

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:

Grudnik, K., 2016. Vzpostavitev, izmera in izračun kalibracijskega polja za kalibracijo fotoaparatorov. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Ambrožič, T., somentorici Kosmatin Fras, M., Pavlovčič Prešeren, P.): 45 str.

Datum arhiviranja: 07-07-2016

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:

Grudnik, K., 2016. Vzpostavitev, izmera in izračun kalibracijskega polja za kalibracijo fotoaparatorov. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Ambrožič, T., co-supervisors Kosmatin Fras, M., Pavlovčič Prešeren, P.): 45 pp.

Archiving Date: 07-07-2016

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:

**KARMEN GRUDNIK**

**VZPOSTAVITEV, IZMERA IN IZRAČUN  
KALIBRACIJSKEGA POLJA ZA KALIBRACIJO  
FOTOAPARATOV**

Diplomska naloga št.: 426/GI

**ESTABLISHMENT, MEASUREMENT AND  
CALCULATION OF CALIBRATION FIELD FOR  
CALIBRATING**

Graduation thesis No.: 426/GI

**Mentor:**

izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič

**Somentorica:**

doc. dr. Mojca Kosmatin Fras

doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren

Ljubljana, 29. 06. 2016

## **ERRATA**

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

Ta stran je namenoma prazna.

## IZJAVE

Spodaj podpisana študentka Karmen Grudnik, vpisna številka 26202669, avtorica  
pisnega zaključnega dela študija z naslovom: Vzpostavitev, izmera in izračun kalibracijskega polja za  
kalibracijo fotoaparata

### 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 pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem  
zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označila;

4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to  
potrebno, za raziskavo pridobila 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: Olimju

Datum: 20. 6. 2016

Podpis študentke:

---

Ta stran je namenoma prazna.

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

<b>UDK:</b>	<b>528.3(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Karmen Grudnik</b>
<b>Mentor:</b>	<b>izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič</b>
<b>Somentorja:</b>	<b>doc. dr. Mojca Kosmatin Fras</b> <b>doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Vzpostavitev, izmera in izračun kalibracijskega polja za kalibracijo fotoaparata</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>45 str., 11 pregl., 14 sl., 71 en., 5 pril.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>kalibracijsko polje, vzpostavitev mreže, precizna terestrična izmera, priprava podatkov za izravnavo, izravnava</b>

### **Izveček**

V diplomski nalogi obravnavamo vzpostavitev geodetske mreže za potrebe kalibracijskega polja za kalibracijo fotoaparata na brezpilotnih letalih od stabilizacije do končnih koordinat točk ter opišemo vse postopke, ki jih je bilo treba opraviti. Posebej za to nalogo izdelane geodetske točke iz nerjavečega železa smo stabilizirali v cestne robnike na parkirišču bencinskega servisa v Vipavi. Meritve smo pred izmero simulirali na različne načine s ciljem kakovostne določitve položajev točk. Nadalje smo naredili izmero geodetske mreže, kjer smo veliko pozornosti namenili natančnemu signaliziranju točk. Predhodni pripravi podatkov je sledila izravnava nadštevilnih meritev, posebej za višinsko in posebej za situacijo v horizontalni ravnini. Položaje nekaterih točk smo določili z osemurno statično izmero GNSS v slovenski realizaciji koordinatnega sistema ETRS89. Nato smo s podobnostno transformacijo v datum teh točk transformirali tudi položaje točk, kjer smo opravili le klasične geodetske meritve. Končni rezultat diplomske naloge so transformirane koordinate vseh točk geodetske mreže kalibracijskega polja v koordinatnem sistemu ETRS89.

Ta stran je namenoma prazna.



## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALIST INFORMATION**

<b>UDC:</b>	<b>528.3(043.2)</b>
<b>Author:</b>	<b>Karmen Grudnik</b>
<b>Supervisor:</b>	<b>Assoc. Prof. Tomaž Ambrožič, Ph.D.</b>
<b>Co-advisors:</b>	<b>Assist. Prof. Mojca Kosmatin Fras, Ph.D.</b> <b>Assist. Prof. Polona Pavlovčič Prešeren, Ph.D.</b>
<b>Title:</b>	<b>Establishment, measurement and calculation calibration field for calibrating cameras</b>
<b>Notes:</b>	<b>45 p., 11 tab., 14 fig., 71 eq., 5 ann.</b>
<b>Key words:</b>	<b>calibration field, networking, precision terrestrial surveying, preparation of data for equalization, leveling</b>

### **Abstract**

The diploma thesis deals with the establishment of a geodetic network for the purpose of calibration fields for calibration of cameras on unmanned aircraft from stabilization to the final coordinates of points. We describe all procedures that have to be made. The specially designed geodetic points from stainless steel were stabilized in the kerbside on parking lot petrol station in Vipava. Measurements were simulated before the measurement in different ways with the aim of determining the quality of points positions. Moreover, we have made measurement of the geodetic network, where we put a lot of attention to the precise signaling points. Preliminary data preparation is followed by leveling redundant measurements, especially for height and the situation in the horizontal plane. Some of the points positions were determined by an eight-hour static measurement of GNSS in Slovenian realization coordinate system ETRS89. Furthermore, with similarity transformation to date these points we transformed the positions of points where we passed only classical geodetic measurements. The final result of the diploma thesis are transformed coordinates of all the points of geodetic network calibration field in the coordinate system ETRS89.

Ta stran je namenoma prazna.

## ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Tomažu Ambrožiču ter somentoricama doc. dr. Poloni Pavlovčič Prešeren in doc. dr. Mojci Kosmatin Fras za vso pomoč, strokovno usmerjanje, čas in nasvete pri nastajanju diplomske naloge.

Zahvala gre podjetju *C-ASTRAL, proizvodnja zračnih in vesoljskih plovil, d. o. o.*, in Mateju Bonetu, univ. dipl. inž. geod., za vso pomoč in predloge pri nastajanju kalibracijskega polja.

Prisrčna hvala tudi moji družini in vsem, ki so mi stali ob strani in me podpirali vsa študijska leta, še posebej Katji in Manci.

Ta stran je namenoma prazna.

## KAZALO

ERRATA.....	I
IZJAVE .....	III
BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK.....	V
BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALIST INFORMATION .....	VII
ZAHVALA .....	IX
KAZALO .....	XI
KAZALO PREGLEDNIC.....	XIII
KAZALO SLIK .....	XV
KRATICE .....	XVII
1 UVOD .....	1
2 PROJEKTIRANJE GEODETSKE MREŽE KALIBRACIJSKEGA POLJA.....	3
2.1 Namen .....	3
2.2 Zahtevana natančnost meritev .....	3
2.3 Idejna skica mreže.....	3
2.4 Izbor instrumentov in pribora.....	4
2.4 Ocena natančnosti meritev .....	5
3 VZPOSTAVITEV KALIBRACIJSKEGA POLJA .....	10
3.1 Rekognosciranje terena .....	10
3.2 Stabilizacija točk .....	10
3.2.1 Pribor za stabilizacijo.....	10
3.2.2 Točke.....	10
3.2.4 Vrtanje.....	11
3.2.5 Vgradnja/stabilizacija točk.....	11
4 IZMERA .....	13
4.1 Signalizacija točk .....	13
4.2 Izvedba meritev .....	14
4.3 Metoda izmere.....	17
5 PREDHODNA PRIPRAVA PODATKOV ZA IZRAVNAVO IN IZRAVNAVA.....	18
5.1 Izračun sredin horizontalnih smeri in ocena natančnosti merjenja horizontalnih smeri .....	18
5.2 Izračun sredin zenitnih razdalj in ocena natančnosti merjenja zenitnih razdalj .....	20
5.3 Izračun sredin merjenih dolžin in ocena natančnosti merjenja dolžin .....	21
5.4 Redukcija dolžin.....	22
5.5.1 Meteorološki popravki .....	23
5.5.2 Geometrični popravki.....	25
5.5.3 Projekcijski popravki.....	27

---

5.6	Izračun višinskih razlik.....	28
5.7	Izravnava meritev v geodetski mreži.....	29
5.7.1	Enačbe popravkov za merjeno višinsko razliko .....	30
5.7.2	Enačbe popravkov za merjeno horizontalno smer.....	31
5.7.3	Enačbe popravkov za merjeno dolžino.....	32
5.7.4	Geodetski datum z notranjimi vezmi.....	33
5.7.5	Rešitev funkcionalnega modela z notranjimi vezmi.....	34
5.8	Transformacija S .....	36
6	IZRAVNAVA VIŠINSKE IN POLOŽAJNE MREŽE .....	37
6.1	Izravnava višinske mreže.....	37
6.2	Izravnava mreže točk v horizontalni ravnini .....	39
7	ZAKLJUČEK.....	42
	VIRI.....	44
	Ostali viri.....	45
	SEZNAM PRILOG .....	46
	PRILOGA A: SIMULACIJA OPAZOVANJ.....	1
	PRILOGA B: IZPIS MERITEV .....	1
	PRILOGA C: REDUKCIJA DOLŽIN: .....	1
	PRILOGA D: IZRAVNAVA VIŠINSKE MREŽE IN TRANSFORMACIJA S: .....	1
	PRILOGA E: IZRAVNAVA POLOŽAJNE MREŽE IN TRANSFORMACIJA S: .....	1

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Elementi standardne elipse pogreškov ( $P = 39,4 \%$ ) simuliranih meritev na vse točke..	6
Preglednica 2: Elementi standardne elipse pogreškov ( $P = 39,4 \%$ ) simuliranih meritev na bližnje in eno oddaljeno točko .....	7
Preglednica 3: Elipse pogreškov simuliranih meritev samo na bližnje točke .....	8
Preglednica 4: Potek meritev.....	15
Preglednica 5: Višine instrumenta/prizme na vseh točkah.....	15
Preglednica 6: Tabela meteoroloških meritev v času merjenja .....	16
Preglednica 7: Izravnane nadmorske višine točk s popravkom višine in natančnostjo določitve višine	37
Preglednica 8: Definitivne višine in izračunani popravki .....	38
Preglednica 9: Popravki približnih vrednosti koordinat točk v koordinatnem sistemu D96, če smo mrežo izravnali kot prosto.....	39
Preglednica 10: Izravnane vrednosti koordinat točk v koordinatnem sistemu D96/TM in analiza natančnosti po S-transformaciji, ko so datum določevale točke 1, 6, 9, 13 in 20 .....	40
Preglednica 11: Končne koordinate točk v koordinatnem sistemu D96/TM .....	42

Ta stran je namenoma prazna.



## KAZALO SLIK

Slika 1: Skica kalibracijskega polja (avtor: Matej Bone, univ. dipl. inž. geod.).....	4
Slika 2: Instrument Leica TS30.....	5
Slika 3: Točka kalibracijskega polja .....	10
Slika 4: Vrtanje za stabilizacijo točk.....	11
Slika 5: Vgrajevanje točk .....	12
Slika 6: Skica stabilizirane točke .....	12
Slika 7: Stabilizirana točka kalibracijskega polja.....	12
Slika 8: Prevoz merske opreme .....	13
Slika 9: Prizma in nosilec prizme Leica GZR3 ( <a href="http://www.geoshop.si/5,3,2016">http://www.geoshop.si/5,3,2016</a> ).....	14
Slika 10: Merjenje višine instrumenta z merskim trakom in nastavkom .....	14
Slika 11: Izračun dolžine na nivoju točk ob merjeni zenitni razdalji (Kogoj, 2005, str. 130) .....	26
Slika 12: Redukcija poševne dolžine z merjeno zenitno razdaljo (Kogoj, 2005, str. 140).....	27
Slika 13: Izračun višinske razlike (Kogoj, 2005, str. 130).....	28
Slika 14: Skica mreže in dosežena natančnost določitve točk, prikazana s standardnimi elipsami pogreškov ( $P = 39,4\%$ ). .....	43

Ta stran je namenoma prazna.

## **KRATICE**

GNSS	Globalni navigacijski satelitski sistemi
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989
GRS-80	Global Reference System 1980

Ta stran je namenoma prazna.

## 1 UVOD

Podjetje *C-ASTRAL, proizvodnja zračnih in vesoljskih plovil, d. o. o.*, se je odločilo, da bo svojim uporabnikom ponudilo plovila s kalibriranimi fotoaparati. Za to so potrebovali kakovostno vzpostavljeno kalibracijsko polje, ki ga sestavljajo materializirane točke v naravi, ki imajo kakovostno določen položaj v izbranem koordinatnem sistemu. Tako smo vzpostavili kalibracijsko polje, ki se nahaja v Vipavi na bencinskem servisu Petrol. Rezultat diplomske naloge so koordinate na novo vzpostavljenih točk v slovenski realizaciji koordinatnega sistema ETRS89, ki jih bodo uporabili za izračun kalibracijskih parametrov fotoaparatom na brezpilotnih letalih.

Točke kalibracijskega polja so trajno stabilizirane in služijo večkratni uporabi. Za stabilizacijo smo uporabili posebej za to nalogo narejene točke, ki so dobro vidne pri fotografiranju iz zraka. Zaradi objektov in prometa smo jih, kolikor se je dalo, enakomerno razporedili po kalibracijskem polju, ki se nahaja na parkirišču bencinskega servisa.

Klasične geodetske meritve smo simulirali, preden smo šli na teren. Naredili smo tri variante simulacij meritev. Pri prvi smo simulirali vse mogoče vizure in meritve med točkami, pri drugi smo simulirali meritve na bližnje točke in eno oddaljeno vizuro ter pri tretji samo bližnje vizure. Čeprav so bile vse variante sprejemljive, smo bili zaradi velikega števila meritev pri prvi varianti bolj naklonjeni drugi varianti.

Glede na zahtevano natančnost določitve položajev točk smo izbrali primeren instrumentarij in pribor, način signalizacije točk ter metodo izmere, nato je sledila terenska izmera na točkah kalibracijskega polja. Zaradi prometa na bencinskem servisu smo imeli kar nekaj težav pri vzpostavljanju vidnosti med točkami, ki smo jih sproti reševali.

Po izmeri na točkah kalibracijskega polja smo opravili vsa potrebna predhodna računanja, da smo pripravili podatke za izravnavo geodetske mreže. Posebej smo izravnali višinsko in posebej geodetsko mrežo v horizontalni ravnini. Najprej smo izravnali obe mreži kot prosti,

- da smo preverili, ali so med vhodnimi podatki grobo pogrešena meritve,
- da smo izračunali a posteriori oceno natančnosti kotnih in dolžinskih meritev,
- da smo izračunali natančnost ocene izravnanih koordinat točk posamezne situacije mreže.

Z ustreznimi statističnimi testi med meritvami nismo zaznali grobo pogrešenih meritev. Nadalje smo obe mreži transformirali s podobnostno transformacijo (transformacijo S) na točke, ki so določale datum mreže. To so bile točke, katerih položaje so določili z osemurno statično izmero GNSS (angl.

---

Global Navigation Satellite System) v aktualni slovenski realizaciji koordinatnega sistema ETRS89 (angl. European Terrestrial Reference System 1989).

Ta naloga je člen v verigi treh diplomskih nalog, katerih glavni cilj je zagotoviti koordinate terenskih oslonilnih točk visoke kakovosti, ki bodo namenjene za določevanje kalibracijskih parametrov fotoaparatorov na brezpilotnih letalih, in izvedbo različnih testiranj brezpilotnih letalnikov za fotogrametrične namene. V prvi nalogi bo na podlagi meritev GNSS diplomant izračunal koordinate samo nekaterih točk kalibracijskega polja v slovenski realizaciji koordinatnega sistema ETRS89. V tej nalogi bomo najprej s klasično terensko izmero določili koordinate točk proste mreže in nato izračunali koordinate vseh točk kalibracijskega polja v slovenski realizaciji koordinatnega sistema ETRS89. V tretji nalogi bo diplomant na podlagi koordinat točk kalibracijskega polja izračunal kalibracijske parametre fotoaparata, ki je nameščen na brezpilotno letalo, in izvedel še nekatere druge eksperimentalne preizkuse. Tako bo uporabnik tega načina snemanja detajla dobil natančnejše in zanesljivejše podatke o izmerjeni posamezni detajlni točki.

## **2 PROJEKTIRANJE GEODETSKE MREŽE KALIBRACIJSKEGA POLJA**

### **2.1 Namen**

Namen diplomske naloge je vzpostavitev geodetske mreže točk, ki jo bomo lahko uporabljali kot kalibracijsko polje za kalibriranje fotoaparata na brezpilotnih letalih in druga testiranja. Rezultat izravnave nadštevilnih meritev in transformacije bodo koordinate točk kalibracijskega polja, ki se bodo uporabile za izračun kalibracijskih parametrov fotoaparata.

V fotogrametriji s pojmom kalibracija opisujemo določitev notranjih parametrov fotoaparata (Grigillo, 2003), ki jih potrebujemo, da lahko definiramo slikovni koordinatni sistem za merjenje na fotografijah. Profesionalne fotogrametrične fotoaparate oziroma snemalne sisteme kalibrira proizvajalec, fotoaparate za široko potrošnjo (kompaktni, zrcalno-refleksni), ki jih imenujemo tudi nemerski fotoaparati, pa moramo za fotogrametrične namene kalibrirati sami.

### **2.2 Zahtevana natančnost meritev**

Splošno znano je, da naj bi bili podatki kateregakoli kalibracijskega polja približno desetkrat natančnejši, kot so potem praktično uporabni podatki. Na podlagi analiz, ki jih je izvedel investitor, lahko zaključimo, da bi bilo treba koordinate točk kalibracijskega polja določiti z milimetrsko natančnostjo, ki pogojuje:

- primeren izbor geometrije geodetske mreže,
- izbor instrumentarija,
- izbor dodatnega pribora,
- način stabilizacije točk,
- način signalizacije točk,
- način izmere geodetske mreže in
- način izračuna geodetske mreže.

### **2.3 Idejna skica mreže**

Podjetje *C-ASTRAL* je izbralo lokacijo mreže v Vipavi na bencinskem servisu Petrol (slika 1). Pri izboru mikrolokacije točk smo upoštevali več parametrov:

- enakomerno razporejenost točk,
- vidljivost med točkami,
- nemotečo lokacijo za promet na bencinskem servisu,
- primerno podlago za stabilizacijo (robniki in asfalt) in

- vidljivost točk iz letala pri preletu.



Slika 1: Skica kalibracijskega polja (avtor: Matej Bone, univ. dipl. inž. geod.)

## 2.4 Izbor instrumentov in pribora

Glede na zahtevano natančnost določitve koordinat točk kalibracijskega polja smo izbrali najnatančnejši instrument in dodaten pribor, ki nam je bil na voljo.

Instrumentarij: Leica Geosystems TS 30



Podatki o instrumentu (slika 2):

- dolžinska natančnost  $\sigma_{\text{ISO-EDM}}$ : 0,6 mm; 1 ppm,
- kotna natančnost  $\sigma_{\text{ISO-THEO}}$ : 0,5 " in
- doseg: 3500 m.



Slika 2: Instrument Leica TS30

Drugi potrebni pribor:

- 20 x stativ Leica GST20,
- 10 x precizne merske prizme Leica GPH1P,
- 20 x podnožja Leica GDF 121,
- 10 x nosilci prizem Leica GZR3,
- 1 x aspiracijski psihrometer,
- 1 x Barometer Paroscientific model št. 760-16B in
- 1 x žepni merski trak Leica GHM007 z nastavkom Leica GHT196.

## 2.4 Ocena natančnosti meritev

Pred meritvami na terenu smo opravili simulacijo meritev v treh različicah, za kar smo uporabili program SOM (Ambrožič, Turk, 2004).

V prvi varianti smo simulirali vse mogoče vizure in meritve med točkami, ki bi jih lahko realizirali na terenu. To je varianta z največjim mogočim številom meritev. Simulirane meritve smo predhodno izravnali in dobili elemente elips pogreškov (osi  $a$  in  $b$  ter kot zasuka  $\Theta$ ), ki so prikazani v preglednici 1.

Preglednica 1: Elementi standardne elipse pogreškov ( $P = 39,4\%$ ) simuliranih meritev na vse točke

<b>ANALIZA natančnosti določitve položajev točk</b>			
<b>Točka</b>	<b><math>a</math> [m]</b>	<b><math>b</math> [m]</b>	<b><math>\Theta</math> [°]</b>
<b>1</b>	0,0001	0,0001	128
<b>2</b>	0,0001	0,0001	31
<b>3</b>	0,0001	0,0001	19
<b>4</b>	0,0001	0,0001	173
<b>5</b>	0,0001	0,0001	164
<b>6</b>	0,0001	0,0001	4
<b>7</b>	0,0001	0,0001	146
<b>8</b>	0,0001	0,0001	163
<b>9</b>	0,0001	0,0001	177
<b>10</b>	0,0001	0,0000	20
<b>11</b>	0,0001	0,0001	50
<b>12</b>	0,0001	0,0001	61
<b>13</b>	0,0001	0,0001	28
<b>14</b>	0,0001	0,0001	42
<b>15</b>	0,0001	0,0001	117
<b>16</b>	0,0002	0,0001	159
<b>17</b>	0,0001	0,0001	71
<b>18</b>	0,0001	0,0001	85
<b>19</b>	0,0001	0,0001	42
<b>20</b>	0,0001	0,0001	23

Referenčna standardna deviacija enote smeri je 1,0 ".

Referenčna standardna deviacija enote dolžin je 1,0 mm.

Število enačb popravkov je 570.

Število enačb popravkov za smeri je 285.

Število enačb popravkov za dolžine je 285.

Število neznank je 60.

Število nadštevilnih meritev je 513.

Referenčna standardna deviacija a posteriori je 1,05310.

Iz preglednice 1 razberemo, da dobimo natančnost določitve koordinat točk polja 0,1 mm. Tako visoko natančnost določitve položajev točk pripisujemo uporabi preciznega elektronskega tahimetra in

preciznega pribora ter seveda velikemu številu nadštevilnih meritev. Vendar moramo vedeti, da je to natančnost določitve koordinat točk, kjer nismo upoštevali pogreška centriranja instrumenta na točko. Upoštevali smo le situacijo, ko imamo meritve med točkami nad tlemi, to je točkami, ki se nahajajo na višini stativa.

V drugi varianti smo simulirali meritve samo na bližnje točke in eno oddaljeno »orientacijsko« vizuro, ki smo jih izravnali in dobili elemente elips pogreškov (osi  $a$  in  $b$  ter kot zasuka  $\Theta$ ), ki so prikazani v preglednici 2.

Preglednica 2: Elementi standardne elipse pogreškov ( $P = 39,4\%$ ) simuliranih meritev na bližnje in eno oddaljeno točko

<b>ANALIZA natančnosti določitve položajev točk</b>			
<b>Točka</b>	<b><math>a</math> [m]</b>	<b><math>b</math> [m]</b>	<b><math>\Theta</math> [°]</b>
<b>1</b>	0,0002	0,0001	138
<b>2</b>	0,0001	0,0001	138
<b>3</b>	0,0001	0,0001	161
<b>4</b>	0,0001	0,0001	164
<b>5</b>	0,0001	0,0001	168
<b>6</b>	0,0002	0,0001	0
<b>7</b>	0,0002	0,0001	163
<b>8</b>	0,0001	0,0001	158
<b>9</b>	0,0001	0,0001	166
<b>10</b>	0,0001	0,0001	7
<b>11</b>	0,0001	0,0001	148
<b>12</b>	0,0001	0,0001	148
<b>13</b>	0,0001	0,0001	167
<b>14</b>	0,0001	0,0001	170
<b>15</b>	0,0001	0,0001	133
<b>16</b>	0,0002	0,0001	161
<b>17</b>	0,0002	0,0001	136
<b>18</b>	0,0002	0,0001	81
<b>19</b>	0,0001	0,0001	167
<b>20</b>	0,0001	0,0001	170

Referenčna standardna deviacija enote smeri je 1,0 ".

