980265878094
2114.15717602394	1609.71619985085	297.990840227253

**PRILOGA D: TRANSFORMACIJA SKENERJEVIH KOORDINAT IZ STOJIŠČA ŠT. 2 V
LOKALNI KOORDINATNI SISTEM**

koti2 =

-1.759186e-06
-0.000537728759
-1.384083151992

m2 =

1.000053616413

T2 =

2098.84049837665
1564.2743074467
287.337917880729

xt2 =

2117.6120240608	1603.34520115624	287.493070939739
2116.25453335213	1591.26626142965	287.495382389335
2114.99602899722	1579.8481647922	286.500452291581
2113.60986533519	1567.42607878909	286.877729084785
2112.28376271035	1555.60479378641	286.848175245494
2108.15707366319	1552.36610938554	286.873333374787
2096.34618528354	1553.27700820269	286.960725756939
2084.65861246086	1554.17612781712	287.996325440406
2081.41344038512	1557.76497188729	287.989443828647
2082.72840687518	1569.40331172974	288.227933233837
2088.11295412684	1582.22096104052	288.506420927929
2093.559001837	1594.57610212974	288.676166658644
2094.65694328713	1604.49086000752	288.712641541511
2098.31584872167	1610.59651327019	287.989009293108
2106.16859914119	1610.77790209094	287.569148826267
2114.8507514224	1609.68977683021	287.480234352949
2116.85933499497	1596.68739188894	292.325327703579
2115.50988762105	1584.69565391071	291.722510794123
2114.19079037679	1572.66834247697	291.938064260549
2112.87601447251	1560.85929920426	291.867654293752
2111.96048522732	1552.5986335955	292.294769505938
2103.79879015306	1552.70918108898	292.353823943475
2089.26196826933	1553.8200460142	292.524814733779
2081.67018340862	1554.38983641789	292.584494837768
2081.83593314848	1564.59863112249	292.566965060816
2087.35161939903	1575.11487072654	293.91626488156
2088.72917147596	1586.94322277234	294.770940729783
2093.51668064716	1600.39877041729	293.180165786412
2094.84826226279	1610.03883550387	292.897459622214
2102.7668719421	1611.19727523059	292.607209816793
2110.88315798476	1610.16189193921	292.407375021608
2118.17308284679	1608.50141381757	292.520713827316
2117.53363214063	1602.54953777048	298.016265895111
2114.88712227353	1578.88744984624	298.007964044495
2113.56277631575	1566.9851784404	297.97211095359
2112.37764888212	1556.59108437926	298.069267217782
2107.574016167	1552.45002283497	298.079052115458
2097.83009086839	1553.19879290805	298.043289568083
2084.37697823568	1554.18917452501	297.906256721919
2080.90923455214	1556.36151270571	298.114639497398
2082.40395192935	1568.9729527089	298.458499507375
2092.75306886108	1593.77596747924	298.342744373003
2094.00823868258	1604.62757536528	298.311568512769
2098.39053448469	1610.57941415497	297.894141962909
2106.16109382572	1610.7419083078	297.977024361676
2114.15934689074	1609.71118810129	297.984997263317