Referenčna standardna deviacija enote dolžin je 1,0 mm.

Število enačb popravkov je 244.

Število enačb popravkov za smeri je 122.

Število enačb popravkov za dolžine je 122.

Število neznank je 60.

Število nadštevilnih meritev je 187.

Referenčna standardna deviacija a posteriori je 0,89848.

Tudi ti rezultati so odlični. Samo na nekaterih točkah dobimo veliko polos elipse pogreškov 0,2 mm, na ostalih točkah pa le 0,1 mm.

Pri tretji varianti smo simulirali meritve samo na bližnje točke. Tudi te meritve smo izravnali in dobili rezultate v obliki elementov standardne elipse pogreškov ( $a$ ,  $b$  ter kot zasuka  $\Theta$ ), ki so prikazani v preglednici 3.

Preglednica 3: Elementi standardne elipse pogreškov ( $P = 39,4\%$ ) simuliranih meritev samo na bližnje točke

<b>ANALIZA natančnosti določitve položajev točk</b>			
<b>Točka</b>	<b><math>a</math> [m]</b>	<b><math>b</math> [m]</b>	<b><math>\Theta</math> [°]</b>
<b>1</b>	0,0003	0,0001	142
<b>2</b>	0,0002	0,0001	137
<b>3</b>	0,0001	0,0001	130
<b>4</b>	0,0002	0,0001	0
<b>5</b>	0,0002	0,0001	170
<b>6</b>	0,0003	0,0001	173
<b>7</b>	0,0002	0,0001	162
<b>8</b>	0,0002	0,0001	160
<b>9</b>	0,0002	0,0001	165
<b>10</b>	0,0001	0,0001	10
<b>11</b>	0,0001	0,0000	151
<b>12</b>	0,0002	0,0001	152
<b>13</b>	0,0002	0,0001	172
<b>14</b>	0,0002	0,0001	8
<b>15</b>	0,0001	0,0001	130
<b>16</b>	0,0002	0,0001	157
<b>17</b>	0,0003	0,0002	151

se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice 3.

<b>18</b>	0,0002	0,0002	81
<b>19</b>	0,0001	0,0001	171
<b>20</b>	0,0001	0,0001	3

Referenčna standardna deviacija enote smeri je 1,0 ".

Referenčna standardna deviacija enote dolžin je 1,0 mm.

Število enačb popravkov je 204.

Število enačb popravkov za smeri je 102.

Število enačb popravkov za dolžine je 102.

Število neznank je 60.

Število nadštevilnih meritev je 147.

Referenčna standardna deviacija a posteriori je 0,94477.

Iz preglednice 3 razberemo, da je natančnost določitve točk kalibracijskega polja tudi v tej varianti popolnoma zadovoljiva. Na treh točkah 1, 6, 17 dobimo veliko polos standardne elipse pogreškov 0,3 mm, na vseh ostalih pa 0,1 in 0,2 mm.

Na podlagi simulacij smo se odločili, da je glede končne natančnosti določitve položajev točk popolnoma dovolj, če dejanske meritve opravimo samo na najbližje točke.

### 3 VZPOSTAVITEV KALIBRACIJSKEGA POLJA

#### 3.1 Rekognosciranje terena

Na teren smo se odpravili z idejno skico mreže (slika 1). Najprej smo preučili teren in vidljivost med točkami. Odločili smo se, da bomo točke stabilizirali tudi tako, da bodo čim manj moteče za okolico in promet, ko bodo med meritvami na njih nekaj ur stali stativi. Hkrati so morali položaji točk izpolnjevati zahteve kalibracijskega polja, da so te vidne pri preletu brezpilotnega letala. Pomembna zahteva pri izboru položaja trajno stabiliziranih točk kalibracijskega polja je bila stabilnost točk v daljšem časovnem obdobju.

#### 3.2 Stabilizacija točk

##### 3.2.1 Pribor za stabilizacijo

Za stabilizacijo točk smo potrebovali:

- točke (kovinski čepi),
- stroj za vrtanje lukenj v asfalt in beton s pripadajočimi svedri,
- bencinski agregat za proizvodnjo električne energije 220 V,
- sesalec in
- dvokomponentno metilakrilatno lepilo Sika AnchorFix-1.

##### 3.2.2 Točke

Točke so nam izdelali posebej za to priložnost, saj morajo biti dovolj velike in svetle, da se vidijo na letalskem posnetku. V središču imajo majhno luknjico, ki omogoča natančno centriranje instrumenta in reflektorja (slika 3).



Slika 3: Točka kalibracijskega polja

### 3.2.4 Vrtanje

Za vrtanje lukenj smo najeli dva mojstra, ki sta pripeljala stroj za vrtanje in agregat. Med vrtanjem sta uporabila dve debelini svedrov, kar je lepo vidno na sliki 4. Najprej sta izvrtala tanko luknjo, globoko, kot je dolžina točke, nato sta povrtala luknjo še z velikim svedrom samo toliko, da se je vrh točke pogreznil v to luknjo. Tako je točka poravnana z asfaltom oziroma robnikom. Med vrtanjem smo uporabili še sesalec, s katerim smo iz luknje posesali prah.



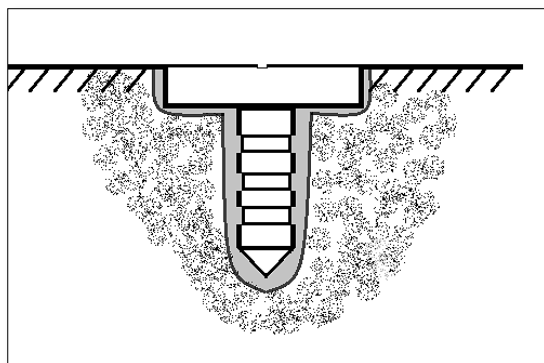
Slika 4: Vrtanje za stabilizacijo točk

### 3.2.5 Vgradnja/stabilizacija točk

Točke smo nato s pomočjo lepila vgradili v izvrtane luknje (slika 5). Uporabili smo hitro vezoče lepilo Sika AnchorFix-1, ki se je hitro strdilo. Ker smo uporabili dvokomponentno lepilo, nismo imeli pri vgradnji nobenih težav, z njim smo zapolnili tudi vse okrušene dele.



Slika 5: Vgrajevanje točk



Slika 6: Skica stabilizirane točke

Stabilizacija točk je uspela (slika 6), vse točke so trajno stabilizirane, lepo vidne in niso moteče za okolico (slika 7).



Slika 7: Stabilizirana točka kalibracijskega polja



## 4 IZMERA

Nekaj tednov po stabilizaciji točk smo opravili terensko izmero. Za izvedbo meritev smo potrebovali 20 stativov (slika 8) in 20 podnožij, torej toliko, kolikor je točk kalibracijskega polja. Za signalizacijo smo uporabili še 10 preciznih prizem, ki smo jih namestili na precizne nastavke za prizme. Za izmero smo uporabili instrument Leica Geosystems TS30, psihrometer, barometer in žepni merski trak z nastavkom za izmero višine instrumenta.



Slika 8: Prevoz merske opreme

### 4.1 Signalizacija točk

Za signalizacijo točk smo uporabili 20 stativov, 20 podnožij, 10 preciznih nosilcev prizem in 10 preciznih prizem (slika 9). Stativ s podnožjem smo nad točko centralizirali z optičnim grezilom, ki je vgrajeno v precizni nosilec prizme Leica GZR3, in ga horizontalizirali z vgrajeno precizno cevno libelo. Uporabili smo rektificiran nosilec prizme, kar pomeni, da je pri zasuku nosilca prizme okrog osi Z precizna cevna libela vedno vrhunila v vseh položajih in je optično grezilo vedno kazalo v središče točke.

Ko smo postavili vse stativne, jih centralizirali nad točkami in horizontalizirali, jih do konca izmere nismo premaknili.



Slika 9: Precizna prizma in nosilec prizme Leica GZR3 (<http://www.geoshop.si/5.3.2016>)

## 4.2 Izvedba meritev

Ko smo signalizirali vse točke, smo pričeli z meritvami. Na stativ nad točko 13 smo pritrdili instrument in izmerili višino instrumenta z merskim trakom in nastavkom (slika 10).



Slika 10: Merjenje višine instrumenta z merskim trakom in nastavkom

Merjene količine so bile horizontalne smeri, poševne dolžine in zenitne razdalje od instrumenta do posamezne vizirane točke. Med meritvami smo na posameznem stojišču večkrat izmerili mokro in suho temperaturo zraka ter zračni tlak in jih zapisali v zapisnik. Med izmero je bilo na parkirišču vedno parkiranih nekaj tovornih vozil, zato smo morali prilagajati načrt meritev, zato se načrta simuliranih meritev nismo mogli popolnoma držati. Na točkah, ki so bile vidne in za katere smo se odločili, da jih bomo vizirali, smo obrnili prizme proti instrumentu ter pričeli z viziranjem in merjenjem. Tako smo nadaljevali vse do zadnjega stojišča. Med meritvami nas je zmotila tudi kratkotrajna ploha. Preglednica 4 prikazuje potek meritev, preglednica 5 višine instrumentov na posameznih točkah, v preglednici 6 so prikazane meteorološke meritve v času merjenja.

Preglednica 4: Potek meritev

Zap. št. Stojišča	Stojišče	Vizirane točke									
1	13	18	14	15	20	10	11	19	2	12	1
2	12	13	14	19	15	20	11	10	3	2	1
3	1	13	12	14	19	18	20	15	7	8	2
4	2	11	20	15	7	3	1				
5	18	13	17	7	10	15	20	11	19	12	14
6	16	13	14	17	7	8	10	11	15	20	19
7	15	13	14	18	16	17	9	4	10	11	19
8	20	13	14	18	16	15	9	5	10	3	19
9	11	18	20	16	10	8	5	4	2	1	14
10	6	10	19	8	7	20					
11	7	17	6	5	4	8	1	10	11	18	
12	5	6	4	3	10	14	9	17	8	7	

Preglednica 5: Višine instrumenta/prizme na vseh točkah

Točka	Višina instrumenta/prizme [m]
1	1,493
2	1,472
3	1,583
4	1,467
5	1,498
6	1,496
7	1,522
8	1,596

se nadaljuje...

... nadaljevanje preglednice 5.

<b>9</b>	1,558
<b>10</b>	1,552
<b>11</b>	1,597
<b>12</b>	1,557
<b>13</b>	1,492
<b>14</b>	1,53
<b>15</b>	1,543
<b>16</b>	1,504
<b>17</b>	1,588
<b>18</b>	1,554
<b>19</b>	1,548
<b>20</b>	1,543

Preglednica 6: Tabela meteoroloških meritev v času merjenja

<b>Stojišče</b>	<b>Ura (začetek/konec)</b>	<b>Suha temp. [°C]</b>	<b>Mokra temp. [°C]</b>	<b>Tlak [mbar]</b>
<b>Točka 13</b>	9:10	21,9	17,3	995,33
	9:25	22,1	16,4	995,26
<b>Točka 12</b>	9:36	23,3	17,0	995,28
	9:55	23,9	16,5	995,25
<b>Točka 1</b>	10:08	24,9	16,9	995,08
	10:25	25,1	17,4	995,07
<b>Točka 2</b>	10:45	25,2	17,1	995,22
	10:53	25,2	17,6	995,16
<b>Točka 18</b>	11:09	24,6	19,4	995,09
	11:14	24,6	18,5	995,14
<b>Točka 16</b>	11:25	25,0	17,1	995,25
	11:33	25,0	17,4	995,26
<b>Točka 15</b>	11:50	24,6	17,9	995,26
	11:55	24,6	17,8	995,28
<b>Točka 20</b>	12:11	23,9	16,4	995,32
	12:19	24,7	16,6	995,26

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice 9.

<b>Točka 11</b>	12:42	25,3	17,2	995,27
	12:53	25,4	18,0	995,17
<b>Točka 6</b>	13:11	25,1	18,0	995,27
	13:17	24,9	17,0	995,26
<b>Točka 7</b>	13:27	23,9	17,1	994,9
	13:33	23,9	17,1	994,9
<b>Točka 8</b>	14:00	24,4	18,6	994,95
	14:22	23,1	18,7	994,93

#### 4.3 Metoda izmere

Meritve smo opravili po girusni metodi. Na vsakem stojišču smo izmerili po 4 giruse. Točke smo navizirali v prvem polgirusu in v instrument vtipkali njihova imena. Nato smo vklopili funkcijo avtomatsko prepoznavanje tarče (angl. Automatic Target Recognition) in instrument je sam fino viziral prizme in shranil odčitke. V drugem polgirusu in v nadaljnjih treh girusih je merjenje potekalo popolnoma avtomatsko. Ker so se zaradi prometa pojavljale različne ovire med meritvami, smo morali naknadno nekaj nepopolnih girusov izključiti iz meritev.

## 5 PREDHODNA PRIPRAVA PODATKOV ZA IZRAVNAVO IN IZRAVNAVA

Po meritvah dobimo merske vrednosti, ki jih je treba ustrezno obdelati. Direktno prenešene vrednosti iz instrumenta moramo najprej obdelati in podatke urediti v ustrezno obliko za nadaljnjo izravnavo. Izločiti je treba grobe pogoške in nepopolne giruse ter upoštevati sistematične vplive na meritve. Med meritvami se pojavijo tudi slučajni vplivi, ki pa jih iz meritev ne moremo izločiti (Ajdovnik, 2013).

### 5.1 Izračun sredin horizontalnih smeri in ocena natančnosti merjenja horizontalnih smeri

Iz merjenih horizontalnih smeri v prvi in drugi krožni legi najprej izračunamo sredine in reducirane sredine za vsako posamezno smer (Uršič, 2012):

$$\alpha_i = \frac{\alpha_I + (\alpha_{II} + 200^s)}{2} \quad i = 1, 2, 3 \text{ in } 4, \quad (1)$$

kjer sta:

$\alpha_I$  ... vrednost meritve horizontalne smeri v prvi krožni legi,

$\alpha_{II}$  ... vrednost meritve horizontalne smeri v drugi krožni legi.

Nato izračunamo še sredine horizontalne smeri za vse štiri merjene giruse skupaj:

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}{4}. \quad (2)$$

V prilogi B so pod naslovom »MERITVE Hz SMERI – reducirane smeri« sredine horizontalnih smeri za vse merjene giruse skupaj  $\bar{\alpha}$  izpisane v stolpcu »sredina«. Te sredine gredo v izravnavo meritev.

Oceno natančnosti merjenja horizontalnih smeri iz odstopanj od aritmetične sredine izračunamo tako, da najprej izračunamo odstopanje od aritmetične sredine (Velikonja, 2012).

$$\delta_i = \bar{\alpha} - \alpha_i \quad (3)$$

Nato izračunamo standardno deviacijo merjene horizontalne smeri v enem girusu kot:

$$\sigma_\alpha = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n-1}}, \quad (4)$$

kjer je:

$n$  ... število girusov (v našem primeru 4),

in standardno deviacijo merjene horizontalne smeri v  $n$  girusih:

$$\sigma_{\bar{a}} = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n(n-1)}}. \quad (5)$$

V prilogi B so pod naslovom »MERITVE Hz SMERI – reducirane smeri« standardne deviacije merjene horizontalne smeri v  $n$  girusih  $\sigma_{\bar{a}}$  izpisane v stolpcu »std["]«.

Oceno natančnosti merjenih horizontalnih smeri z upoštevanjem pogreška začetne smeri izračunamo tako, da najprej izračunamo aritmetično sredino posamezne smeri iz več girusov (v našem primeru 4) (Velikonja, 2012):

$$\bar{a}_i = \frac{a_{i1} + a_{i2} + a_{i3} + a_{i4}}{4}, \quad (6)$$

kjer je:

$i$  ... števec smeri.

Nato moramo izračunati odstopanje smeri  $\Delta a_{ij}$  kot razliko posamezne smeri od aritmetične sredine:

$$\Delta a_{ij} = \bar{a}_i - a_{ij}, \quad (7)$$

kjer je:

$j$  ... števec girusov (v našem primeru je  $j = 1, 2, 3$  in 4).

Sledi izračun pogreška začetne smeri  $\Sigma_j$  za vsak girus posebej.

$$\Sigma_j = \frac{[\Delta a_i]_j}{s} \quad (8)$$

Če pogrešek začetne smeri  $\Sigma_j$  posameznega girusa odštejemo od odstopanja smeri  $\Delta a_{ij}$ , dobimo najverjetnejši popravek merjene smeri, v katerem ni več prisotnega pogreška začetne smeri:

$$v_{ij} = \Delta a_{ij} - \Sigma_j. \quad (9)$$

Pogrešek začetne smeri kvadriramo, da dobimo  $[vv]_j$ . Če to naredimo za vse giruse, lahko izračunamo standardno deviacijo merjene horizontalne smeri v enem girusu:

$$\sigma_{\alpha} = \sqrt{\frac{[vv]}{N-u}}, \quad (10)$$

kjer so:

$N = s * n$  ..... število nadštevilnih meritev,

$u = (s - 1) + n$  ... število minimalno potrebnih meritev za enolično rešitev,

$s$  ..... število smeri v girusu,

$n$  ..... število girusov (v našem primeru 4),

oziroma:

$$\sigma_{\alpha} = \sqrt{\frac{[vv]}{(s-1)(n-1)}}. \quad (11)$$

Standardno deviacijo merjene horizontalne smeri v  $n$  girusih dobimo:

$$\sigma_{\bar{\alpha}} = \frac{\sigma_{\alpha}}{\sqrt{n}}. \quad (12)$$

V prilogi B je pod naslovom »MERITVE Hz SMERI – reducirane smeri« standardna deviacija merjene horizontalne smeri v enem girusu  $\sigma_{\alpha}$  zapisana v vrstici »st. odklon merjene smeri v enem girusu«, standardna deviacija merjene horizontalne smeri v  $n$  girusih  $\sigma_{\bar{\alpha}}$  je zapisana v vrstici »st. odklon merjene smeri n girusih«. Dodatno je pod to vrstico izpisan še »st. odklon reducirane smeri«, ki se izračuna kot:

$$\sigma_r = \sigma_{\alpha} \sqrt{2}. \quad (13)$$

## 5.2 Izračun sredin zenitnih razdalj in ocena natančnosti merjenja zenitnih razdalj

Iz merjenih zenitnih razdalj v prvi in drugi krožni legi najprej izračunamo sredine za vsako smer posamezno:

$$z_i = \frac{z_I + (z_{II} + 200^g)}{2}, \quad i = 1, 2, 3 \text{ in } 4, \quad (14)$$

kjer sta:

$z_I$  ... vrednost meritve zenitne razdalje v prvi krožni legi,

$z_{II}$  ... vrednost meritve zenitne razdalje v drugi krožni legi.

Nato izračunamo še sredine zenitnih razdalj za vse štiri merjene giruse skupaj:

$$\bar{z} = \frac{z_1 + z_2 + z_3 + z_4}{4}. \quad (15)$$

V prilogi B so pod naslovom »MERITVE Z RAZDALJ« sredine zenitnih razdalj za vse merjene giruse skupaj  $\bar{z}$  izpisane v stolpcu »sredina«. Te sredine zenitnih razdalj uporabimo za izračun višinskih razlik med točkami in za redukcijo dolžin.



Oceno natančnosti merjenja zenitnih razdalj izračunamo tako, da najprej izračunamo odstopanje od aritmetične sredine (Velikonja, 2012):

$$\delta_i = \bar{z} - z_i. \quad (16)$$

Sledita izračun standardne deviacije merjene zenitne razdalje v enem girusu kot:

$$\sigma_z = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n-1}}, \quad (17)$$

in standardne deviacije merjene zenitne razdalje v  $n$  girusih:

$$\sigma_{\bar{z}} = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n(n-1)}}, \quad (18)$$

pri čemer je  $n$  ... število girusov (v našem primeru 4).

V prilogi B so pod naslovom »MERITVE Z RAZDALJ« standardne deviacije merjene zenitne razdalje v  $n$  girusih  $\sigma_{\bar{z}}$  izpisane v stolpcu »std["]«.

### 5.3 Izračun sredin merjenih dolžin in ocena natančnosti merjenja dolžin

Meritve dolžin so bile izmerjene istočasno z merjenji Hz smeri v vseh 4 girusih v obeh krožnih legah:

$$d_i = \frac{d_I + d_{II}}{2}, \quad i = 1, 2, 3 \text{ in } 4, \quad (19)$$

kjer sta:

$d_I$  ... vrednost meritve poševne dolžine v prvi krožni legi,

$d_{II}$  ... vrednost meritve poševne dolžine v drugi krožni legi.

Nato izračunamo sredine poševnih dolžin za vse štiri merjene giruse skupaj:

$$D'_0 = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4}. \quad (20)$$

V prilogi B so pod naslovom »MERITVE DOLŽIN« sredine poševnih dolžin za vse merjene giruse skupaj  $D'_0$  izpisane v stolpcu »sredina«. Sredine merjenih dolžin uporabimo za redukcijo dolžin in izračun višinskih razlik.

Oceno natančnosti merjenja poševne dolžine izračunamo tako, da najprej izračunamo odstopanje od aritmetične sredine (Velikonja, 2012):

$$\delta_i = D_0' - d_i, \quad (21)$$

kjer gre indeks  $i = 1, \dots, n$  in je  $n$  število meritev dolžine \* število girusov \* 2 (v našem primeru je  $n = 4 * 2 = 8$ ).

Nato izračunamo standardno deviacijo merjene poševne dolžine kot:

$$\sigma_D = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n-1}}. \quad (22)$$

V prilogi B so pod naslovom »MERITVE DOLŽIN« standardne deviacije merjene poševne dolžine v  $n$  girusih  $\sigma_D$  izpisane v stolpcu »std[m]«.

#### 5.4 Redukcija dolžin

Dolžina, ki jo izmerimo na terenu, je običajno poševna in zaradi atmosferskega vpliva tudi ukrivljena. Na izmerjeno vrednost dolžine vedno vpliva atmosfera, skozi katero se širi elektromagnetno valovanje. Odvisna je predvsem od optične gostote zraka, ta pa od treh najpomembnejših parametrov:

- temperature,
- zračnega tlaka in
- delnega tlaka vodne pare.

Popravek zaradi adicijske in multiplikacijske konstante razdaljemera in reflektorja izračunamo po enačbi (Kogoj, 2005):

$$D_a = D_0' * k_M + k_A, \quad (23)$$

kjer so:

$D_0'$  ... sredina poševnih dolžin, izračunanih z enačbo (20),

$k_M$  ... multiplikacijska konstanta,

$k_A$  ... adicijska konstanta.

Dobimo ju s komparacijo instrumenta na pooblaščenem servisu.

Dolžine reduciramo s tremi skupinami popravkov dolžin:

- meteorološki popravki,
- geometrični popravki,
- projekcijski popravki.

### 5.5.1 Meteorološki popravki

Meteorološke popravke moramo upoštevati pri vsaki meritvi, saj je izmerjena dolžina poševna in zaradi meteoroloških vplivov tudi ukrivljena. Za izračun meteoroloških popravkov moramo med meritvami meriti temperaturo, zračni tlak in vlažnost zraka. Na ta način ugotovimo gostoto zraka, skozi katerega potuje elektromagnetno valovanje (Kogoj, 2005):

- Temperaturo zraka  $t$  merimo s termometri in predstavlja posledico gibanja najmanjših delcev snovi.
- Zračni tlak  $p$  merimo z barometri in je odvisen od temperature zraka, zračne vlage in nadmorske višine. Predstavlja težo zračnega stebra nad horizontalno ploskvijo na enoto površine. Z večanjem oddaljenosti od ničelne nivojske ploskve zračni tlak pada, odvisen je tudi od vremenskih vplivov.
- Vlažnost zraka pojmuje kot zmes suhega zraka in vodne pare, ki ustvarja dodatni tlak. Zračni tlak  $p$ , ki ga izmerimo z barometrom, je enak vsoti delnega tlaka suhega zraka in delnega tlaka vodne pare  $e$  (Daltonov zakon). Pri določeni temperaturi lahko zrak vsebuje le omejeno količino vode. Pri največji količini vode ima vodna para tlak  $E$ , ki ga imenujemo nasičeni tlak vodne pare. Razmerje med delnim in nasičenim tlakom vodne pare imenujemo relativna vlažnost  $\eta$ , ki pove, ali zrak še vedno sprejema vlago ali ne. Relativno vlažnost  $\eta$  izražamo v odstotkih in jo merimo s higrometri, medtem ko delni tlak vodne pare  $e$  s psihrometri.

Modulacijska valovna dolžina  $\lambda_M$  ima pri elektronsko merjeni dolžini  $D_0'$  izbrano nominalno vrednost. Ta se nanaša na lomni količnik  $n_0$  in s tem na točno določeno referenčno hitrost razširjanja elektromagnetnega valovanja (Kogoj, 2005):

$$\lambda_M = \frac{c_0}{n_0 f_M}, \quad (24)$$

pri čemer so:

$c_0$  ... hitrost svetlobe v vakuumu,

$f_M$  ... modulacijska frekvenca elektromagnetnega valovanja,

$n_0$  ... referenčni lomni količnik pri normalnih pogojih.

Iz zgornje enačbe izrazimo  $n_0$ :

$$n_0 = \frac{c_0}{\lambda_M f_M}. \quad (25)$$

Referenčni lomni količnik je različen za različne tipe instrumentov in se nanaša na izbrane pogoje v atmosferi:

$$n_0 = n(\lambda, t_0, p_0, e_0). \quad (26)$$

Referenčne pogoje izbere proizvajalec in so navedeni v navodilih za uporabo instrumenta.

Grupni lomni količnik je po Cauchyju opisan z interpolacijsko enačbo:

$$(n_G - 1) \cdot 10^6 = A + 3 \cdot \frac{B}{\lambda^2} + 5 \cdot \frac{C}{\lambda^4}, \quad (27)$$

$A$ ,  $B$  in  $C$  so empirično določene konstante, ki veljajo za normalno atmosfero

$t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $p = 1013,25 \text{ hPa}$ ,  $e = 0 \text{ hPa}$ ,  $0,03 \text{ \% CO}_2$  in suh zrak:

$$A = 287,6155,$$

$$B = 1,62887,$$

$$C = 0,01360,$$

$$\lambda = 0,658 \text{ } \mu\text{m} \dots \text{ valovna dolžina moduliranega valovanja, podatek proizvajalca instrumenta.}$$

Meritve izvajamo pri dejanskih pogojih, zato moramo upoštevati dejanski lomni količnik, ki se razlikuje od referenčnega lomnega količnika. Izračunamo ga po enačbi:

$$n_D = 1 + \frac{n_G - 1}{1 + \alpha \cdot t} \cdot \frac{p}{760} - \frac{5,5 \cdot 10^{-8}}{1 + \alpha \cdot t} \cdot e, \quad (28)$$

kjer so:

$p$  ... zračni tlak [torr],

$t$  ... temperatura [ $^\circ\text{C}$ ],

$e$  ... delni tlak vodne pare [torr],

$\alpha = 0,003661 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  ... razteznostni koeficient zraka.

Delni tlak vodne pare  $e$  izračunamo na osnovi temperaturne razlike temperatur suhega  $t$  in mokrega termometra  $t_m$ , izmerjenih s psihrometrom. Razliko temperatur mokrega in suhega termometra imenujemo psihometrična diferenca:

$$e = E_m - (t - t_m) \frac{K}{755} p, \quad (29)$$

kjer so:

$t$  ..... temperatura suhega termometra [ $^\circ\text{C}$ ],

$t_m$  ..... temperatura mokrega termometra [ $^\circ\text{C}$ ],

$p$  ..... zračni tlak [torr],

$E_m$  ..... nasičeni tlak vodne pare, izračunan s temperaturo mokrega termometra [torr],

$K = 0,5$  ... empirično določena konstanta.

Nasičeni tlak vodne pare  $E_m$  kot tudi konstanta  $K$  sta odvisna od tega, ali merimo mokro temperaturo  $t_m$  z mokrim ali zaledenelim termometrom.

$E_m$  izračunamo po enačbi:

$$E_m = 10^{\left(\frac{\alpha t_m + \gamma}{\beta + t_m}\right)}, \quad (30)$$

kjer so:

$$\alpha = 7,5,$$

$$\beta = 237,5,$$

$$\gamma = 0,66077,$$

$\alpha$ ,  $\beta$  in  $\gamma$  so empirično določene konstante, ki veljajo za temperature nad lediščem.

Prvi popravek hitrosti imenujemo tudi meteorološki popravek *ppm* in pomeni relativno spremembo dolžine na kilometer:

$$k_n = D_a (n_0 - n_D). \quad (31)$$

Izračunana dolžina je tako:

$$D = D_a + k_n. \quad (32)$$

Drugega popravka hitrosti nismo upoštevali, saj je zanemarljiva vrednost, zato lahko zapišemo, da je:

$$S_r = D. \quad (33)$$

### 5.5.2 Geometrični popravki

Geometrične popravke lahko definiramo na dva načina (Kogoj, 2005):

- Geometrični popravki so razlika med prostorsko krivuljo  $D$ , ki je definirana z refrakcijsko krivuljo, in sfernim lokom na referenčni ploskvi. To pomeni, da upoštevamo ukrivljenosti refrakcijske krivulje, horizontalne in vertikalne ekscentricitete razdaljemera in reflektorja, horizontaliranje dolžine na izbrani referenčni nivo ter izračun krožnega loka na osnovi dolžine tetive. Izračun redukcij je povezan z obliko referenčne ploskve, torej potrebujemo tudi podatke o merjenih zenitnih razdaljah, reduciranih na elipsoid, in podatke o elipsoidnih višinah.

- Geometrični popravki so lahko tudi kot razlika med prostorsko krivuljo  $D$ , definirano z refrakcijsko krivuljo, in premo poševno dolžino na nivoju točk (dolžina kamen–kamen). Popravki so torej upoštevanje ukrivljenosti refrakcijske krivulje ter horizontalnih in vertikalnih ekscentricitet razdaljemera ter reflektorja. V tem primeru uporabimo približne vrednosti višin oziroma zenitnih razdalj, zato so potrebne dodatno merjene količine.

Ker smo na stojišču izmerili zenitno razdaljo  $z'$  proti vizirani točki, jo moramo reducirati za vpliv refrakcije:

$$\frac{\delta}{2} = \frac{S_r}{2R} k. \quad (34)$$

Dobimo:

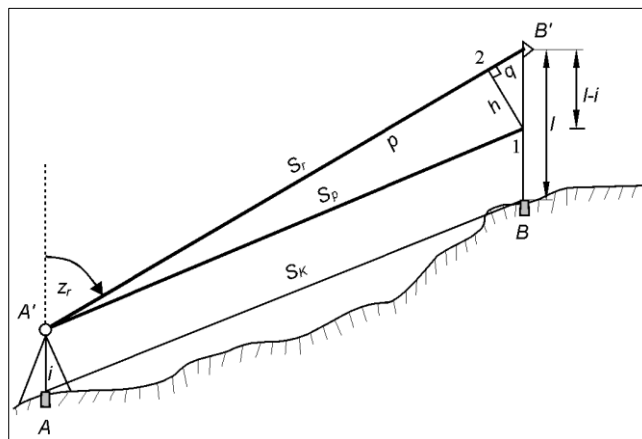
$$z_r = z' + \frac{\delta}{2} = z' + \frac{S_r}{2R} k, \quad (35)$$

kjer so:

$z'$  ... merjena zenitna razdalja,

$k$  ... koeficient refrakcije,

$R$  ... radij Zemlje.



Slika 11: Izračun dolžine na nivoju točk ob merjeni zenitni razdalji (Kogoj, 2005, str. 130)

Izračunamo dolžine  $S_p$  na nivoju višine razdaljemera, ki je vzporedna poševni dolžini na nivoju točk:

$$S_p = S_r - (l-i) \cos z_r + \frac{[(l-i) \sin z_r]^2}{2S_r}. \quad (36)$$

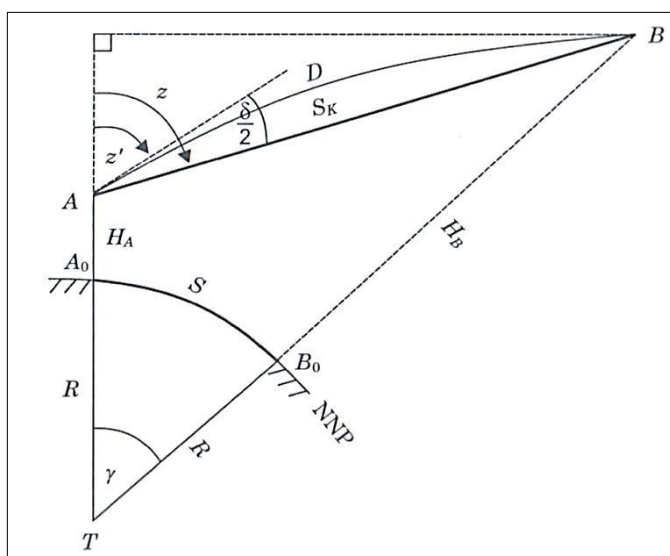
Dolžino  $S_p$  potem reduciramo na nivo točk (slika 11) in tako dobimo vrednost dolžine kamen–kamen:

$$S_k = S_p - \frac{iS_p}{R}. \quad (37)$$

### 5.5.3 Projekcijski popravki

Reducirano dolžino  $S_K$  moramo najprej horizontirati in izvesti redukcijo dolžine na ničelni nivo (v našem primeru na nivo elipsoida). Ta redukcija je potrebna, ko želimo meritve vklopiti v državni sistem, saj so državne mreže definirane na določeni nivojski ploskvi. Običajno je to ničelna nivojska ploskev, v našem primeru je to elipsoid GRS 80 (angl. Global Reference System 1980). Če obravnavamo lokalne mreže, imamo lahko definirano neko drugo poljubno nivojsko ploskev, pri čemer dolžine reduciramo na to ploskev.

Za izračun s prostorske tetive  $S_K$  na tetivo  $S_0$  (slika 12) na našem računskem nivoju morajo biti znane elipsoidne višine krajnih točk  $H_A$  in  $H_B$  ali višina ene krajne točke  $H_A$  in merjena zenitna razdalja  $z'$ .



Slika 12: Redukcija poševne dolžine z merjeno zenitno razdaljo (Kogoj, 2005, str. 140)

$$S = \arctan \frac{S_r \sin(z_r)}{R + H_A + i + S_r \cos(z_r)} \quad (38)$$

oziroma:

$$S = R \arctan \frac{S_K \sin(z_K)}{R + H_A + S_K \cos(z_K)}, \quad (39)$$

$$z_K = z_r + \varphi = z_r + \arctan \frac{(l-i) \sin(z_r)}{S_r - (l-i) \cos(z_r)}. \quad (40)$$

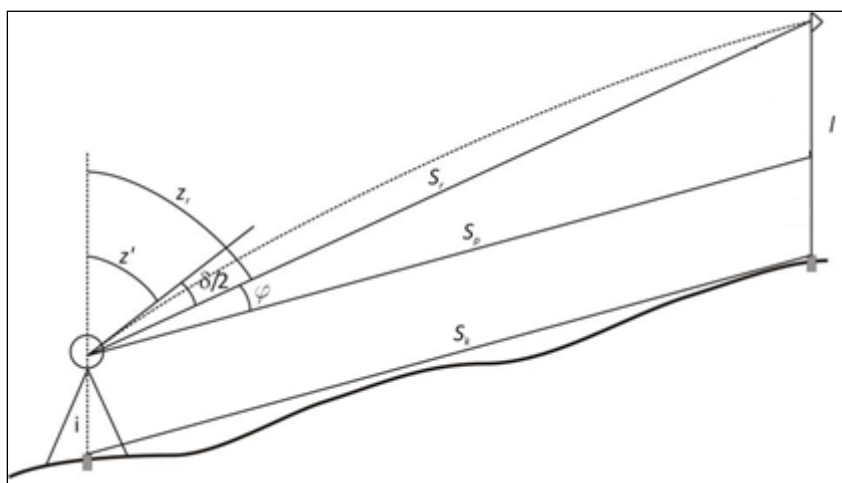
V Sloveniji se uporablja kot državna kartografska projekcija Gauss-Krügerjeva projekcija. Dolžinske deformacije zmanjšamo z uporabo modulacije, kar pomeni, da vse koordinate in dolžine pomnožimo z modulom:

$$S_{GKM} = S * \left( 1 + \frac{\bar{y}_m^2}{2R^2} - 0,0001 \right), \quad (41)$$

$$\bar{y}_m = \frac{\bar{y}_A + \bar{y}_B}{2} \dots \text{srednja oddaljenost od dotikalnega meridiana.} \quad (42)$$

## 5.6 Izračun višinskih razlik

Višinska razlika dveh točk je vertikalna oddaljenost nivojskih ploskev skozi ti dve točki. Višinsko razliko izračunamo na osnovi merjene dolžine in poševne dolžine, ki smo jo reducirali za meteorološke parametre in merjene zenitne razdalje. Upoštevamo tudi višino instrumenta in reflektorja (Kogoj, Stopar, 2009).



Slika 13: Izračun višinske razlike (Kogoj, 2005, str. 130)

Za izračun višinske razlike uporabimo izmerjeno zenitno razdaljo  $z'$  proti vizirani točki. Pred tem jo moramo reducirati za vpliv refrakcije in dobimo  $z_r$ , glej enačbo (35) in sliko 13, ter izmerjeno poševno dolžino, ki smo jo popravili za adicijsko in multiplikacijsko konstanto razdaljemera in reflektorja, glej enačbo (23), ter meteorološki popravek, glej enačbo (33), in dobimo  $S_r$ :

$$\Delta h_A^B = S_r * \cos z_r + (1-k) * \frac{S_r^2}{2R} * \sin z_r + i - l, \quad (43)$$

kjer so:

$i$  ... višina instrumenta,

$l$  ... višina reflektorja,



$k$  ... koeficient refrakcije,

$R$  ... radij Zemlje.

## 5.7 Izravnava meritev v geodetski mreži

Po predhodni pripravi in obdelavi meritev dobimo podatke za izravnavo, kjer nastopajo tri vrste količin:

- merjene količine ali merjenja (oznaka  $n$ ),
- dane količine ali dane koordinate,
- iskane količine ali neznanke (oznaka  $u$ ).

Zvezo med temi tremi količinami definira matematični model, ki je lahko poddoločen, enolično določen ali predoločen. Slednji nam da več mogočih rešitev matematičnega modela, ki ga rešimo z upoštevanjem pogoja, da je vsota kvadratov popravkov meritev minimalna. Matematično lahko zapišemo ta pogoj s kvadratno formo:

$$\mathbf{v}^T * \mathbf{P} * \mathbf{v} = \min , \quad (44)$$

kjer sta:

$\mathbf{v}$  ... vektor popravkov meritev (opazovanj), ki je velikosti  $n \times 1$ ,

$\mathbf{P}$  ... matrika uteži opazovanj, ki je velikosti  $n \times n$ .

Izravnavo nadštevilnih meritev pod tem pogojem imenujemo izravnava po metodi najmanjših kvadratov (MNK). Z izravnavo izračunamo optimalne vrednosti iskanih količin – torej koordinat novih točk s pripadajočimi parametri natančnosti ocene.

Matematični model se deli na dva modela, in sicer na funkcionalni model in stohastični model. Funkcionalni model, ki opisuje funkcijske zveze med vsemi tremi količinami, ponuja več možnosti izravnave – splošni model, iz katerega izhajata tudi posredni in pogojni način izravnave. Če med neznankami obstaja funkcijska zveza, poznamo tudi model izravnave s pogoji med neznankami. V našem primeru smo izravnavo izvedli s programom GeM4 (Ambrožič, Turk, Jamšek, 2005), ki deluje po načelu posredne izravnave. Funkcionalni model lahko matematično zapišemo kot (Mikhail, Ackermann, 1976):

$$\mathbf{v} + \mathbf{B} * \Delta = \mathbf{f} , \quad (45)$$

kjer so:

$\mathbf{v}$  ... vektor popravkov meritev, ki je velikosti  $n \times 1$ ,

$\mathbf{B}$  ... matrika koeficientov ob neznankah v enačbah popravkov, ki je velikosti  $n \times u$ ,

$\Delta$  ... vektor neznank, ki je velikosti  $u \times 1$ ,

$f$  ... vektor odstopanj, ki je velikosti  $n \times 1$ .

Stohastični model se nanaša na natančnosti – variance in kovariance merjenih količin ter ga opišemo z variančno-kovariančno matriko  $\Sigma$ , matriko kofaktorjev  $Q$  oziroma z matriko uteži  $P$ . Uteži smo za posamezen tip meritev določili na naslednji način:

- Za horizontalne smeri smo privzeli, da so merjene z enako natančnostjo (isti instrument, uporaba prizem z enakimi lastnostmi, enaka metoda izmere, enako število girusov ...), natančnost izmere horizontalnih smeri smo privzeli 1,4 ".
- Za poševne dolžine smo privzeli, da so merjene z enako natančnostjo (isti instrument, uporaba prizem z enakimi lastnostmi, enaka metoda izmere, enako število ponovitev ...), natančnost izmere poševnih dolžin smo privzeli 0,2 mm.
- Za višinske razlike smo določili utež višinske razlike, določene s trigonometričnim višinomerstvom, po pravilu za izračun uteži enostransko določene višinske razlike, torej  $p = 1/S^2$ , pri čemer je  $S$  poševna dolžina.

### 5.7.1 Enačbe popravkov za merjeno višinsko razliko

Funkcijsko zvezo med merjeno višinsko razliko med točkama  $T_A$  in  $T_B$  in neznankama zapišemo kot:

$$F_{\Delta h_{AB}} : \Delta \hat{h}_{AB} - (\hat{H}_B - \hat{H}_A) = 0, \quad (46)$$

kjer so:

$\hat{H}_A$  in  $\hat{H}_B$  ... izravnani višini točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\Delta \hat{h}_{AB}$  ..... izravnana višinska razlika med točkama  $T_A$  in  $T_B$ .

Ker je zveza linearna, lahko ob uvedbi približnih vrednosti neznank

$$\hat{H}_A = H_A^0 + \delta h_A, \quad (47)$$

$$\hat{H}_B = H_B^0 + \delta h_B \quad (48)$$

zapišemo enačbo popravkov za merjeno višinsko razliko v obliki:

$$v_{\Delta h_{AB}} + \delta h_A - \delta h_B = H_B^0 - H_A^0 - \Delta h_{AB}, \quad (49)$$

kjer so:

$v_{\Delta h_{AB}}$  ..... popravek merjene višinske razlike,

$H_A^0$  in  $H_B^0$  ..... približni višini točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\delta h_A$  in  $\delta h_B$  ... popravka približnih višin točk  $T_A$  in  $T_B$ , izračunana v izravnavi,  
 $\Delta h_{AB}$  ..... merjena višinska razlika med točkama  $T_A$  in  $T_B$ .

Za vse višinske razlike sestavimo enačbe popravkov in jih zapišemo v matrično obliko posredne izravnave po  $\mathbf{M} \mathbf{N} \mathbf{K} \mathbf{v} + \mathbf{B} * \mathbf{\Delta} = \mathbf{f}$ .

### 5.7.2 Enačbe popravkov za merjeno horizontalno smer

Funkcijsko zvezo med merjeno smerjo med točkama  $T_A$  in  $T_B$  in neznankami zapišemo z naslednjo enačbo (Kučan, 2012):

$$F_{\alpha_{AB}} : \hat{\alpha}_{AB} + \hat{o}_A - \hat{g}_{AB} = 0, \quad (50)$$

kjer so:

$\hat{\alpha}_{AB}$  ..... izravnana horizontalna smer med točkama  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\hat{o}_A$  ..... izravnani orientacijski kot na točki  $T_A$ ,

$\hat{\vartheta}_{AB} = \arctan \frac{\hat{y}_B - \hat{y}_A}{\hat{x}_B - \hat{x}_A}$  ... izravnani smerni kot med točkama  $T_A$  in  $T_B$ .

Ker je zveza nelinearna, jo lineariziramo z razvojem v Taylorjevo vrsto, pri čemer zanemarimo vse člene višjih redov (obdržati moramo le linearne člene) in uporabimo približne vrednosti neznank:

$$\hat{y}_A = y_A^0 + \delta y_A,$$

$$\hat{x}_A = x_A^0 + \delta x_A,$$

$$\hat{y}_B = y_B^0 + \delta y_B,$$

$$\hat{x}_B = x_B^0 + \delta x_B,$$

$$\hat{o}_A = o_A^0 + \delta o_A.$$

$\hat{y}_A, \hat{x}_A, \hat{y}_B$  in  $\hat{x}_B$  ..... izravnane koordinate točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\hat{o}_A$  ..... izravnani orientacijski kot na točki  $T_A$ ,

$y_A^0, x_A^0, y_B^0$  in  $x_B^0$  ..... približne koordinate točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$o_A^0$  ..... približen orientacijski kot na točki  $T_A$ ,

$\delta y_A, \delta x_A, \delta y_B$  in  $\delta x_B$  ... popravki približnih koordinat točk  $T_A$  in  $T_B$ , izračunani v izravnavi,

$\delta o_A$  ..... popravek približnega orientacijskega kota na točki  $T_A$ , izračunan v izravnavi.

Linearizirana enačba popravkov za merjeno horizontalno smer ima obliko:

$$v_{\alpha_{AB}} + \frac{\Delta x_{AB}^0}{(S_{AB}^0)^2} * \delta y_A - \frac{\Delta y_{AB}^0}{(S_{AB}^0)^2} * \delta x_A - \frac{\Delta x_{AB}^0}{(S_{AB}^0)^2} * \delta y_B + \frac{\Delta y_{AB}^0}{(S_{AB}^0)^2} * \delta x_B + \delta o_A = g_{AB}^0 - o_A^0 - \alpha_{AB} \quad (51)$$

kjer so:

$v_{\alpha_{AB}}$  ..... popravek merjene horizontalne smeri,

$\Delta y_{AB}^0 = y_B^0 - y_A^0$  ... razlika približnih koordinat  $y$  točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\Delta x_{AB}^0 = x_B^0 - x_A^0$  ... razlika približnih koordinat  $x$  točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$S_{AB}^0$  ..... dolžina, izračunana iz približnih koordinat točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\vartheta_{AB}^0$  ..... smerni kot, izračunan iz približnih koordinat točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\alpha_{AB}$  ..... merjena horizontalna smer med točkama  $T_A$  in  $T_B$ .

Za vse merjene horizontalne smeri sestavimo enačbe popravkov in jih zapišemo v matrično obliko posredne izravnave po MNK:  $\mathbf{v} + \mathbf{B} * \mathbf{\Delta} = \mathbf{f}$ .

### 5.7.3 Enačbe popravkov za merjeno dolžino

Funkcijsko zvezo med merjeno dolžino med točkama  $T_A$  in  $T_B$  ter neznankami zapišemo z naslednjo enačbo:

$$F_{S_{AB}} : \hat{S}_{AB} - \sqrt{(\hat{y}_B - \hat{y}_A)^2 + (\hat{x}_B - \hat{x}_A)^2} = 0, \quad (52)$$

kjer je:

$\hat{S}_{AB}$  ... izravnana dolžina med točkama  $T_A$  in  $T_B$ .

Ker je zveza nelinearna, jo moramo linearizirati z razvojem v Taylorjevo vrsto tako, da zanemarimo vse člene višjih redov (obdržati moramo le linearne člene) in uvedemo približne vrednosti neznank:

$$\hat{y}_A = y_A^0 + \delta y_A,$$

$$\hat{x}_A = x_A^0 + \delta x_A, \quad (53)$$

$$\hat{y}_B = y_B^0 + \delta y_B,$$

$$\hat{x}_B = x_B^0 + \delta x_B.$$

kjer so:

$\hat{y}_A, \hat{x}_A, \hat{y}_B$  in  $\hat{x}_B$  ..... izravnane koordinate točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$y_A^0, x_A^0, y_B^0$  in  $x_B^0$  ..... približne koordinate točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\delta y_A, \delta x_A, \delta y_B$  in  $\delta x_B$  ... popravki približnih koordinat točk  $T_A$  in  $T_B$ , izračunani v izravnavi.

Linearizirana enačba popravkov za merjeno dolžino ima naslednjo obliko:

$$v_{S_{AB}} + \frac{\Delta y_{AB}^0}{S_{AB}^0} * \delta y_A + \frac{\Delta x_{AB}^0}{S_{AB}^0} * \delta x_A - \frac{\Delta y_{AB}^0}{S_{AB}^0} * \delta y_B - \frac{\Delta x_{AB}^0}{S_{AB}^0} * \delta x_B = S_{AB}^0 - S_{AB}, \quad (54)$$

kjer so:

$v_{S_{AB}}$  ..... popravek merjene dolžine,

$\Delta y_{AB}^0 = y_B^0 - y_A^0$  ... razlika približnih koordinat  $y$  točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$\Delta x_{AB}^0 = x_B^0 - x_A^0$  ... razlika približnih koordinat  $x$  točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$S_{AB}^0$  ..... dolžina, izračunana iz približnih koordinat točk  $T_A$  in  $T_B$ ,

$S_{AB}$  ..... reducirana (»merjena«) dolžina  $S_{GKM}$  med točkama  $T_A$  in  $T_B$ .

Za vse merjene dolžine sestavimo enačbe popravkov in jih zapišemo v matrično obliko posredne izravnave po MNK:  $\mathbf{v} + \mathbf{B} * \mathbf{\Delta} = \mathbf{f}$ .

#### 5.7.4 Geodetski datum z notranjimi vezmi

O določitvi geodetskega datuma z notranjimi vezmi govorimo, če želimo položajno geodetsko mrežo izravnati kot prosto. Te se nanašajo na fiktivno točko, fiktiven azimut in fiktivno dolžino. Tako definiran geodetski datum predstavlja definiranje minimalnega števila vezi. Notranje vezi temeljijo na vrednostih vseh koordinat točk, ki so vključene v funkcionalni model izravnave. Notranje vezi morajo izpolnjevati naslednje pogoje (Marjetič, Stopar 2011):

- koordinate težišča geodetske mreže morajo po izravnavi ostati nespremenjene,
- geodetska mreža se ne sme zasukati glede na težišče,
- merilo geodetske mreže se ne sme spremeniti.

Tako mora biti v izravnavi izpolnjen dodaten matematični pogoj:

$$\mathbf{\Delta}^T * \mathbf{\Delta} = \min.$$

$\mathbf{\Delta}$  ... vektor neznank.

Ta pogoj bi lahko zapisali tudi v drugačni obliki:

$$\mathbf{H}^T * \mathbf{\Delta} = 0, \quad (55)$$

$$\mathbf{H}^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & 1 \\ x_1^0 & -y_1^0 & x_2^0 & -y_2^0 & \dots & x_m^0 & -y_m^0 \\ y_1^0 & x_1^0 & y_2^0 & x_2^0 & \dots & y_m^0 & x_m^0 \end{bmatrix} \dots \text{datumska matrika,}$$

$$\mathbf{\Delta} = [\delta y_1 \quad \delta x_1 \quad \delta y_2 \quad \delta x_2 \quad \dots \quad \delta y_m \quad \delta x_m]^T \dots \text{vektor neznank.}$$

Ker smo v našem primeru na terenu merili tudi dolžine, imamo merilo geodetske mreže določeno in iz datumske matrike odstranimo četrto vrstico (Šalamon, 2013):

$$\mathbf{H}^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & 1 \\ x_1^0 & -y_1^0 & x_2^0 & -y_2^0 & \dots & x_m^0 & -y_m^0 \end{bmatrix}.$$

Če se položaji nanašajo na koordinatni sistem D96/TM, namesto oznake  $y$  uporabimo oznako  $e$  in namesto oznake  $x$  oznako  $n$ .

### 5.7.5 Rešitev funkcionalnega modela z notranjimi vezmi

Ko je geodetski datum določen z notranjimi vezmi, rešimo funkcionalni model z naslednjimi enačbami (Kučan, 2012):

$$\mathbf{N} = \mathbf{B}^T * \mathbf{P} * \mathbf{B} \quad (56)$$

$\mathbf{N}$  ... matrika normalnih enačb,

$$\mathbf{t} = \mathbf{B}^T * \mathbf{P} * \mathbf{f} \quad (57)$$

$\mathbf{t}$  ... desna stran normalnih enačb,

$$\mathbf{Q}_{\Delta\Delta} = (\mathbf{N} + \mathbf{H} * \mathbf{H}^T)^{-1} - \mathbf{H} * \mathbf{H}^T \quad (58)$$

$\mathbf{Q}_{\Delta\Delta}$  ... matrika kofaktorjev popravkov neznank,

$$\mathbf{\Delta} = \mathbf{Q}_{\Delta\Delta}^{-1} * \mathbf{B}^T * \mathbf{P} * \mathbf{f} \quad (59)$$

$\mathbf{\Delta}$  ... vektor popravkov približnih vrednosti neznank,

$$\mathbf{v} = \mathbf{f} - \mathbf{B} * \mathbf{\Delta} \quad (60)$$

$\mathbf{v}$  ... vektor popravkov meritev,

$$\hat{\mathbf{I}} = \mathbf{I} + \mathbf{v} \quad (61)$$

$\hat{\mathbf{I}}$  ... vektor izravnanih meritev,

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{\mathbf{v}^T * \mathbf{P} * \mathbf{v}}{r} \quad (62)$$

$\hat{\sigma}_0^2$  ... referenčna varianca a posteriori,

$$r = n - u + d, \quad (63)$$

kjer so:

$r$  ... število nadštevilnih meritev,

$n$  ... število vseh meritev,

$u$  ... število vseh neznank,

$d$  ... defekt datuma mreže (v našem primeru 3),

$$\Sigma_{\Delta\Delta} = \hat{\sigma}_0^2 * \mathbf{Q}_{\Delta\Delta} \quad (64)$$

$\Sigma_{\Delta\Delta}$  ... kovariančna matrika popravkov neznank.

Iz kovariančne matrike neznank  $\Sigma_{\Delta\Delta}$  lahko za posamezno točko izračunamo standardne elipse pogreškov z naslednjimi enačbami (Šalamon, 2013):

$$a^2 = \frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sqrt{(\sigma_x^2 - \sigma_y^2)^2 + 4\sigma_{xy}^2}}{2} \quad (65)$$

$a^2$  ... velika polos standardne elipse pogreškov,

$$b^2 = \frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sqrt{(\sigma_x^2 - \sigma_y^2)^2 + 4\sigma_{xy}^2}}{2} \quad (66)$$

$b^2$  ... mala polos standardne elipse pogreškov,

$$\tan \theta = \frac{2\sigma_{xy}}{\sigma_x^2 - \sigma_y^2}, \quad (67)$$

kjer so:

$\theta$  ... smerni kot velike polosi elipse pogreškov,

$\sigma_y$  ... standardna deviacija izravnane koordinate v smeri osi  $y$ , ki je pozitivni kvadratni koren pripadajočega diagonalnega elementa matrike neznank  $\Sigma_{\Delta\Delta}$ ,

$\sigma_x$ .... standardna deviacija izravnane koordinate v smeri osi  $x$ , ki je pozitivni kvadratni koren pripadajočega diagonalnega elementa matrike neznank  $\Sigma_{\Delta\Delta}$ ,

$\sigma_{xy}$ ... pripadajoča kovarianca v matriki neznank  $\Sigma_{\Delta\Delta}$ .

## 5.8 Transformacija S

Pri posredni izravnavi meritev v geodetski mreži po metodi najmanjših kvadratov moramo definirati koordinatni sistem oz. geodetski datum. Rezultate izravnave v izbranem geodetskem datumu lahko transformiramo v novo definirani geodetski datum. Za transformacijo lahko uporabimo transformacijo S. Izraz izhaja iz angleške besede »Similarity« – torej podobnostna linearna transformacija (Marjetič, Stopar, 2007). V našem primeru želimo transformirati prosto izravnano geodetsko mrežo v datum, ki ga določajo koordinate točk, določene s statično izmero GNSS.

Vektor neznank  $\Delta_j$  iz geodetskega datuma  $j$  v geodetski datum  $i$  izračunamo z enačbo (Marjetič, Stopar, 2007):

$$\Delta_i = \mathbf{S}_i \Delta_j. \quad (68)$$

Matriko kofaktorjev neznank  $\mathbf{Q}_{\Delta_j \Delta_j}$  oziroma kovariančno matriko neznank  $\Sigma_{\Delta_j \Delta_j}$ , torej izravnanih koordinat novih točk, iz geodetskega datuma  $j$  v geodetski datum  $i$  izračunamo z naslednjo enačbo:

$$\mathbf{Q}_{\Delta_i \Delta_i} = \mathbf{S}_i \mathbf{Q}_{\Delta_j \Delta_j} \mathbf{S}_i^T \quad (69)$$

oziroma

$$\Sigma_{\Delta_i \Delta_i} = \mathbf{S}_i \Sigma_{\Delta_j \Delta_j} \mathbf{S}_i^T. \quad (70)$$

V zadnjih treh enačbah smo uporabili transformacijsko matriko  $\mathbf{S}_i$ , ki jo izračunamo kot:

$$\mathbf{S}_i = \mathbf{I} - \mathbf{H} (\mathbf{H}^T \mathbf{E}_i \mathbf{H})^{-1} \mathbf{H}^T \mathbf{E}_i, \quad (71)$$

kjer so:

$\mathbf{S}_i$  ... transformacijska matrika transformacije S, ki je velikosti  $2m \times 2m$ ,

$\mathbf{I}$  .... enotska matrika, ki je velikosti  $2m \times 2m$ ,

$\mathbf{H}$  ... datumska matrika, ki je v našem primeru velikosti  $3 \times 2m$ , saj smo merili dolžine,

$\mathbf{E}_i$  ... matrika, ki je velikosti  $2m \times 2m$  in ima vse izvendiagonalne elemente enake 0, na diagonalni pa ima vrednosti elementov 1 le na tistih mestih, ki pripadajo tistim koordinatnim komponentam, ki določajo geodetski datum  $i$ ,

$m$  ... število točk v geodetski mreži.



## 6 IZRAVNAVA VIŠINSKE IN POLOŽAJNE MREŽE

### 6.1 Izravnava višinske mreže

Najprej smo se lotili izravnave višinske (1D) mreže, kjer smo uporabili program ViM (Ambrožič, Turk, 2007). Elipsoidne višine točk (1, 6, 9, 13, 16 in 20) smo privzeli iz obdelave GNSS in jih obravnavali kot definitivne višine. Izbrali smo višino točke  $h_1 = 156,3382$  m in izravnali višinsko mrežo z dano točko 1. Po izravnavi smo dobili višine preostalih 19 točk. Izračunane višine smo kopirali v datoteko REDUKCIJA DOLŽIN.xlsx, kjer smo dobili malo drugačne višinske razlike v stolpcu Z (priloga C). S temi višinskimi razlikami smo ponovno izravnali vse višinske razlike tako, da smo vnovič izbrali višino točke 1 za dano. Dobili smo nove višine točk in jih ponovno vnesli v stolpec H v datoteko REDUKCIJA DOLŽIN.xlsx (priloga C). Zopet so se pojavile manjše razlike pri višinskih razlikah v stolpcu Z. Te smo uporabili za ponovno izravnavo.

Potem smo višinske razlike izravnali v prosti mreži tako, da nismo privzeli nobene točke kot dane. Po izravnavi smo opazili, da dobijo v skupini podatkov »IZRAVNANE NADMORSKE VIŠINE REPERJEV« v stolpcu »Popravek višine« točke 9, 16 in 20, na katerih smo merili z GNSS, malo večje vrednosti, kar je razvidno iz preglednice 7.

Preglednica 7: Izravnane nadmorske višine točk s popravkom višine in natančnostjo določitve višine

IZRAVNANE ELIPSOIDNE VIŠINE TOČK				
Reper	Približna višina [m]	Popravek višine [m]	Definitivna višina [m]	St. dev. višine [m]
1	156,3382	-0,0001	156,3381	0,0002
6	158,9300	-0,0012	158,9288	0,0002
9	157,7492	-0,0027	157,7465	0,0002
13	156,5791	-0,0012	156,5779	0,0001
16	157,7258	0,0056	157,7314	0,0002
20	157,0436	0,0036	157,0472	0,0001
2	156,8058	-0,0002	156,8056	0,0002
3	157,3041	-0,0002	157,3039	0,0002
4	157,7093	-0,0003	157,7090	0,0002
5	158,1188	-0,0003	158,1185	0,0001
7	158,2511	-0,0004	158,2507	0,0002
8	157,5725	-0,0004	157,5721	0,0002

se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice 7.

<b>10</b>	157,4033	-0,0003	157,4030	0,0001
<b>11</b>	156,7887	-0,0003	156,7884	0,0001
<b>12</b>	156,4372	-0,0003	156,4369	0,0001
<b>14</b>	156,8044	-0,0002	156,8042	0,0001
<b>15</b>	157,2687	-0,0002	157,2685	0,0001
<b>17</b>	157,9730	-0,0004	157,9726	0,0003
<b>18</b>	157,2227	-0,0003	157,2224	0,0001
<b>19</b>	156,7338	-0,0002	156,7336	0,0001

Referenčna standardna deviacija a posteriori je 0,00025.

Zaradi večjih popravkov višin na teh točkah smo se odločili, da bodo v transformaciji S določale datum točke 1, 6 in 13, ker imajo manjše popravke. S transformacijo S smo nato dobili definitivne višine vseh naših točk, kar je prikazano v preglednici 8.

Preglednica 8: Definitivne višine in izračunani popravki

<b>IZRAČUNANI popravki in nove vrednosti VIŠIN po transformaciji S</b>		
<b>Točka</b>	<b><math>dh</math> [m]</b>	<b><math>h</math> [m]</b>
<b>1</b>	0,0007	156,3389
<b>6</b>	-0,0004	158,9296
<b>9</b>	-0,0019	157,7473
<b>13</b>	-0,0004	156,5787
<b>16</b>	0,0064	157,7322
<b>20</b>	0,0044	157,0480
<b>2</b>	0,0006	156,8064
<b>3</b>	0,0006	157,3047
<b>4</b>	0,0005	157,7098
<b>5</b>	0,0005	158,1193
<b>7</b>	0,0004	158,2515
<b>8</b>	0,0004	157,5729
<b>10</b>	0,0005	157,4038
<b>11</b>	0,0005	156,7892
<b>12</b>	0,0005	156,4377

se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice 8.

<b>14</b>	0,0006	156,8050
<b>15</b>	0,0006	157,2693
<b>17</b>	0,0004	157,9734
<b>18</b>	0,0005	157,2232
<b>19</b>	0,0006	156,7344

Na koncu smo definitivne višine vnesli v stolpec H v datoteki REDUKCIJA DOLŽIN.xlsx (priloga C) in primerjali višinske razlike, izračunane iz proste mreže in po transformaciji S. Te so bile manjše kot  $10^{-9}$  m, kar je zanemarljivo. Malenkostne spremembe višin točk zaradi transformacije S torej ne vplivajo na izračun višinskih razlik. Ker višine točk vplivajo tudi na redukcijo dolžin, smo bili po izračunu višin s transformacijo S prepričani, da so pravilno izračunane tudi redukcije dolžin.

## 6.2 Izravnava mreže točk v horizontalni ravnini

Za izravnavo smo pripravili vhodno datoteko za položajno izravnavo z GeM4 (Ambrožič, Turk, Jamšek, 2005). Najprej smo izravnali vpeto mrežo tako, da smo kot dani točki privzeli točki 1 in 6. Izravnane koordinate preostalih točk, katerih položaja nismo določili z GNSS, smo vzeli za približne in ponovno izravnali mrežo. Ker se koordinate teh točk po izravnavi niso spremenile, smo jih privzeli kot dobro izračunane približne koordinate, na podlagi katerih smo izvedli transformacijo S. Po transformaciji smo opazili, da so popravki približnih vrednosti za točko 16, ki je bila merjena tudi z GNSS, kar veliki. Vedeli smo, da so bili pogoji za izvedbo opazovanj GNSS (višinski kot sprejema signala GNSS) slabši zaradi avtomobilske cisterne, ki so jo v času meritev postavili v neposredno bližino točk, zato je razumljivo, da so rezultati z GNSS na tej točki slabši in zato so posledično popravki večji.

Preglednica 9: Popravki približnih vrednosti koordinat točk v koordinatnem sistemu D96, če smo mrežo izravnali kot prosto.

<b>POPRAVKI približnih vrednosti koordinat</b>		
<b>Točka</b>	<b><i>De</i> [m]</b>	<b><i>Dn</i> [m]</b>
<b>1</b>	-0,0001	-0,0015
<b>9</b>	-0,0001	0,0003
<b>6</b>	0,0002	0,0011
<b>13</b>	-0,0011	0,0003
<b>16</b>	-0,0067	-0,0015

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice 9.

<b>20</b>	-0,0007	0,0004
<b>2</b>	0,0007	0,0002
<b>3</b>	0,0006	0,0001
<b>4</b>	0,0005	0,0002
<b>5</b>	0,0006	0,0001
<b>7</b>	0,0005	0,0000
<b>8</b>	0,0005	0,0001
<b>10</b>	0,0006	0,0001
<b>11</b>	0,0007	0,0001
<b>12</b>	0,0007	0,0001
<b>14</b>	0,0007	0,0001
<b>15</b>	0,0007	0,0000
<b>17</b>	0,0005	0,0000
<b>18</b>	0,0006	0,0000
<b>19</b>	0,0007	0,0001

Odločili smo se, da zaradi slabše določene točke 16 z GNSS naredimo transformacijo S na vse druge točke, torej na 1, 6, 9, 13 in 20. Ker nismo bili prepričani, da smo izbrali pravi datum mreže, smo naredili še transformacijo S na vse ostale kombinacije točk. Datum so določale za kombinacije točk: 1 in 6, nato 1, 6 in 9, ter 1, 6 in 13, na koncu pa še 1, 6, 9 in 13. Rezultate štirih poskusov smo primerjali s koordinatami, ki smo jih dobili s prvo transformacijo. Rezultati so si bili precej podobni, največja razlika je bila 0,4 mm. Tako smo se odločili, da je najboljši rezultat, če datum določajo točke 1, 6, 9, 13 in 20. Rezultati so prikazani v preglednici 10.

Preglednica 10: Izravnane vrednosti koordinat točk v koordinatnem sistemu D96/TM in analiza natančnosti po transformaciji S, ko so datum določevale točke **1, 6, 9, 13 in 20**

Točka	$e$ [m]	$n$ [m]	$\sigma_e$ [m]	$\sigma_n$ [m]	$\sigma_p$ [m]	$a$ [m]	$b$ [m]	$\Theta$ [°]
<b>1</b>	419.020,9989	77.227,7039	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	19
<b>9</b>	419.080,5930	77.132,3731	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	89
<b>6</b>	419.093,3356	77.062,6558	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	98
<b>13</b>	419.082,0137	77.211,2151	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	36
<b>16</b>	419.125,5315	77.142,5308	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	45
<b>20</b>	419.083,2868	77.178,0572	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	66
<b>2</b>	419.033,5132	77.195,4582	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	15

Se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice 10

<b>3</b>	419.048,2779	77.161,4689	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	82
<b>4</b>	419.059,8745	77.134,8419	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	82
<b>5</b>	419.070,9927	77.109,2486	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	83
<b>7</b>	419.106,8938	77.081,2109	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	65
<b>8</b>	419.090,5764	77.104,8038	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0001	80
<b>10</b>	419.078,4849	77.155,8547	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	71
<b>11</b>	419.068,2090	77.185,3389	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	64
<b>12</b>	419.048,9453	77.219,6306	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	47
<b>14</b>	419.095,9984	77.192,9950	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	57
<b>15</b>	419.098,0791	77.165,1292	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	57
<b>17</b>	419.136,7486	77.098,5675	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	55
<b>18</b>	419.120,8811	77.166,0367	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	38
<b>19</b>	419.074,4601	77.198,2767	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	45

## 7 ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi smo vzpostavili geodetsko mrežo točk, ki predstavlja kalibracijsko polje za kalibriranje fotoaparata na brezpilotnih letalih. Mrežo točk smo stabilizirali na bencinskem servisu Petrol v Vipavi. Po stabilizaciji smo mrežo izmerili in določili položaje točk v aktualni slovenski realizaciji koordinatnega sistema ETRS89. Posebej smo izravnali višinsko in položajno geodetsko mrežo, in sicer tako, da smo ju najprej izravnali kot prosti. Nato smo obe mreži transformirali s podobnostno transformacijo (transformacijo S) na točke, ki so določale datum mreže, oziroma na točke, katerih položaj smo določili z večurno statično izmero GNSS. Dosegli smo ustrezno natančnost koordinat točk in tako ustregli zahtevam naročnika. Natančnost določitve koordinat točk je bila povsod manjša od milimetra.

V preglednici 11 so podane končne koordinate točk kalibracijskega polja v koordinatnem sistemu D96/TM. Te koordinate lahko v svoji diplomski nalogi uporabi diplomant, ki bo izračunal kalibracijske parametre nemerskega fotoaparata, nameščenega na brezpilotnem plovilu.

Preglednica 11: Končne koordinate točk v koordinatnem sistemu D96/TM

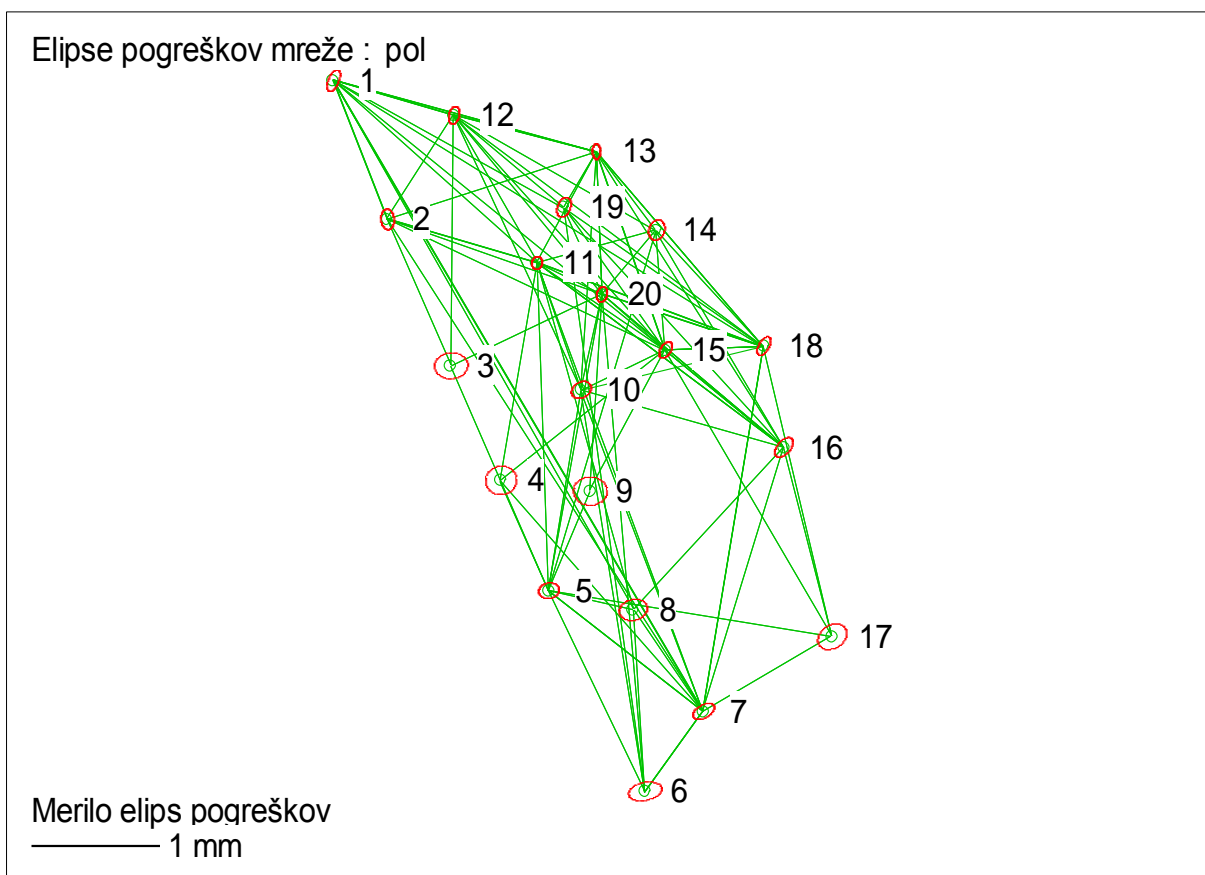
Točka	$e$ [m]	$n$ [m]	$h$ [m]
1	419.020,9989	77.227,7039	156,3389
2	419.033,5132	77.195,4582	156,8064
3	419.048,2779	77.161,4689	157,3047
4	419.059,8745	77.134,8419	157,7098
5	419.070,9927	77.109,2486	158,1193
6	419.093,3356	77.062,6558	158,9296
7	419.106,8938	77.081,2109	158,2515
8	419.090,5764	77.104,8038	157,5729
9	419.080,5930	77.132,3731	157,7473
10	419.078,4849	77.155,8547	157,4038
11	419.068,2090	77.185,3389	156,7892
12	419.048,9453	77.219,6306	156,4377
13	419.082,0137	77.211,2151	156,5787
14	419.095,9984	77.192,9950	156,8050
15	419.098,0791	77.165,1292	157,2693
16	419.125,5315	77.142,5308	157,7322
17	419.136,7486	77.098,5675	157,9734

se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice 11.

<b>18</b>	419.120,8811	77.166,0367	157,2232
<b>19</b>	419.074,4601	77.198,2767	156,7344
<b>20</b>	419.083,2868	77.178,0572	157,0480

Na sliki 14 so prikazane mreža točk kalibracijskega polja, vizure, ki smo jih realizirali na terenu, in dosežena natančnost določitve koordinat točk mreže.



Slika 14: Skica mreže in dosežena natančnost določitve točk, prikazana s standardnimi elipsami pogreškov ( $P = 39,4\%$ ).

**VIRI**

Ajdovnik, T. 2013. Vzpostavitev geodetske mreže za kontrolo stabilnosti hidroelektrarne Krško. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba T. Ajdovnik): 62 str.

Ambrožič, T. 2009. Predavanja Geodezija 2. Neobjavljeno študijsko gradivo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 237 str.

Ambrožič, T., Turk, G. 2007. SOM ver.2.0. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 2 str.

Ambrožič, T., Turk, G. 2007. VIM ver.5.0. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 5 str.

Ambrožič, T., Turk, G., Jamšek, Z. 2005. GEM4 ver.4.0. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 9 str.

Grigillo, D. 2003. Use of non-metrical digital cameras in photogrammetry = Uporaba nemetričnih digitalnih fotoaparata v fotogrametriji. Geodetski vestnik 47, 3: 240-250.

Geoshop. 2016.

<http://www.geoshop.si/> (Pridobljeno dne 5. 3. 2016.)

Kogoj, D. 2005. Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljemerji. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 159 str.

Kogoj, D., Stopar, B. 2009. Geodetska izmera. Materiali za strokovni izpit iz geodetske stroke. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo: 36 str.  
[http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni\\_izpiti/msgeo/Geodetska\\_izmera\\_2009.pdf](http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni_izpiti/msgeo/Geodetska_izmera_2009.pdf)  
(Pridobljeno dne 10. 5. 2016.)

Kučan, M. 2012. Geodetske mreže za posebne namene. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Kučan): 180 str.

Marjetič, A., Stopar, B. 2007. Geodetski datum in S-transformacija. Geodetski vestnik 51, 3: 549–564.



Mikhail, E. M., Ackermann, F. 1976. Observations and least squares. IEP-A Dun-Donnelley Publisher  
New York: 257 str.

Šalamon, N. 2013. Določitev optimalnega geodetskega datuma v položajni geodetski mreži HE  
Formin. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo  
(samozaložba N. Šalamon): 70 str.

Uršič, T. 2012. Izmera kalibracijske baze za geodetske merske sisteme. Diplomaska naloga. Ljubljana,  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba T. Uršič): 38 str.

Velikonja, M. 2012. Od rezultatov do podatkov za izravnavo. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza  
v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Velikonja): 47 str.

### **Ostali viri**

Koler, B., Savšek, S., Ambrožič, T., Sterle, O., Stopar, B., Kogoj, D. 2010. Realizacija geodezije v  
geotehniki. Geodetski vestnik 54, 3: 450–468.

Štebe, G. 2011. Ponovna obdelava meritev v položajni mreži HE Moste od 1950 do 2010. Diplomaska  
naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba G.  
Štebe): 116 str.

Tisovnik, M. 2013. Primerjava rezultatov izravnave prostorske mreže z rezultati izravnave horizontalne  
in višinske mreže. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in  
geodezijo: 65 str.

Vodopivec, F. 1992. Geodezija II, Razdaljemerji in trilateracija. Ljubljana, FAGG, Oddelek za  
gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani: 216 str.

**SEZNAM PRILOG**

PRILOGA A: SIMULACIJA OPAZOVANJ

PRILOGA B: IZPIS MERITEV

PRILOGA C: REDUKCIJA DOLŽIN

PRILOGA D: IZRAVNAVA VIŠINSKE MREŽE IN TRANSFORMACIJA S

PRILOGA E: IZRAVNAVA POLOŽAJNE MREŽE IN TRANSFORMACIJA S

## PRILOGA A: SIMULACIJA OPAZOVANJ

Simulacija opazovanj na vse točke:

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

Ime datoteke s podatki: simul.pod  
Ime datoteke za rezultate: simul.gem  
Ime datoteke za S-transformacijo: simul.str  
Ime datoteke za risanje slike mreže: simul.ris  
Ime datoteke za izračun premikov: simul.koo  
Ime datoteke za izpis kovariančne matrike: simul.S11  
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Hannover): simul.dah  
Ime datoteke za ProTra: simul.ptr  
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Ašanin): simul.daa  
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Delft): simul.dad  
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Fridericton): simul.daf

IZRAVNANE vrednosti koordinat in ANALIZA natančnosti

Točka	Y (m)	X (m)	My (m)	Mx (m)	Mp (m)	a (m)	b (m)	Theta (st.)
1	419394.0000	76741.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	128.
2	419406.0000	76709.9999	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	31.
3	419419.0001	76678.9999	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	19.
4	419435.0000	76642.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	173.
5	419450.0000	76608.9999	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	164.
6	419461.9999	76582.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	4.
7	419480.9998	76592.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	146.
8	419462.0000	76620.9999	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	163.
9	419454.0000	76648.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	177.
10	419445.9999	76675.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	20.
11	419432.0000	76703.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	50.
12	419421.0000	76734.9999	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	61.
13	419453.9999	76725.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	28.
14	419467.0000	76710.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	42.
15	419475.0000	76677.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	117.
16	419485.0002	76652.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	159.
17	419507.0002	76609.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	71.
18	419497.0001	76682.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	85.
19	419449.0000	76706.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	42.
20	419457.0000	76688.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	23.

Srednji pogresek utezne enote /m0/ je 1.05310.  
[pvv] = 568.9246536610  
[xx] vseh neznank = 0.7906957632  
[xx] samo koordinatnih neznank = 0.0000001933  
Srednji pogresek aritmetične sredine /m\_arit/ je 0.00006.

Srednji pogresek smeri /m0\*m0\_smeri/ je 1.0531 sekund.  
Srednji pogresek dolžin /m0\*m0\_dol'in/ je 1.0531 milimetrov.

Največji položajni pogresek /Mp\_max/ je 0.0002 metrov.  
Najmanjši položajni pogresek /Mp\_min/ je 0.0001 metrov.  
Srednji položajni pogresek /Mp\_sred/ je 0.0001 metrov.

## Simulacija opazovanj bližnjih točk in ene oddaljene:

Izravnavna ravninske GEodetske Mreže

Program: GEM4, ver.4.0, oktober 2005

Copyright (C) Tomaž Ambrožič &amp; Goran Turk &amp; Zvonimir Jamšek

Ime datoteke s podatki:	simul_bliznje-dal.pod
Ime datoteke za rezultate:	simul_bliznje-dal.gem
Ime datoteke z obvestili programa:	simul_bliznje-dal.obv
Ime datoteke za risanje slike mreže:	simul_bliznje-dal.ris
Ime datoteke za izračun premikov:	simul_bliznje-dal.koo
Ime datoteke z utežmi:	simul_bliznje-dal.ute
Ime datoteke za S-transformacijo:	simul_bliznje-dal.str
Ime datoteke za ProTra:	simul_bliznje-dal.ptr
Ime datoteke za izpis kovariančne matrike:	simul_bliznje-dal.sll
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Hannover):	simul_bliznje-dal.dah
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Ašanin):	simul_bliznje-dal.daa
Ime datoteke za lastne vrednosti	: simul_bliznje-dal.svd
Ime datoteke za kvadrate popravkov opazovanj:	simul_bliznje-dal.pvv

## IZRAVNANE vrednosti koordinat in ANALIZA natančnosti

=====

Točka	Y (m)	X (m)	My (m)	Mx (m)	Mp (m)	a (m)	b (m)	Theta (st.)
1	419393.9999	76741.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	138
2	419405.9998	76710.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	138
3	419419.0000	76679.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	161
4	419435.0000	76641.9997	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	164
5	419450.0000	76608.9998	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	168
6	419462.0000	76581.9999	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0
7	419481.0000	76591.9999	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	163
8	419462.0000	76620.9999	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	158
9	419454.0000	76647.9997	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	166
10	419445.9999	76674.9999	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	7
11	419431.9999	76703.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	148
12	419420.9999	76735.0003	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	148
13	419453.9999	76725.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	167
14	419467.0001	76710.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	170
15	419475.0002	76677.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	133
16	419485.0002	76652.0004	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	161
17	419507.0001	76608.9998	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	136
18	419497.0002	76681.9999	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	81
19	419449.0000	76706.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	167
20	419457.0000	76688.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	170

Srednji pogrešek utežne enote /m0/ je 0.89848.

[pvv] = 150.9574328524

[xx] vseh neznank = 1.2218499988

[xx] samo koordinatnih neznank = 0.0000008835

Srednji pogrešek aritmetične sredine /m\_arit/ je 0.00008.

Srednji pogrešek smeri /m0\*m0\_smeri/ je 0.8985 sekund.

Srednji pogrešek dolžin /m0\*m0\_dolžin/ je 0.8985 milimetrov.

Največji položajni pogrešek /Mp\_max/ je 0.0002 metrov.

Najmanjši položajni pogrešek /Mp\_min/ je 0.0001 metrov.

Srednji položajni pogrešek /Mp\_sred/ je 0.0002 metrov.

### Simulacija opazovanj na bližnje točke:

Izravnavna ravninske GEodetske Mreže

Program: GEM4, ver.4.0, oktober 2005

Copyright (C) Tomaž Ambrožič & Goran Turk & Zvonimir Jamšek

Ime datoteke s podatki:	simul_bliznje.pod
Ime datoteke za rezultate:	simul_bliznje.gem
Ime datoteke z obvestili programa:	simul_bliznje.obv
Ime datoteke za risanje slike mreže:	simul_bliznje.ris
Ime datoteke za izračun premikov:	simul_bliznje.koo
Ime datoteke z utežmi:	simul_bliznje.ute
Ime datoteke za S-transformacijo:	simul_bliznje.str
Ime datoteke za ProTra:	simul_bliznje.ptr
Ime datoteke za izpis kovariančne matrike:	simul_bliznje.sll
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Hannover):	simul_bliznje.dah
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Ašanin):	simul_bliznje.daa
Ime datoteke za lastne vrednosti :	simul_bliznje.svd
Ime datoteke za kvadrate popravkov opazovanj:	simul_bliznje.pvv

#### IZRAVNANE vrednosti koordinat in ANALIZA natančnosti

=====

Točka	Y (m)	X (m)	My (m)	Mx (m)	Mp (m)	a (m)	b (m)	Theta (st.)
1	419394.0000	76740.9999	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0001	142
2	419406.0000	76709.9999	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	137
3	419419.0001	76679.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	130
4	419435.0000	76642.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0
5	419449.9998	76609.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	170
6	419461.9999	76581.9996	0.0001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0001	173
7	419481.0000	76591.9998	0.0001	0.0002	0.0003	0.0002	0.0001	162
8	419461.9999	76620.9999	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	160
9	419454.0000	76648.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	165
10	419446.0000	76675.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	10
11	419432.0000	76703.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	151
12	419421.0000	76735.0000	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	152
13	419454.0000	76725.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	172
14	419467.0000	76710.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	8
15	419475.0001	76677.0000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	130
16	419485.0001	76652.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0002	0.0001	157
17	419507.0003	76609.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002	151
18	419497.0001	76681.9999	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	81
19	419449.0000	76706.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	171
20	419457.0000	76688.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	3

Srednji pogrešek utežne enote /m0/ je 0.94477.

[pvv] = 131.2104974173

[xx] vseh neznank = 4.3994831684

[xx] samo koordinatnih neznank = 0.0000005872

Srednji pogrešek aritmetične sredine /m\_arit/ je 0.00009.

Srednji pogrešek smeri /m0\*m0\_smeri/ je 0.9448 sekund.

Srednji pogrešek dolžin /m0\*m0\_dolžin/ je 0.9448 milimetrov.

Največji položajni pogrešek /Mp\_max/ je 0.0003 metrov.

Najmanjši položajni pogrešek /Mp\_min/ je 0.0001 metrov.

Srednji položajni pogrešek /Mp\_sred/ je 0.0002 metrov.

Ta stran je namenoma prazna.

## PRILOGA B: IZPIS MERITEV

MERITVE IN PORAČUN NA POSAMEZNEM STOJIŠČU  
 25-May-2015

1. stojišče: 13  
 st. smeri: 10, st. girusov: 5

MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	G5	v	sredina	std['']
18	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
14	3.55375	-0.3	3.55370	0.2	3.55357	1.5	3.55390	-1.8	3.55367	0.5	3.55372	0.4
15	23.87475	0.9	23.87493	-0.9	23.87464	2.0	23.87525	-4.1	23.87465	2.0	23.87484	0.7
20	42.78467	-0.4	42.78459	0.3	42.78462	0.1	42.78476	-1.4	42.78449	1.4	42.78463	0.3
10	49.28172	-1.1	49.28161	0.1	49.28154	0.8	49.28171	-1.0	49.28149	1.2	49.28161	0.3
11	76.42804	-1.2	76.42777	1.4	76.42793	-0.1	76.42813	-2.2	76.42771	2.1	76.42792	0.5
19	78.86927	5.1	78.86991	-1.3	78.86994	-1.7	78.87005	-2.8	78.86969	0.8	78.86977	0.9
2	125.23060	-3.2	125.22989	4.0	125.23026	0.3	125.23042	-1.4	125.23026	0.3	125.23028	0.8
12	161.09326	-4.1	161.09270	1.4	161.09283	0.2	161.09294	-0.9	161.09251	3.3	161.09285	0.8
1	162.03096	-2.7	162.03057	1.2	162.03061	0.8	162.03085	-1.6	162.03045	2.4	162.03069	0.6

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.6 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.3 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 0.8 ''

MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	G5	v	sredina	std['']
18	99.24664	-2.3	99.24647	-0.6	99.24623	1.8	99.24636	0.5	99.24636	0.6	99.24641	0.4
14	99.26767	-2.4	99.26728	1.5	99.26721	2.2	99.26738	0.5	99.26759	-1.6	99.26743	0.6
15	99.03312	0.8	99.03317	0.3	99.03323	-0.3	99.03327	-0.7	99.03321	-0.1	99.03320	0.2
20	99.00238	0.5	99.00232	1.1	99.00242	0.1	99.00251	-0.9	99.00250	-0.7	99.00243	0.2
10	98.98399	1.8	98.98427	-0.9	98.98415	0.2	98.98415	0.2	98.98430	-1.2	98.98417	0.3
11	99.31492	3.0	99.31520	0.1	99.31524	-0.2	99.31526	-0.4	99.31547	-2.5	99.31522	0.6
19	99.10053	-4.2	99.09973	3.8	99.10001	1.0	99.10011	-0.1	99.10017	-0.6	99.10011	0.8
2	99.74123	-0.5	99.74117	0.0	99.74132	-1.4	99.74105	1.2	99.74112	0.6	99.74118	0.3
12	100.14118	4.0	100.14154	0.5	100.14180	-2.2	100.14171	-1.2	100.14169	-1.1	100.14158	0.7
1	100.24091	2.4	100.24110	0.4	100.24128	-1.4	100.24126	-1.1	100.24115	-0.1	100.24114	0.4

MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	G5-I	G5-II	sredina
18	59.6026	59.6030	59.6027	59.6024	59.6027	59.6028	59.6027	59.6027	59.6027	59.6027	59.60270
14	22.9706	22.9706	22.9703	22.9704	22.9706	22.9704	22.9706	22.9704	22.9706	22.9705	22.97050
15	48.8128	48.8127	48.8127	48.8128	48.8126	48.8128	48.8127	48.8129	48.8125	48.8127	48.81272
20	33.1873	33.1873	33.1872	33.1872	33.1872	33.1874	33.1874	33.1873	33.1874	33.1872	33.18729
10	55.4814	55.4813	55.4812	55.4812	55.4810	55.4811	55.4811	55.4811	55.4812	55.4812	55.48118
11	29.3305	29.3307	29.3306	29.3305	29.3307	29.3307	29.3306	29.3308	29.3307	29.3308	29.33066
19	14.9841	14.9841	14.9842	14.9839	14.9843	14.9841	14.9840	14.9841	14.9841	14.9840	14.98409
2	50.9980	50.9978	50.9980	50.9978	50.9979	50.9981	50.9979	50.9980	50.9982	50.9979	50.99796
12	34.1234	34.1236	34.1235	34.1233	34.1236	34.1235	34.1235	34.1235	34.1236	34.1235	34.12350
1	63.2057	63.2057	63.2057	63.2054	63.2056	63.2057	63.2055	63.2056	63.2056	63.2055	63.20560

2. stojišče: 12  
 st. smeri: 10, st. girusov: 4

MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
14	16.92764	-0.9	16.92756	-0.1	16.92754	0.2	16.92748	0.8	16.92756	0.2
19	28.49804	0.5	28.49833	-2.5	28.49792	1.6	28.49805	0.3	28.49808	0.5
15	37.42908	-1.3	37.42915	-2.0	37.42905	-1.0	37.42852	4.3	37.42895	0.8
20	40.18110	-3.9	40.18093	-2.2	40.18038	3.3	40.18042	2.8	40.18071	1.0
11	51.55106	-1.7	51.55080	0.9	51.55088	0.1	51.55082	0.6	51.55089	0.3
10	56.52144	0.5	56.52143	0.6	56.52144	0.5	56.52165	-1.6	56.52149	0.3
3	84.86566	-2.3	84.86514	2.9	84.86583	-4.0	84.86509	3.3	84.86543	1.0
2	120.30674	1.0	120.30671	1.2	120.30683	0.1	120.30706	-2.3	120.30683	0.4
1	202.03869	-5.5	202.03773	4.1	202.03813	0.1	202.03800	1.4	202.03814	1.1

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.8 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.4 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 1.1 ''

## MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	99.85861	-4.9	99.85805	0.7	99.85821	-0.9	99.85762	5.0	99.85812	1.1
14	99.60035	-5.4	99.59954	2.7	99.59990	-1.0	99.59945	3.6	99.59981	1.1
19	99.45001	-0.9	99.44988	0.3	99.45018	-2.6	99.44958	3.3	99.44991	0.7
15	99.29142	-1.3	99.29132	-0.3	99.29138	-0.9	99.29105	2.5	99.29129	0.5
20	99.29658	1.7	99.29657	1.7	99.29680	-0.5	99.29703	-2.8	99.29674	0.6
11	99.36635	2.6	99.36659	0.2	99.36695	-3.5	99.36653	0.7	99.36661	0.7
10	99.12943	0.8	99.12973	-2.3	99.12950	0.1	99.12936	1.5	99.12951	0.5
3	99.02287	2.4	99.02321	-1.0	99.02308	0.2	99.02326	-1.5	99.02310	0.5
2	99.36975	2.5	99.37021	-2.1	99.37017	-1.7	99.36988	1.2	99.37000	0.6
1	100.35653	-1.2	100.35647	-0.6	100.35659	-1.7	100.35606	3.6	100.35641	0.7

## MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
13	34.1234	34.1234	34.1232	34.1234	34.1233	34.1232	34.1233	34.1233	34.12331	0.00008
14	54.0717	54.0718	54.0716	54.0716	54.0715	54.0715	54.0715	54.0718	54.07163	0.00013
19	33.2737	33.2736	33.2737	33.2735	33.2738	33.2737	33.2738	33.2737	33.27369	0.00010
15	73.3858	73.3860	73.3859	73.3861	73.3859	73.3860	73.3861	73.3861	73.38599	0.00011
20	53.9278	53.9279	53.9280	53.9280	53.9279	53.9279	53.9279	53.9279	53.92791	0.00006
11	39.3350	39.3348	39.3350	39.3350	39.3349	39.3349	39.3348	39.3349	39.33491	0.00008
10	70.2932	70.2931	70.2932	70.2933	70.2932	70.2932	70.2931	70.2934	70.29321	0.00010
3	58.1740	58.1739	58.1738	58.1742	58.1738	58.1741	58.1738	58.1740	58.17395	0.00015
2	28.6811	28.6809	28.6810	28.6810	28.6812	28.6811	28.6810	28.6812	28.68106	0.00011
1	29.0902	29.0900	29.0902	29.0903	29.0903	29.0902	29.0901	29.0903	29.09020	0.00011

## 3. stojišče: 1

st. smeri: 8, st. girusov: 4

## MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
12	1.10202	-4.8	1.10099	5.6	1.10145	1.0	1.10172	-1.7	1.10155	1.2
19	15.23091	-3.4	15.23017	4.0	15.23075	-1.8	15.23045	1.2	15.23057	0.9
18	18.40980	-2.2	18.40918	4.1	18.40979	-2.0	18.40958	0.1	18.40959	0.8
15	26.60833	-1.1	26.60779	4.2	26.60825	-0.3	26.60849	-2.7	26.60821	0.8
7	49.43615	-2.2	49.43531	6.2	49.43599	-0.7	49.43626	-3.3	49.43593	1.2
8	50.40211	-1.0	50.40141	5.9	50.40186	1.4	50.40265	-6.4	50.40201	1.4
2	59.62971	-0.7	59.62905	5.9	59.62961	0.3	59.63018	-5.5	59.62963	1.3

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.7 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.4 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 1.0 ''

## MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	99.75984	1.0	99.75995	-0.1	99.76011	-1.7	99.75986	0.8	99.75994	0.4
12	99.64298	1.2	99.64290	2.0	99.64352	-4.2	99.64300	1.0	99.64310	0.8
19	99.53020	2.2	99.53047	-0.5	99.53078	-3.7	99.53023	1.9	99.53042	0.8
18	99.48808	3.5	99.48846	-0.3	99.48884	-4.2	99.48833	1.0	99.48843	0.9
15	99.37220	-0.2	99.37223	-0.4	99.37213	0.6	99.37218	0.1	99.37219	0.1
7	99.27390	1.3	99.27407	-0.4	99.27429	-2.6	99.27386	1.7	99.27403	0.5
8	99.39903	-1.8	99.39890	-0.4	99.39862	2.4	99.39887	-0.2	99.39886	0.5
2	99.17803	0.5	99.17801	0.7	99.17832	-2.4	99.17797	1.2	99.17808	0.5

## MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
13	63.2057	63.2056	63.2054	63.2055	63.2053	63.2054	63.2057	63.2052	63.20548	0.00018
12	29.0905	29.0906	29.0908	29.0906	29.0906	29.0905	29.0907	29.0906	29.09061	0.00010
19	61.0284	61.0284	61.0285	61.0284	61.0283	61.0287	61.0286	61.0284	61.02846	0.00013
18	117.3923	117.3923	117.3924	117.3925	117.3922	117.3923	117.3924	117.3922	117.39233	0.00010
15	99.2898	99.2898	99.2898	99.2899	99.2899	99.2896	99.2897	99.2897	99.28978	0.00010
7	169.8338	169.8335	169.8337	169.8338	169.8338	169.8336	169.8336	169.8334	169.83365	0.00015
8	141.2385	141.2386	141.2387	141.2386	141.2387	141.2387	141.2387	141.2384	141.23861	0.00011
2	34.5932	34.5933	34.5931	34.5932	34.5932	34.5931	34.5933	34.5932	34.59320	0.00008

## 4. stojišče: 2

st. smeri: 6, st. girusov: 4

## MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
11	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
20	3.34426	-2.3	3.34410	-0.7	3.34386	1.7	3.34390	1.3	3.34403	0.5



15	9.89043	-2.7	9.89017	-0.1	9.89017	-0.0	9.88989	2.8	9.89017	0.6
7	45.58629	-0.7	45.58699	-7.7	45.58581	4.1	45.58580	4.2	45.58622	1.6
3	55.84462	-1.6	55.84434	1.2	55.84442	0.4	55.84446	0.0	55.84446	0.3
1	258.36415	-0.6	258.36384	2.5	258.36406	0.3	258.36433	-2.3	258.36409	0.6

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.9 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.4 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 1.2 ''

MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
11	99.81001	-4.3	99.80951	0.8	99.80946	1.2	99.80936	2.2	99.80958	0.8
20	99.62340	-1.1	99.62331	-0.2	99.62365	-3.6	99.62279	5.0	99.62329	1.0
15	99.52421	3.2	99.52423	3.0	99.52483	-3.0	99.52483	-3.0	99.52452	1.0
7	99.30047	-0.0	99.29998	4.8	99.30052	-0.6	99.30088	-4.2	99.30046	1.0
3	98.95385	-1.5	98.95352	1.7	98.95376	-0.6	98.95365	0.5	98.95369	0.4
1	100.82151	2.7	100.82172	0.6	100.82216	-3.8	100.82172	0.6	100.82178	0.8

MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
11	36.1427	36.1426	36.1427	36.1426	36.1426	36.1426	36.1427	36.1426	36.14264	0.00005
20	52.7301	52.7300	52.7299	52.7301	52.7298	52.7299	52.7298	52.7300	52.72995	0.00012
15	71.3382	71.3383	71.3383	71.3383	71.3382	71.3382	71.3382	71.3383	71.33826	0.00005
7	135.7954	135.7957	135.7955	135.7957	135.7955	135.7955	135.7956	135.7955	135.79555	0.00011
3	37.0638	37.0636	37.0639	37.0638	37.0638	37.0638	37.0637	37.0638	37.06378	0.00009
1	34.5923	34.5928	34.5924	34.5925	34.5923	34.5923	34.5923	34.5922	34.59239	0.00019

5. stojišče: 18

st. smeri: 10, st. girusov: 4

MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
17	230.52391	1.4	230.52401	0.4	230.52420	-1.6	230.52406	-0.2	230.52405	0.3
7	255.63245	-0.6	255.63245	-0.7	255.63221	1.7	255.63243	-0.4	255.63238	0.3
10	330.22001	-1.5	330.21984	0.3	330.21949	3.8	330.22013	-2.6	330.21987	0.8
15	342.69709	-2.0	342.69689	-0.0	342.69668	2.1	342.69689	-0.0	342.69689	0.5
20	364.92957	-3.0	364.92926	0.2	364.92898	2.9	364.92929	-0.2	364.92927	0.7
11	367.59053	-2.5	367.59020	0.8	367.59014	1.4	367.59026	0.2	367.59028	0.5
19	383.87341	-1.2	383.87333	-0.4	383.87311	1.8	383.87330	-0.2	383.87329	0.4
12	385.99121	-0.9	385.99123	-1.1	385.99095	1.6	385.99107	0.5	385.99112	0.4
14	397.77602	-2.8	397.77603	-2.9	397.77549	2.4	397.77541	3.2	397.77574	0.9

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.5 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.2 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 0.7 ''

MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	100.75488	-0.1	100.75484	0.3	100.75491	-0.5	100.75484	0.3	100.75486	0.1
17	99.28056	-3.4	99.28017	0.6	99.28019	0.3	99.27997	2.5	99.28022	0.7
7	99.26305	-1.7	99.26282	0.6	99.26299	-1.2	99.26263	2.4	99.26287	0.5
10	99.74470	-3.9	99.74470	-3.9	99.74392	3.9	99.74392	3.9	99.74431	1.3
15	99.90154	0.6	99.90159	0.2	99.90156	0.5	99.90174	-1.3	99.90161	0.2
20	100.30063	-0.2	100.30076	-1.5	100.30049	1.1	100.30054	0.6	100.30060	0.3
11	100.44402	-1.0	100.44378	1.4	100.44404	-1.2	100.44384	0.8	100.44392	0.4
19	100.55777	-0.4	100.55770	0.4	100.55764	1.0	100.55783	-1.0	100.55773	0.2
12	100.55637	-2.0	100.55611	0.6	100.55627	-0.9	100.55594	2.3	100.55617	0.5
14	100.76790	-3.6	100.76756	-0.1	100.76748	0.7	100.76724	3.0	100.76754	0.8

MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
13	59.6025	59.6024	59.6022	59.6023	59.6024	59.6025	59.6023	59.6024	59.60238	0.00010
17	69.3161	69.3164	69.3162	69.3162	69.3163	69.3163	69.3164	69.3165	69.31630	0.00013
7	85.9796	85.9795	85.9796	85.9796	85.9796	85.9795	85.9794	85.9794	85.97952	0.00009
10	43.6033	43.6034	43.6033	43.6034	43.6033	43.6033	43.6033	43.6033	43.60332	0.00005
15	22.8203	22.8205	22.8206	22.8208	22.8207	22.8206	22.8207	22.8206	22.82060	0.00015
20	39.4709	39.4706	39.4710	39.4707	39.4709	39.4706	39.4708	39.4705	39.47075	0.00018
11	56.1007	56.1006	56.1005	56.1008	56.1008	56.1006	56.1004	56.1005	56.10061	0.00015
19	56.5218	56.5221	56.5219	56.5222	56.5222	56.5220	56.5222	56.5220	56.52205	0.00015
12	89.7112	89.7113	89.7111	89.7114	89.7113	89.7114	89.7113	89.7112	89.71128	0.00010
14	36.6902	36.6902	36.6904	36.6902	36.6901	36.6903	36.6903	36.6902	36.69024	0.00009

6. stojišče: 16

st. smeri: 10, st. girusov: 4

MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0

14	2.24544	0.5	2.24546	0.2	2.24555	-0.6	2.24548	0.0	2.24548	0.1
17	220.05015	-1.8	220.04992	0.5	220.05008	-1.0	220.04974	2.3	220.04997	0.5
7	254.73792	-0.7	254.73792	-0.7	254.73765	2.0	254.73791	-0.6	254.73785	0.4
8	283.52670	1.6	283.52725	-4.0	283.52683	0.3	283.52663	2.2	283.52685	0.8
10	353.52293	-0.8	353.52294	-0.9	353.52283	0.2	353.52269	1.6	353.52285	0.3
11	376.78882	0.7	376.78894	-0.6	376.78898	-1.0	376.78879	0.9	376.78888	0.3
15	379.79899	3.0	379.79929	0.0	379.79948	-1.8	379.79941	-1.2	379.79929	0.6
20	380.46695	-0.3	380.46696	-0.5	380.46704	-1.2	380.46673	1.9	380.46692	0.4
19	388.73691	2.8	388.73762	-4.3	388.73712	0.7	388.73713	0.6	388.73720	0.8

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.5 ''  
st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.3 ''  
st.odklon reducirane smeri: 0.8 ''

## MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	100.91290	2.3	100.91335	-2.2	100.91323	-0.9	100.91305	0.8	100.91313	0.6
14	100.98147	0.8	100.98161	-0.5	100.98180	-2.4	100.98134	2.2	100.98155	0.6
17	99.54361	-0.3	99.54359	-0.1	99.54359	-0.1	99.54353	0.5	99.54358	0.1
7	99.46659	1.4	99.46662	1.1	99.46688	-1.5	99.46684	-1.1	99.46673	0.4
8	100.08320	0.4	100.08324	-0.0	100.08334	-1.1	100.08316	0.7	100.08324	0.2
10	100.36517	-1.0	100.36516	-0.8	100.36484	2.3	100.36513	-0.5	100.36507	0.4
11	100.75687	-0.3	100.75677	0.7	100.75691	-0.7	100.75681	0.3	100.75684	0.2
15	100.75909	0.5	100.75915	-0.1	100.75917	-0.3	100.75915	-0.1	100.75914	0.1
20	100.74514	-1.6	100.74508	-1.0	100.74488	1.0	100.74481	1.7	100.74498	0.4
19	100.80414	-1.1	100.80433	-3.1	100.80395	0.8	100.80370	3.3	100.80403	0.8

## MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
13	81.3207	81.3207	81.3206	81.3206	81.3207	81.3205	81.3206	81.3205	81.32061	0.00008
14	58.4793	58.4795	58.4795	58.4795	58.4794	58.4795	58.4793	58.4793	58.47938	0.00012
17	45.3740	45.3740	45.3739	45.3740	45.3740	45.3738	45.3739	45.3740	45.37395	0.00008
7	64.0936	64.0935	64.0935	64.0935	64.0934	64.0936	64.0937	64.0936	64.09355	0.00009
8	51.4327	51.4329	51.4327	51.4327	51.4328	51.4326	51.4326	51.4326	51.43270	0.00011
10	48.8991	48.8992	48.8990	48.8992	48.8991	48.8990	48.8989	48.8990	48.89906	0.00011
11	71.5503	71.5500	71.5501	71.5501	71.5504	71.5500	71.5501	71.5499	71.55011	0.00016
15	35.5605	35.5606	35.5605	35.5607	35.5607	35.5605	35.5606	35.5604	35.56056	0.00011
20	55.2021	55.2024	55.2022	55.2025	55.2023	55.2022	55.2023	55.2024	55.20230	0.00013
19	75.6116	75.6117	75.6116	75.6114	75.6116	75.6113	75.6115	75.6115	75.61153	0.00013

## 7. stojišče: 15

st. smeri: 10, st. girusov: 4

## MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
14	16.60948	1.9	16.60982	-1.5	16.60972	-0.5	16.60965	0.2	16.60967	0.4
18	118.82130	3.4	118.82185	-2.1	118.82175	-1.1	118.82167	-0.2	118.82164	0.7
16	165.19806	2.3	165.19844	-1.5	165.19833	-0.4	165.19834	-0.5	165.19829	0.5
17	187.84846	3.4	187.84883	-0.4	187.84902	-2.2	187.84888	-0.8	187.84880	0.7
9	252.56931	3.3	252.57001	-3.7	252.56972	-0.8	252.56953	1.2	252.56964	0.8
4	278.67969	3.7	278.68017	-1.1	278.68019	-1.2	278.68022	-1.5	278.68007	0.7
10	293.20998	2.8	293.21041	-1.5	293.21032	-0.6	293.21033	-0.7	293.21026	0.5
11	359.22164	4.0	359.22237	-3.3	359.22192	1.2	359.22225	-2.0	359.22205	0.9
19	381.94052	3.9	381.94124	-3.3	381.94095	-0.4	381.94092	-0.2	381.94091	0.8

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.4 ''  
st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.2 ''  
st.odklon reducirane smeri: 0.6 ''

## MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	100.96749	-1.9	100.96709	2.1	100.96721	0.9	100.96740	-1.0	100.96730	0.5
14	101.08741	-0.8	101.08720	1.4	101.08740	-0.7	101.08732	0.2	101.08733	0.3
18	100.09870	-1.9	100.09809	4.2	100.09843	0.7	100.09881	-3.0	100.09851	0.9
16	99.24140	-1.0	99.24120	1.0	99.24117	1.3	99.24143	-1.3	99.24130	0.4
17	99.38075	1.9	99.38094	0.1	99.38080	1.5	99.38129	-3.5	99.38095	0.7
9	99.15513	0.4	99.15516	0.1	99.15515	0.2	99.15523	-0.6	99.15517	0.1
4	99.52396	-0.6	99.52385	0.6	99.52394	-0.3	99.52387	0.3	99.52390	0.1
10	99.57740	-0.6	99.57720	1.3	99.57740	-0.6	99.57734	-0.1	99.57733	0.3
11	100.75180	3.9	100.75243	-2.5	100.75217	0.1	100.75233	-1.5	100.75218	0.8
19	100.82935	-0.7	100.82929	-0.1	100.82927	0.0	100.82919	0.8	100.82927	0.2

## MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
13	48.8127	48.8128	48.8128	48.8126	48.8128	48.8127	48.8127	48.8128	48.81274	0.00007
14	27.9482	27.9483	27.9483	27.9483	27.9482	27.9482	27.9481	27.9481	27.94828	0.00010
18	22.8208	22.8209	22.8208	22.8207	22.8208	22.8206	22.8208	22.8206	22.82075	0.00011
16	35.5608	35.5609	35.5608	35.5609	35.5609	35.5607	35.5611	35.5607	35.56085	0.00013
17	76.9850	76.9850	76.9851	76.9848	76.9850	76.9847	76.9849	76.9850	76.98494	0.00013
9	37.1356	37.1354	37.1356	37.1355	37.1353	37.1355	37.1354	37.1354	37.13546	0.00011
4	48.7566	48.7564	48.7564	48.7565	48.7563	48.7565	48.7564	48.7563	48.75643	0.00010
10	21.6794	21.6794	21.6793	21.6791	21.6793	21.6793	21.6793	21.6791	21.67927	0.00012

11	36.0682	36.0684	36.0682	36.0684	36.0681	36.0682	36.0684	36.0682	36.06826	0.00012
19	40.7062	40.7063	40.7061	40.7060	40.7064	40.7059	40.7063	40.7059	40.70614	0.00019

-----  
 -----

8. stojišče: 20  
 st. smeri: 10, st. girusov: 4

MERITVE HZ SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
14	47.32878	0.3	47.32893	-1.2	47.32876	0.5	47.32876	0.5	47.32881	0.2
18	122.14486	0.5	122.14488	0.3	122.14504	-1.3	122.14486	0.5	122.14491	0.3
16	146.95680	-0.9	146.95682	-1.1	146.95644	2.7	146.95677	-0.7	146.95671	0.5
15	148.17020	-7.6	148.17017	-7.3	148.16827	11.6	148.16910	3.4	148.16943	2.6
9	206.19236	-1.4	206.19221	0.1	206.19222	0.0	206.19210	1.2	206.19222	0.3
5	213.69843	-0.1	213.69847	-0.5	213.69833	0.9	213.69845	-0.3	213.69842	0.2
10	216.00177	7.3	216.00353	-10.3	216.00239	1.1	216.00232	1.8	216.00250	2.1
3	274.27301	0.5	274.27311	-0.6	274.27292	1.4	274.27318	-1.2	274.27306	0.3
19	376.24003	0.5	376.24048	-4.0	376.23992	1.6	376.23987	2.0	376.24007	0.8

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 1.2 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.6 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 1.7 ''

MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
13	100.99839	-3.4	100.99809	-0.4	100.99813	-0.7	100.99761	4.4	100.99805	0.9
14	100.83056	2.0	100.83114	-3.7	100.83074	0.2	100.83062	1.5	100.83077	0.7
18	99.70041	-0.5	99.70064	-2.9	99.70017	1.9	99.70020	1.5	99.70036	0.6
16	99.25665	1.6	99.25691	-1.0	99.25686	-0.5	99.25683	-0.2	99.25681	0.3
15	99.28316	-0.7	99.28316	-0.7	99.28303	0.7	99.28303	0.7	99.28310	0.2
9	99.00705	0.9	99.00728	-1.4	99.00723	-0.9	99.00699	1.5	99.00714	0.4
5	99.06578	1.5	99.06571	2.1	99.06636	-4.4	99.06584	0.8	99.06592	0.8
10	98.97673	-2.0	98.97654	-0.1	98.97641	1.2	98.97644	0.9	98.97653	0.4
3	99.51222	-0.3	99.51201	1.8	99.51234	-1.6	99.51217	0.1	99.51219	0.4
19	100.89047	-0.5	100.89043	-0.2	100.89032	1.0	100.89044	-0.3	100.89042	0.2

MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
13	33.1874	33.1876	33.1876	33.1875	33.1877	33.1873	33.1875	33.1873	33.18749	0.00015
14	19.6166	19.6167	19.6167	19.6167	19.6164	19.6166	19.6166	19.6167	19.61663	0.00010
18	39.4708	39.4708	39.4710	39.4708	39.4708	39.4708	39.4708	39.4707	39.47081	0.00008
16	55.2027	55.2026	55.2026	55.2024	55.2023	55.2024	55.2027	55.2024	55.20251	0.00016
15	19.6473	19.6475	19.6473	19.6475	19.6473	19.6473	19.6473	19.6473	19.64735	0.00009
9	45.7702	45.7702	45.7700	45.7701	45.7700	45.7701	45.7701	45.7702	45.77011	0.00008
5	69.9080	69.9077	69.9078	69.9079	69.9080	69.9076	69.9077	69.9078	69.90781	0.00015
10	22.7194	22.7195	22.7194	22.7192	22.7193	22.7192	22.7194	22.7194	22.71935	0.00011
3	38.7423	38.7424	38.7423	38.7424	38.7422	38.7423	38.7423	38.7423	38.74231	0.00006
19	22.0648	22.0650	22.0650	22.0650	22.0652	22.0651	22.0649	22.0650	22.06500	0.00012

-----  
 -----

9. stojišče: 11  
 st. smeri: 10, st. girusov: 4

MERITVE HZ SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
18	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
20	6.28057	0.6	6.28152	-9.0	6.28015	4.8	6.28027	3.6	6.28063	1.8
16	18.47330	3.9	18.47456	-8.6	18.47343	2.7	18.47350	2.0	18.47370	1.6
10	56.28782	4.8	56.28918	-8.8	56.28808	2.3	56.28813	1.8	56.28830	1.7
8	60.39148	0.5	60.39211	-5.9	60.39112	4.1	60.39139	1.3	60.39152	1.2
5	75.31006	1.4	75.31104	-8.4	75.30992	2.8	75.30978	4.2	75.31020	1.6
4	88.05253	0.2	88.05340	-8.5	88.05186	6.9	88.05241	1.4	88.05255	1.8
2	195.70462	0.3	195.70554	-8.8	195.70396	7.0	195.70450	1.6	195.70465	1.8
1	224.19804	3.3	224.19894	-5.7	224.19780	5.7	224.19872	-3.4	224.19837	1.5
14	360.52326	5.4	360.52473	-9.3	360.52352	2.9	360.52371	1.0	360.52380	1.8

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.9 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.4 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 1.2 ''

MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
18	99.55761	-2.2	99.55754	-1.5	99.55716	2.4	99.55725	1.4	99.55739	0.6
20	99.22068	1.9	99.22091	-0.4	99.22098	-1.1	99.22090	-0.3	99.22087	0.4
16	99.24470	-1.1	99.24460	-0.1	99.24450	1.0	99.24457	0.2	99.24459	0.2
10	98.83849	1.6	98.83873	-0.8	98.83863	0.2	98.83874	-1.0	98.83865	0.3
8	99.40508	-3.0	99.40466	1.1	99.40473	0.5	99.40464	1.4	99.40478	0.6
5	98.97166	-1.3	98.97153	0.0	98.97150	0.4	98.97145	0.8	98.97153	0.3
4	99.01750	-1.8	99.01771	-3.8	99.01718	1.5	99.01691	4.2	99.01733	1.0
2	100.19060	2.5	100.19062	2.4	100.19132	-4.7	100.19087	-0.2	100.19085	0.9
1	100.55693	-0.7	100.55721	-3.5	100.55715	-2.8	100.55616	7.0	100.55686	1.4

14 100.11340 -0.6 | 100.11350 -1.6 | 100.11331 0.3 | 100.11315 1.9 | 100.11334 0.4

## MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
18	56.1004	56.1003	56.1005	56.1005	56.1002	56.1003	56.1003	56.1003	56.10035	0.00011
20	16.7459	16.7459	16.7458	16.7460	16.7459	16.7460	16.7459	16.7458	16.74590	0.00008
16	71.5500	71.5499	71.5499	71.5499	71.5498	71.5499	71.5499	71.5498	71.54989	0.00006
10	31.2297	31.2300	31.2297	31.2297	31.2297	31.2297	31.2297	31.2298	31.22975	0.00011
8	83.5895	83.5893	83.5893	83.5896	83.5893	83.5893	83.5894	83.5895	83.58940	0.00012
5	76.1534	76.1535	76.1533	76.1531	76.1533	76.1533	76.1533	76.1532	76.15330	0.00012
4	51.1874	51.1876	51.1876	51.1874	51.1876	51.1876	51.1875	51.1876	51.18754	0.00009
2	36.1425	36.1423	36.1425	36.1427	36.1427	36.1425	36.1425	36.1425	36.14252	0.00013
1	63.4360	63.4359	63.4359	63.4359	63.4358	63.4358	63.4360	63.4358	63.43589	0.00008
14	28.8256	28.8254	28.8256	28.8255	28.8256	28.8257	28.8256	28.8255	28.82556	0.00009

## 10. stojišče: 6

st. smeri: 5, st. girusov: 4

## MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
10	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
19	1.25597	3.4	1.25616	1.5	1.25656	-2.6	1.25655	-2.4	1.25631	0.8
8	5.89799	-1.4	5.89786	-0.1	5.89781	0.5	5.89776	1.0	5.89785	0.3
20	4.52992	4.0	4.53061	-2.8	4.53051	-1.9	4.53026	0.7	4.53033	0.9
7	50.23309	4.7	50.23313	4.3	50.23382	-2.6	50.23420	-6.4	50.23356	1.5

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.9 ''

st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.5 ''

st.odklon reducirane smeri: 1.3 ''

## MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
10	100.99209	0.3	100.99214	-0.2	100.99169	4.4	100.99257	-4.5	100.99212	1.0
19	100.99729	2.3	100.99755	-0.3	100.99770	-1.8	100.99754	-0.2	100.99752	0.5
8	101.89383	-0.9	101.89387	-1.3	101.89367	0.7	101.89360	1.4	101.89374	0.4
20	101.00928	-1.6	101.00932	-2.0	101.00882	3.0	101.00907	0.5	101.00912	0.6
7	101.80586	-1.5	101.80575	-0.5	101.80560	1.1	101.80562	0.9	101.80571	0.3

## MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
10	94.3891	94.3890	94.3889	94.3890	94.3892	94.3889	94.3891	94.3894	94.38908	0.00017
19	136.9487	136.9487	136.9489	136.9487	136.9487	136.9486	136.9492	136.9487	136.94877	0.00019
8	42.2582	42.2580	42.2581	42.2581	42.2580	42.2579	42.2581	42.2582	42.25807	0.00010
20	115.8559	115.8555	115.8560	115.8558	115.8557	115.8557	115.8561	115.8557	115.85580	0.00019
7	22.9906	22.9903	22.9904	22.9904	22.9903	22.9905	22.9905	22.9904	22.99042	0.00010

## 11. stojišče: 7

st. smeri: 9, st. girusov: 4

## MERITVE Hz SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
17	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
6	173.69713	0.9	173.69704	1.8	173.69733	-1.1	173.69738	-1.6	173.69722	0.5
5	275.73330	2.0	275.73344	0.6	275.73357	-0.6	275.73371	-2.0	275.73351	0.5
4	287.69959	1.6	287.70005	-3.0	287.69944	3.1	287.69991	-1.6	287.69975	0.8
8	295.00301	-1.0	295.00285	0.5	295.00271	1.9	295.00304	-1.4	295.00290	0.4
1	299.76310	-0.9	299.76310	-1.0	299.76274	2.7	299.76307	-0.7	299.76300	0.5
10	310.37242	-2.8	310.37184	3.0	310.37186	2.7	310.37244	-3.0	310.37214	0.9
11	310.87887	0.7	310.87932	-3.8	310.87818	7.6	310.87938	-4.4	310.87894	1.6
18	343.92798	-2.4	343.92749	2.4	343.92773	0.0	343.92774	-0.1	343.92773	0.6

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.8 ''

st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.4 ''

st.odklon reducirane smeri: 1.1 ''

## MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	sredina	std['']
17	100.39099	-0.7	100.39108	-1.6	100.39095	-0.3	100.39067	2.5	100.39092	0.5
6	98.19390	3.4	98.19433	-1.0	98.19455	-3.2	98.19416	0.8	98.19423	0.8
5	100.21847	1.4	100.21865	-0.4	100.21892	-3.1	100.21840	2.1	100.21861	0.7
4	100.53333	-3.9	100.53296	-0.2	100.53275	2.0	100.53273	2.2	100.53294	0.8
8	101.34147	-0.2	101.34151	-0.6	101.34144	0.1	101.34137	0.8	101.34145	0.2
1	100.72957	-3.2	100.72946	-2.2	100.72929	-0.5	100.72866	5.8	100.72924	1.1
10	100.65190	4.9	100.65276	-3.7	100.65230	0.8	100.65259	-2.0	100.65238	1.1
11	100.79567	3.1	100.79642	-4.4	100.79556	4.2	100.79626	-2.8	100.79598	1.2
18	100.73898	-4.1	100.73809	4.8	100.73870	-1.2	100.73853	0.5	100.73858	1.0

## MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	sredina	std[m]
17	34.5352	34.5354	34.5355	34.5352	34.5353	34.5350	34.5354	34.5352	34.53527	0.00016
6	22.9906	22.9904	22.9905	22.9904	22.9904	22.9905	22.9907	22.9904	22.99049	0.00011
5	45.5538	45.5540	45.5538	45.5539	45.5538	45.5539	45.5541	45.5538	45.55389	0.00011
4	71.3282	71.3283	71.3284	71.3280	71.3282	71.3283	71.3281	71.3282	71.32821	0.00012
8	28.6931	28.6930	28.6932	28.6930	28.6931	28.6929	28.6930	28.6929	28.69303	0.00010
1	169.8335	169.8332	169.8332	169.8331	169.8331	169.8329	169.8330	169.8327	169.83309	0.00024
10	79.8735	79.8737	79.8735	79.8737	79.8735	79.8734	79.8733	79.8734	79.87350	0.00014
11	111.0933	111.0934	111.0932	111.0934	111.0933	111.0931	111.0930	111.0932	111.09324	0.00014
18	85.9795	85.9793	85.9792	85.9789	85.9794	85.9793	85.9797	85.9794	85.97934	0.00023

12. stojišče: 5  
 st. smeri: 9, st. girusov: 5

MERITVE HZ SMERI - reducirane smeri:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	G5	v	sredina	std[']
6	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0	0.00000	0.0
4	202.37585	-3.6	202.37563	-1.3	202.37532	1.8	202.37544	0.6	202.37525	2.4	202.37550	0.7
3	202.34538	-3.1	202.34509	-0.1	202.34472	3.6	202.34478	2.9	202.34539	-3.2	202.34507	0.9
10	238.61294	-3.1	238.61263	0.0	238.61257	0.6	238.61264	-0.1	238.61237	2.6	238.61263	0.6
14	246.93775	-2.6	246.93737	1.2	246.93725	2.4	246.93748	0.0	246.93757	-0.9	246.93748	0.6
9	253.51635	-2.2	253.51592	2.1	253.51600	1.3	253.51630	-1.8	253.51607	0.6	253.51613	0.6
17	338.71694	-2.5	338.71659	1.1	338.71675	-0.5	338.71664	0.5	338.71655	1.5	338.71669	0.5
8	342.67336	-1.4	342.67304	1.8	342.67303	1.9	342.67353	-3.2	342.67312	1.0	342.67322	0.6
7	370.67529	-4.5	370.67479	0.6	370.67489	-0.5	370.67474	1.0	370.67451	3.3	370.67484	0.8

st.odklon merjene smeri v enem girusu: 0.6 ''  
 st.odklon merjene smeri v n girusih: 0.2 ''  
 st.odklon reducirane smeri: 0.8 ''

MERITVE Z RAZDALJ:

vizura	G1	v	G2	v	G3	v	G4	v	G5	v	sredina	std[']
6	99.00509	-1.5	99.00487	0.7	99.00466	2.9	99.00479	1.6	99.00532	-3.7	99.00495	0.8
4	101.00485	-1.3	101.00485	-1.3	101.00495	-2.2	101.00456	1.6	101.00441	3.2	101.00472	0.7
3	100.81644	-2.1	100.81694	-7.1	100.81588	3.5	100.81587	3.5	100.81600	2.2	100.81623	1.3
10	100.89237	-1.3	100.89246	-2.3	100.89242	-1.8	100.89196	2.8	100.89199	2.5	100.89224	0.7
14	100.93517	-1.8	100.93509	-1.0	100.93479	2.0	100.93495	0.4	100.93493	0.6	100.93499	0.4
9	100.79309	-2.3	100.79278	0.8	100.79283	0.3	100.79277	1.0	100.79284	0.2	100.79286	0.4
17	100.05425	-2.7	100.05383	1.6	100.05427	-2.8	100.05379	2.0	100.05381	1.8	100.05399	0.7
8	101.42110	-1.9	101.42076	1.5	101.42089	0.2	101.42094	-0.3	101.42085	0.6	101.42091	0.4
7	99.78255	-1.3	99.78229	1.3	99.78253	-1.1	99.78246	-0.4	99.78227	1.5	99.78242	0.4

MERITVE DOLŽIN:

vizura	G1-I	G1-II	G2-I	G2-II	G3-I	G3-II	G4-I	G4-II	G5-I	G5-II	sredina	std[m]
6	51.6811	51.6808	51.6809	51.6810	51.6810	51.6809	51.6808	51.6810	51.6810	51.6808	51.68093	0.00011
4	27.9085	27.9083	27.9083	27.9083	27.9083	27.9084	27.9082	27.9082	27.9083	27.9081	27.90829	0.00011
3	56.9533	56.9533	56.9532	56.9532	56.9532	56.9533	56.9534	56.9531	56.9533	56.9531	56.95324	0.00010
10	47.2105	47.2107	47.2104	47.2106	47.2104	47.2104	47.2105	47.2106	47.2106	47.2107	47.21054	0.00012
14	87.4115	87.4115	87.4120	87.4115	87.4116	87.4114	87.4117	87.4119	87.4117	87.4115	87.41163	0.00019
9	25.0403	25.0405	25.0405	25.0405	25.0406	25.0404	25.0406	25.0405	25.0406	25.0404	25.04049	0.00010
17	66.6198	66.6198	66.6196	66.6198	66.6198	66.6198	66.6197	66.6195	66.6199	66.6197	66.61974	0.00012
8	20.0875	20.0874	20.0874	20.0874	20.0874	20.0873	20.0873	20.0874	20.0873	20.0874	20.08738	0.00006
7	45.5536	45.5537	45.5537	45.5538	45.5538	45.5536	45.5539	45.5539	45.5537	45.5538	45.55375	0.0001

Ta stran je namenoma prazna.

**PRILOGA C: REDUKCIJA DOLŽIN:**

Ker  $h_{B[m]}$  nismo potrebovali, je stolpec prazen.

$n_0=$	1,0002863	$R_{[m]}=$	6378722
$\lambda_{[\mu m]}=$	0,658	$\alpha_{z[1/^{\circ}C]}=$	0,003661
A=	287,6155	$\alpha=$	7,5
B=	1,62887	$\beta=$	237,5
C=	0,0136	$\gamma=$	0,66077
$n_G-1=$	0,0002993	K=	0,5
$k_{multi}=$	1	k=	0,13
$k_{adi[m]}=$	0	$H_0[m]=$	0

OD	DO	$z'_{[g]}$	$z'_{[rad]}$	$D'_{[m]}$	$k_a[m]$	$D_a[m]$	$h_A[m]$	$i_A[m]$	$h_B[m]$	$l_B[m]$	$t_s[^{\circ}C]$	$t_m[^{\circ}C]$	$p_{[mbar]}$
13	18	99,24641	1,55896	59,60270	0,0000	59,60270	156,5787	1,492		1,554	22,0	16,85	995,295
13	14	99,26743	1,55929	22,97050	0,0000	22,97050	156,5787	1,492		1,530	22,0	16,85	995,295
13	15	99,03320	1,55561	48,81272	0,0000	48,81272	156,5787	1,492		1,543	22,0	16,85	995,295
13	20	99,00243	1,55513	33,18729	0,0000	33,18729	156,5787	1,492		1,543	22,0	16,85	995,295
13	10	98,98417	1,55484	55,48118	0,0000	55,48118	156,5787	1,492		1,552	22,0	16,85	995,295
13	11	99,31522	1,56004	29,33066	0,0000	29,33066	156,5787	1,492		1,597	22,0	16,85	995,295
13	19	99,10011	1,55666	14,98409	0,0000	14,98409	156,5787	1,492		1,548	22,0	16,85	995,295
13	2	99,74118	1,56673	50,99796	0,0000	50,99796	156,5787	1,492		1,472	22,0	16,85	995,295
13	12	100,14158	1,57302	34,12350	0,0000	34,12350	156,5787	1,492		1,557	22,0	16,85	995,295
13	1	100,24114	1,57458	63,20560	0,0000	63,20560	156,5787	1,492		1,493	22,0	16,85	995,295
12	13	99,85812	1,56857	34,12331	0,0000	34,12331	156,4377	1,557		1,492	23,6	16,75	995,265
12	14	99,59981	1,56451	54,07163	0,0000	54,07163	156,4377	1,557		1,530	23,6	16,75	995,265
12	19	99,44991	1,56216	33,27369	0,0000	33,27369	156,4377	1,557		1,548	23,6	16,75	995,265
12	15	99,29129	1,55966	73,38599	0,0000	73,38599	156,4377	1,557		1,543	23,6	16,75	995,265
12	20	99,29674	1,55975	53,92791	0,0000	53,92791	156,4377	1,557		1,543	23,6	16,75	995,265
12	11	99,36661	1,56085	39,33491	0,0000	39,33491	156,4377	1,557		1,597	23,6	16,75	995,265
12	10	99,12951	1,55712	70,29321	0,0000	70,29321	156,4377	1,557		1,552	23,6	16,75	995,265
12	3	99,02310	1,55545	58,17395	0,0000	58,17395	156,4377	1,557		1,583	23,6	16,75	995,265
12	2	99,37000	1,56090	28,68106	0,0000	28,68106	156,4377	1,557		1,472	23,6	16,75	995,265
12	1	100,35641	1,57639	29,09020	0,0000	29,09020	156,4377	1,557		1,493	23,6	16,75	995,265
1	13	99,75994	1,56703	63,20548	0,0000	63,20548	156,3389	1,493		1,492	25,0	17,15	995,075
1	12	99,64310	1,56519	29,09061	0,0000	29,09061	156,3389	1,493		1,557	25,0	17,15	995,075
1	19	99,53042	1,56342	61,02846	0,0000	61,02846	156,3389	1,493		1,548	25,0	17,15	995,075
1	18	99,48843	1,56276	117,39233	0,0000	117,39233	156,3389	1,493		1,554	25,0	17,15	995,075
1	15	99,37219	1,56093	99,28978	0,0000	99,28978	156,3389	1,493		1,543	25,0	17,15	995,075
1	7	99,27403	1,55939	169,83365	0,0000	169,83365	156,3389	1,493		1,522	25,0	17,15	995,075
1	8	99,39886	1,56135	141,23861	0,0000	141,23861	156,3389	1,493		1,596	25,0	17,15	995,075
1	2	99,17808	1,55789	34,59320	0,0000	34,59320	156,3389	1,493		1,472	25,0	17,15	995,075

se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice Redukcija dolžin.

2	11	99,80958	1,56781	36,14264	0,0000	36,14264	156,8064	1,472		1,597	25,2	17,35	995,190
2	20	99,62329	1,56488	52,72995	0,0000	52,72995	156,8064	1,472		1,543	25,2	17,35	995,190
2	15	99,52452	1,56333	71,33826	0,0000	71,33826	156,8064	1,472		1,543	25,2	17,35	995,190
2	7	99,30046	1,55981	135,79555	0,0000	135,79555	156,8064	1,472		1,522	25,2	17,35	995,190
2	3	98,95369	1,55436	37,06378	0,0000	37,06378	156,8064	1,472		1,583	25,2	17,35	995,190
2	1	100,82178	1,58370	34,59239	0,0000	34,59239	156,8064	1,472		1,493	25,2	17,35	995,190
18	13	100,75486	1,58265	59,60238	0,0000	59,60238	157,2232	1,554		1,492	24,6	18,95	995,115
18	17	99,28022	1,55949	69,31630	0,0000	69,31630	157,2232	1,554		1,588	24,6	18,95	995,115
18	7	99,26287	1,55922	85,97952	0,0000	85,97952	157,2232	1,554		1,522	24,6	18,95	995,115
18	10	99,74431	1,56678	43,60332	0,0000	43,60332	157,2232	1,554		1,552	24,6	18,95	995,115
18	15	99,90161	1,56925	22,82060	0,0000	22,82060	157,2232	1,554		1,543	24,6	18,95	995,115
18	20	100,30060	1,57552	39,47075	0,0000	39,47075	157,2232	1,554		1,543	24,6	18,95	995,115
18	11	100,44392	1,57777	56,10061	0,0000	56,10061	157,2232	1,554		1,597	24,6	18,95	995,115
18	19	100,55773	1,57956	56,52205	0,0000	56,52205	157,2232	1,554		1,548	24,6	18,95	995,115
18	12	100,55617	1,57953	89,71128	0,0000	89,71128	157,2232	1,554		1,557	24,6	18,95	995,115
18	14	100,76754	1,58285	36,69024	0,0000	36,69024	157,2232	1,554		1,530	24,6	18,95	995,115
16	13	100,91313	1,58514	81,32061	0,0000	81,32061	157,7322	1,504		1,492	25,0	17,25	995,255
16	14	100,98155	1,58621	58,47938	0,0000	58,47938	157,7322	1,504		1,530	25,0	17,25	995,255
16	17	99,54358	1,56363	45,37395	0,0000	45,37395	157,7322	1,504		1,588	25,0	17,25	995,255
16	7	99,46673	1,56242	64,09355	0,0000	64,09355	157,7322	1,504		1,522	25,0	17,25	995,255
16	8	100,08324	1,57210	51,43270	0,0000	51,43270	157,7322	1,504		1,596	25,0	17,25	995,255
16	10	100,36507	1,57653	48,89906	0,0000	48,89906	157,7322	1,504		1,552	25,0	17,25	995,255
16	11	100,75684	1,58268	71,55011	0,0000	71,55011	157,7322	1,504		1,597	25,0	17,25	995,255
16	15	100,75914	1,58272	35,56056	0,0000	35,56056	157,7322	1,504		1,543	25,0	17,25	995,255
16	20	100,74498	1,58250	55,20230	0,0000	55,20230	157,7322	1,504		1,543	25,0	17,25	995,255
16	19	100,80403	1,58343	75,61153	0,0000	75,61153	157,7322	1,504		1,548	25,0	17,25	995,255
15	13	100,96730	1,58599	48,81274	0,0000	48,81274	157,2693	1,543		1,492	24,6	17,85	995,270
15	14	101,08733	1,58788	27,94828	0,0000	27,94828	157,2693	1,543		1,530	24,6	17,85	995,270
15	18	100,09851	1,57234	22,82075	0,0000	22,82075	157,2693	1,543		1,554	24,6	17,85	995,270
15	16	99,24130	1,55888	35,56085	0,0000	35,56085	157,2693	1,543		1,504	24,6	17,85	995,270
15	17	99,38095	1,56107	76,98494	0,0000	76,98494	157,2693	1,543		1,588	24,6	17,85	995,270
15	9	99,15517	1,55753	37,13546	0,0000	37,13546	157,2693	1,543		1,558	24,6	17,85	995,270
15	4	99,52390	1,56332	48,75643	0,0000	48,75643	157,2693	1,543		1,467	24,6	17,85	995,270
15	10	99,57733	1,56416	21,67927	0,0000	21,67927	157,2693	1,543		1,552	24,6	17,85	995,270
15	11	100,75218	1,58261	36,06826	0,0000	36,06826	157,2693	1,543		1,597	24,6	17,85	995,270
15	19	100,82927	1,58382	40,70614	0,0000	40,70614	157,2693	1,543		1,548	24,6	17,85	995,270
20	13	100,99805	1,58647	33,18749	0,0000	33,18749	157,0480	1,543		1,492	24,3	16,50	995,290
20	14	100,83077	1,58385	19,61663	0,0000	19,61663	157,0480	1,543		1,530	24,3	16,50	995,290
20	18	99,70036	1,56609	39,47081	0,0000	39,47081	157,0480	1,543		1,554	24,3	16,50	995,290
20	16	99,25681	1,55912	55,20251	0,0000	55,20251	157,0480	1,543		1,504	24,3	16,50	995,290
20	15	99,28310	1,55954	19,64735	0,0000	19,64735	157,0480	1,543		1,543	24,3	16,50	995,290
20	9	99,00714	1,55520	45,77011	0,0000	45,77011	157,0480	1,543		1,558	24,3	16,50	995,290

Se nadaljuje....



...nadaljevanje preglednice Redukcija dolžin.

20	5	99,06592	1,55612	69,90781	0,0000	69,90781	157,0480	1,543		1,498	24,3	16,50	995,290
20	10	98,97653	1,55472	22,71935	0,0000	22,71935	157,0480	1,543		1,552	24,3	16,50	995,290
20	3	99,51219	1,56313	38,74231	0,0000	38,74231	157,0480	1,543		1,583	24,3	16,50	995,290
20	19	100,89042	1,58478	22,06500	0,0000	22,06500	157,0480	1,543		1,548	24,3	16,50	995,290
11	18	99,55739	1,56384	56,10035	0,0000	56,10035	156,7892	1,597		1,554	25,4	17,60	995,220
11	20	99,22087	1,55856	16,74590	0,0000	16,74590	156,7892	1,597		1,543	25,4	17,60	995,220
11	16	99,24459	1,55893	71,54989	0,0000	71,54989	156,7892	1,597		1,504	25,4	17,60	995,220
11	10	98,83865	1,55255	31,22975	0,0000	31,22975	156,7892	1,597		1,552	25,4	17,60	995,220
11	8	99,40478	1,56145	83,58940	0,0000	83,58940	156,7892	1,597		1,596	25,4	17,60	995,220
11	5	98,97153	1,55464	76,15330	0,0000	76,15330	156,7892	1,597		1,498	25,4	17,60	995,220
11	4	99,01733	1,55536	51,18754	0,0000	51,18754	156,7892	1,597		1,467	25,4	17,60	995,220
11	2	100,19085	1,57379	36,14252	0,0000	36,14252	156,7892	1,597		1,472	25,4	17,60	995,220
11	1	100,55686	1,57954	63,43589	0,0000	63,43589	156,7892	1,597		1,493	25,4	17,60	995,220
11	14	100,11334	1,57258	28,82556	0,0000	28,82556	156,7892	1,597		1,530	25,4	17,60	995,220
6	10	100,99212	1,58638	94,38908	0,0000	94,38908	158,9296	1,496		1,552	25,0	17,50	995,265
6	19	100,99752	1,58647	136,94877	0,0000	136,94877	158,9296	1,496		1,548	25,0	17,50	995,265
6	8	101,89374	1,60054	42,25807	0,0000	42,25807	158,9296	1,496		1,596	25,0	17,50	995,265
6	20	101,00912	1,58665	115,85580	0,0000	115,85580	158,9296	1,496		1,543	25,0	17,50	995,265
6	7	101,80571	1,59916	22,99042	0,0000	22,99042	158,9296	1,496		1,522	25,0	17,50	995,265
7	17	100,39092	1,57694	34,53527	0,0000	34,53527	158,2515	1,522		1,588	23,9	17,10	994,900
7	6	98,19423	1,54243	22,99049	0,0000	22,99049	158,2515	1,522		1,496	23,9	17,10	994,900
7	5	100,21861	1,57423	45,55389	0,0000	45,55389	158,2515	1,522		1,498	23,9	17,10	994,900
7	4	100,53294	1,57917	71,32821	0,0000	71,32821	158,2515	1,522		1,467	23,9	17,10	994,900
7	8	101,34145	1,59187	28,69303	0,0000	28,69303	158,2515	1,522		1,596	23,9	17,10	994,900
7	1	100,72924	1,58225	169,83309	0,0000	169,83309	158,2515	1,522		1,493	23,9	17,10	994,900
7	10	100,65238	1,58104	79,87350	0,0000	79,87350	158,2515	1,522		1,552	23,9	17,10	994,900
7	11	100,79598	1,58330	111,09324	0,0000	111,09324	158,2515	1,522		1,597	23,9	17,10	994,900
7	18	100,73858	1,58240	85,97934	0,0000	85,97934	158,2515	1,522		1,554	23,9	17,10	994,900
5	6	99,00495	1,55517	51,68093	0,0000	51,68093	158,1193	1,498		1,496	23,3	18,65	994,940
5	4	101,00472	1,58658	27,90829	0,0000	27,90829	158,1193	1,498		1,467	23,3	18,65	994,940
5	3	100,81623	1,58362	56,95324	0,0000	56,95324	158,1193	1,498		1,583	23,3	18,65	994,940
5	10	100,89224	1,58481	47,21054	0,0000	47,21054	158,1193	1,498		1,552	23,3	18,65	994,940
5	14	100,93499	1,58548	87,41163	0,0000	87,41163	158,1193	1,498		1,530	23,3	18,65	994,940
5	9	100,79286	1,58325	25,04049	0,0000	25,04049	158,1193	1,498		1,558	23,3	18,65	994,940
5	17	100,05399	1,57164	66,61974	0,0000	66,61974	158,1193	1,498		1,588	23,3	18,65	994,940
5	8	101,42091	1,59312	20,08738	0,0000	20,08738	158,1193	1,498		1,596	23,3	18,65	994,940
5	7	99,78242	1,56738	45,55375	0,0000	45,55375	158,1193	1,498		1,522	23,3	18,65	994,940

Se nadaljuje...

## ...nadaljevanje preglednice Redukcija dolžin

P <sub>[torr]</sub>	E <sub>m [torr]</sub>	e <sub>[torr]</sub>	n <sub>D</sub>	S <sub>r</sub> = D [m]	Z <sub>r [rad]</sub>	S <sub>p [m]</sub>	S <sub>k [m]</sub>	S <sub>[m]</sub>	Y <sub>m [m]</sub>	S <sub>gkm [m]</sub>	Δh <sub>[m]</sub>
746,533	14,373	11,827	1,000271	59,60358	1,55896	59,60288	59,60287	59,59793	-80930	59,59676	0,6438
746,533	14,373	11,827	1,000271	22,97084	1,55929	22,97044	22,97043	22,96875	-80930	22,96830	0,2264
746,533	14,373	11,827	1,000271	48,81344	1,55561	48,81270	48,81269	48,80660	-80930	48,80565	0,6904
746,533	14,373	11,827	1,000271	33,18778	1,55513	33,18702	33,18702	33,18288	-80930	33,18224	0,4691
746,533	14,373	11,827	1,000271	55,48200	1,55484	55,48108	55,48107	55,47356	-80930	55,47248	0,8255
746,533	14,373	11,827	1,000271	29,33110	1,56004	29,33015	29,33015	29,32867	-80930	29,32810	0,2106
746,533	14,373	11,827	1,000271	14,98431	1,55666	14,98363	14,98362	14,98244	-80930	14,98215	0,1558
746,533	14,373	11,827	1,000271	50,99872	1,56673	50,99880	50,99879	50,99703	-80930	50,99604	0,2275
746,533	14,373	11,827	1,000271	34,12401	1,57302	34,12421	34,12421	34,12308	-80930	34,12241	-0,1408
746,533	14,373	11,827	1,000271	63,20654	1,57458	63,20654	63,20653	63,20452	-80930	63,20329	-0,2401
746,510	14,282	10,896	1,000270	34,12387	1,56857	34,12407	34,12406	34,12293	-80930	34,12227	0,1411
746,510	14,282	10,896	1,000270	54,07251	1,56451	54,07269	54,07267	54,07010	-80930	54,06904	0,3671
746,510	14,282	10,896	1,000270	33,27423	1,56216	33,27431	33,27430	33,27216	-80930	33,27151	0,2966
746,510	14,282	10,896	1,000270	73,38718	1,55966	73,38734	73,38732	73,38081	-80930	73,37938	0,8313
746,510	14,282	10,896	1,000270	53,92879	1,55975	53,92894	53,92893	53,92416	-80930	53,92310	0,6099
746,510	14,282	10,896	1,000270	39,33555	1,56085	39,33517	39,33516	39,33263	-80930	39,33186	0,3515
746,510	14,282	10,896	1,000270	70,29435	1,55712	70,29442	70,29441	70,28603	-80930	70,28466	0,9665
746,510	14,282	10,896	1,000270	58,17490	1,55545	58,17450	58,17449	58,16660	-80930	58,16546	0,8669
746,510	14,282	10,896	1,000270	28,68153	1,56090	28,68249	28,68249	28,67941	-80930	28,67885	0,3689
746,510	14,282	10,896	1,000270	29,09067	1,57640	29,09039	29,09038	29,08950	-80930	29,08893	-0,0988
746,368	14,649	10,769	1,000269	63,20659	1,56703	63,20660	63,20658	63,20458	-80930	63,20334	0,2396
746,368	14,649	10,769	1,000269	29,09112	1,56519	29,09083	29,09083	29,08994	-80930	29,08938	0,0991
746,368	14,649	10,769	1,000269	61,02953	1,56342	61,02915	61,02914	61,02636	-80930	61,02517	0,3954
746,368	14,649	10,769	1,000269	117,39439	1,56276	117,39392	117,39389	117,38768	-80930	117,38539	0,8833
746,368	14,649	10,769	1,000269	99,29153	1,56094	99,29105	99,29102	99,28423	-80930	99,28229	0,9298
746,368	14,649	10,769	1,000269	169,83664	1,55939	169,83631	169,83627	169,82134	-80930	169,81803	1,9097
746,368	14,649	10,769	1,000269	141,24109	1,56136	141,24016	141,24013	141,23127	-80930	141,22852	1,2320
746,368	14,649	10,769	1,000269	34,59381	1,55789	34,59409	34,59408	34,59007	-80930	34,58939	0,4677
746,454	14,835	10,955	1,000269	36,14328	1,56781	36,14312	36,14312	36,14222	-80930	36,14152	-0,0168
746,454	14,835	10,955	1,000269	52,73089	1,56488	52,73051	52,73050	52,72865	-80930	52,72762	0,2412
746,454	14,835	10,955	1,000269	71,33953	1,56333	71,33903	71,33901	71,33576	-80930	71,33437	0,4622
746,454	14,835	10,955	1,000269	135,79796	1,55981	135,79742	135,79739	135,78636	-80930	135,78371	1,4434
746,454	14,835	10,955	1,000269	37,06444	1,55436	37,06278	37,06277	37,05851	-80930	37,05779	0,4982
746,454	14,835	10,955	1,000269	34,59300	1,58371	34,59328	34,59327	34,58927	-80930	34,58859	-0,4674
746,398	16,402	13,609	1,000269	59,60341	1,58265	59,60271	59,60270	59,59775	-80930	59,59658	-0,6445
746,398	16,402	13,609	1,000269	69,31750	1,55949	69,31713	69,31711	69,31134	-80930	69,30999	0,7500
746,398	16,402	13,609	1,000269	85,98101	1,55922	85,98139	85,98137	85,97310	-80930	85,97142	1,0280
746,398	16,402	13,609	1,000269	43,60408	1,56678	43,60408	43,60407	43,60264	-80930	43,60179	0,1773
746,398	16,402	13,609	1,000269	22,82100	1,56925	22,82102	22,82101	22,82040	-80930	22,81996	0,0463
746,398	16,402	13,609	1,000269	39,47144	1,57552	39,47138	39,47138	39,47001	-80930	39,46924	-0,1753
746,398	16,402	13,609	1,000269	56,10158	1,57777	56,10190	56,10189	56,09883	-80930	56,09773	-0,4340

Se nadaljuje...

...nadaljevanje preglednice Redukcija dolžin.

746,398	16,402	13,609	1,000269	56,52303	1,57956	56,52298	56,52296	56,51946	-80930	56,51836	-0,4890
746,398	16,402	13,609	1,000269	89,71284	1,57953	89,71286	89,71284	89,70719	-80930	89,70544	-0,7862
746,398	16,402	13,609	1,000269	36,69088	1,58285	36,69060	36,69059	36,68730	-80930	36,68658	-0,4183
746,503	14,742	10,910	1,000269	81,32204	1,58514	81,32187	81,32185	81,31166	-80930	81,31007	-1,1539
746,503	14,742	10,910	1,000269	58,48041	1,58622	58,48081	58,48080	58,47200	-80930	58,47086	-0,9274
746,503	14,742	10,910	1,000269	45,37475	1,56363	45,37422	45,37421	45,37244	-80930	45,37156	0,2414
746,503	14,742	10,910	1,000269	64,09467	1,56242	64,09453	64,09451	64,09082	-80930	64,08957	0,5192
746,503	14,742	10,910	1,000269	51,43360	1,57210	51,43380	51,43379	51,43227	-80930	51,43127	-0,1591
746,503	14,742	10,910	1,000269	48,89992	1,57653	48,90022	48,90021	48,89790	-80930	48,89694	-0,3283
746,503	14,742	10,910	1,000269	71,55137	1,58269	71,55253	71,55251	71,54453	-80930	71,54314	-0,9433
746,503	14,742	10,910	1,000269	35,56118	1,58272	35,56167	35,56166	35,55777	-80930	35,55708	-0,4630
746,503	14,742	10,910	1,000269	55,20327	1,58250	55,20374	55,20373	55,19812	-80930	55,19704	-0,6848
746,503	14,742	10,910	1,000269	75,61286	1,58343	75,61342	75,61341	75,60495	-80930	75,60347	-0,9986
746,514	15,310	11,973	1,000269	48,81358	1,58599	48,81283	48,81282	48,80674	-80930	48,80578	-0,6905
746,514	15,310	11,973	1,000269	27,94876	1,58788	27,94854	27,94854	27,94399	-80930	27,94345	-0,4643
746,514	15,310	11,973	1,000269	22,82114	1,57234	22,82116	22,82116	22,82055	-80930	22,82010	-0,0463
746,514	15,310	11,973	1,000269	35,56146	1,55888	35,56195	35,56194	35,55805	-80930	35,55736	0,4629
746,514	15,310	11,973	1,000269	76,98627	1,56107	76,98584	76,98582	76,98070	-80930	76,97920	0,7040
746,514	15,310	11,973	1,000269	37,13610	1,55753	37,13590	37,13589	37,13190	-80930	37,13118	0,4779
746,514	15,310	11,973	1,000269	48,75727	1,56332	48,75790	48,75789	48,75469	-80930	48,75374	0,4408
746,514	15,310	11,973	1,000269	21,67964	1,56416	21,67959	21,67958	21,67863	-80930	21,67820	0,1350
746,514	15,310	11,973	1,000269	36,06888	1,58261	36,06956	36,06955	36,06547	-80930	36,06476	-0,4801
746,514	15,310	11,973	1,000269	40,70684	1,58382	40,70691	40,70690	40,70238	-80930	40,70158	-0,5351
746,529	14,057	10,201	1,000269	33,18805	1,58647	33,18729	33,18728	33,18315	-80930	33,18250	-0,4692
746,529	14,057	10,201	1,000269	19,61696	1,58385	19,61680	19,61679	19,61480	-80930	19,61442	-0,2430
746,529	14,057	10,201	1,000269	39,47148	1,56609	39,47143	39,47142	39,47006	-80930	39,46929	0,1749
746,529	14,057	10,201	1,000269	55,20344	1,55912	55,20391	55,20390	55,19830	-80930	55,19722	0,6836
746,529	14,057	10,201	1,000269	19,64768	1,55954	19,64768	19,64768	19,64595	-80930	19,64556	0,2213
746,529	14,057	10,201	1,000269	45,77088	1,55520	45,77065	45,77064	45,76417	-80930	45,76328	0,6989
746,529	14,057	10,201	1,000269	69,90899	1,55612	69,90966	69,90965	69,89972	-80930	69,89835	1,0710
746,529	14,057	10,201	1,000269	22,71973	1,55472	22,71959	22,71958	22,71623	-80930	22,71579	0,3563
746,529	14,057	10,201	1,000269	38,74296	1,56313	38,74268	38,74267	38,74086	-80930	38,74011	0,2570
746,529	14,057	10,201	1,000269	22,06537	1,58478	22,06544	22,06544	22,06267	-80930	22,06224	-0,3136
746,476	15,071	11,240	1,000268	56,10135	1,56384	56,10167	56,10165	56,09860	-80930	56,09751	0,4333
746,476	15,071	11,240	1,000268	16,74620	1,55856	16,74695	16,74694	16,74453	-80930	16,74420	0,2590
746,476	15,071	11,240	1,000268	71,55117	1,55893	71,55233	71,55232	71,54435	-80930	71,54295	0,9424
746,476	15,071	11,240	1,000268	31,23031	1,55255	31,23116	31,23115	31,22433	-80930	31,22372	0,6148
746,476	15,071	11,240	1,000268	83,59089	1,56145	83,59090	83,59088	83,58516	-80930	83,58353	0,7830
746,476	15,071	11,240	1,000268	76,15466	1,55464	76,15633	76,15631	76,14282	-80930	76,14133	1,3296
746,476	15,071	11,240	1,000268	51,18846	1,55536	51,19063	51,19061	51,18108	-80930	51,18008	0,9203

...se nadaljuje

...nadaljevanje preglednice Redukcija dolžin.

746,476	15,071	11,240	1,000268	36,14317	1,57379	36,14301	36,14300	36,14211	-80930	36,14140	0,0167
746,476	15,071	11,240	1,000268	63,43702	1,57954	63,43620	63,43618	63,43303	-80930	63,43179	-0,4506
746,476	15,071	11,240	1,000268	28,82608	1,57258	28,82603	28,82603	28,82531	-80930	28,82475	0,0157
746,510	14,976	11,269	1,000269	94,39074	1,58638	94,39163	94,39160	94,37692	-80930	94,37508	-1,5263
746,510	14,976	11,269	1,000269	136,95117	1,58647	136,95200	136,95197	136,93096	-80930	136,92829	-2,1965
746,510	14,976	11,269	1,000269	42,25881	1,60054	42,26190	42,26189	42,23906	-80930	42,23824	-1,3568
746,510	14,976	11,269	1,000269	115,85783	1,58665	115,85859	115,85856	115,84040	-80930	115,83814	-1,8825
746,510	14,976	11,269	1,000269	22,99082	1,59916	22,99158	22,99157	22,98100	-80930	22,98055	-0,6780
746,236	14,603	11,242	1,000270	34,53585	1,57694	34,53631	34,53631	34,53433	-80930	34,53366	-0,2780
746,236	14,603	11,242	1,000270	22,99087	1,54243	22,99163	22,99162	22,98105	-80930	22,98060	0,6781
746,236	14,603	11,242	1,000270	45,55465	1,57423	45,55457	45,55456	45,55324	-80930	45,55235	-0,1323
746,236	14,603	11,242	1,000270	71,32940	1,57917	71,32896	71,32894	71,32512	-80930	71,32373	-0,5418
746,236	14,603	11,242	1,000270	28,69351	1,59187	28,69516	28,69516	28,68642	-80930	28,68586	-0,6785
746,236	14,603	11,242	1,000270	169,83592	1,58225	169,83559	169,83555	169,82057	-80930	169,81726	-1,9144
746,236	14,603	11,242	1,000270	79,87483	1,58104	79,87514	79,87512	79,86865	-80930	79,86709	-0,8481
746,236	14,603	11,242	1,000270	111,09509	1,58330	111,09605	111,09603	111,08365	-80930	111,08148	-1,4632
746,236	14,603	11,242	1,000270	85,98077	1,58240	85,98115	85,98113	85,97285	-80930	85,97117	-1,0290
746,266	16,098	13,824	1,000270	51,68177	1,55517	51,68180	51,68179	51,67415	-80930	51,67315	0,8099
746,266	16,098	13,824	1,000270	27,90874	1,58658	27,90827	27,90826	27,90457	-80930	27,90403	-0,4094
746,266	16,098	13,824	1,000270	56,95416	1,58362	56,95532	56,95530	56,94806	-80930	56,94695	-0,8150
746,266	16,098	13,824	1,000270	47,21130	1,58481	47,21209	47,21208	47,20549	-80930	47,20457	-0,7155
746,266	16,098	13,824	1,000270	87,41305	1,58548	87,41352	87,41350	87,40145	-80930	87,39974	-1,3152
746,266	16,098	13,824	1,000270	25,04090	1,58325	25,04171	25,04171	25,03833	-80930	25,03784	-0,3718
746,266	16,098	13,824	1,000270	66,62082	1,57165	66,62096	66,62094	66,61913	-80930	66,61783	-0,1462
746,266	16,098	13,824	1,000270	20,08771	1,59312	20,09013	20,09013	20,08220	-80930	20,08181	-0,5463
746,266	16,098	13,824	1,000270	45,55449	1,56738	45,55441	45,55440	45,55308	-80930	45,55219	0,1318

## PRILOGA D: IZRAVNAVA VIŠINSKE MREŽE IN TRANSFORMACIJA S:

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

Ime datoteke s podatki: vis.pod  
Ime datoteke za rezultate: vis.rez  
Ime datoteke za deformacijsko analizo: vis.def  
Ime datoteke za S-transformacijo: vis.str

Ime datoteke za izračun ocene natančnosti premika: vis.koo

Datum: 20. 1.2016

Čas: 8:41:34

### NADMORSKE VIŠINE REPERJEV

Reper	Nadm.viš.	Opomba
1	156.3382	Novi reper
6	158.9300	Novi reper
9	157.7492	Novi reper
13	156.5791	Novi reper
16	157.7258	Novi reper
20	157.0436	Novi reper
2	156.8058	Novi reper
3	157.3041	Novi reper
4	157.7093	Novi reper
5	158.1188	Novi reper
7	158.2511	Novi reper
8	157.5725	Novi reper
10	157.4033	Novi reper
11	156.7887	Novi reper
12	156.4372	Novi reper
14	156.8044	Novi reper
15	157.2687	Novi reper
17	157.9730	Novi reper
18	157.2227	Novi reper
19	156.7338	Novi reper

Število vseh reperjev = 20

Število danih reperjev = 0

Število novih reperjev = 20

Defekt mreže = 1

### MERITVE VIŠINSKIH RAZLIK IN DOLŽIN

Reper zadaj	Reper spredaj	Merjena viš.razlika	Merjena dolžina
13	18	0.6438	7103.5000
13	14	0.2264	1055.1000
13	15	0.6904	4764.0000
13	20	0.4691	2202.1000

---

13	10	0.8255	6154.4000
13	11	0.2106	1720.3000
13	19	0.1558	448.9000
13	2	0.2275	5201.2000
13	12	-0.1408	2328.7000
13	1	-0.2401	7989.3000
12	13	0.1411	2328.7000
12	14	0.3671	5846.9000
12	19	0.2966	2214.0000
12	15	0.8313	10769.1000
12	20	0.6099	5815.4000
12	11	0.3515	3094.0000
12	10	0.9665	9879.9000
12	3	0.8669	6766.4000
12	2	0.3689	1645.0000
12	1	-0.0988	1692.3000
1	13	0.2396	7989.3000
1	12	0.0991	1692.4000
1	19	0.3954	7448.1000
1	18	0.8833	27558.7000
1	15	0.9298	19713.9000
1	7	1.9097	57676.3000
1	8	1.2320	39891.0000
1	2	0.4677	2392.9000
2	11	-0.0168	2612.4000
2	20	0.2412	5560.4000
2	15	0.4622	10177.2000
2	7	1.4434	36874.4000
2	3	0.4982	2746.6000
2	1	-0.4674	2392.7000
18	13	-0.6445	7103.5000
18	17	0.7500	9607.7000
18	7	1.0280	14782.2000
18	10	0.1773	3802.2000
18	15	0.0463	1041.5000
18	20	-0.1753	3115.6000
18	11	-0.4340	6293.9000
18	19	-0.4890	6388.6000
18	12	-0.7862	16094.1000
18	14	-0.4183	2691.8000
16	13	-1.1539	13222.7000
16	14	-0.9274	6837.7000
16	17	0.2414	4117.2000
16	7	0.5192	8214.9000
16	8	-0.1591	5290.4000
16	10	-0.3283	4781.8000
16	11	-0.9433	10236.8000
16	15	-0.4630	2528.6000
16	20	-0.6848	6093.4000
16	19	-0.9986	11431.8000
15	13	-0.6905	4764.0000
15	14	-0.4643	1561.7000
15	18	-0.0463	1041.5000
15	16	0.4629	2528.7000
15	17	0.7040	11851.6000
15	9	0.4779	2757.4000
15	4	0.4408	4753.9000
15	10	0.1350	939.9000

15	11	-0.4801	2601.3000
15	19	-0.5351	3313.2000
20	13	-0.4692	2202.2000
20	14	-0.2430	769.5000
20	18	0.1749	3115.6000
20	16	0.6836	6093.5000
20	15	0.2213	771.9000
20	9	0.6989	4188.6000
20	5	1.0710	9771.6000
20	10	0.3563	1032.0000
20	3	0.2570	3001.6000
20	19	-0.3136	973.5000
11	18	0.4333	6293.9000
11	20	0.2590	560.7000
11	16	0.9424	10236.8000
11	10	0.6148	1949.8000
11	8	0.7830	13972.4000
11	5	1.3296	11595.0000
11	4	0.9203	5238.8000
11	2	0.0167	2612.4000
11	1	-0.4506	8047.2000
11	14	0.0157	1661.7000
6	10	-1.5263	17813.3000
6	19	-2.1965	37498.7000
6	8	-1.3568	3568.1000
6	20	-1.8825	26836.9000
6	7	-0.6780	1056.2000
7	17	-0.2780	2385.1000
7	6	0.6781	1056.2000
7	5	-0.1323	4150.0000
7	4	-0.5418	10174.1000
7	8	-0.6785	1645.8000
7	1	-1.9144	57675.8000
7	10	-0.8481	12757.5000
7	11	-1.4632	24678.2000
7	18	-1.0290	14782.1000
5	6	0.8099	5340.2000
5	4	-0.4094	1557.3000
5	3	-0.8150	6485.9000
5	10	-0.7155	4456.5000
5	14	-1.3152	15277.4000
5	9	-0.3718	1253.8000
5	17	-0.1462	8875.9000
5	8	-0.5463	806.6000
5	7	0.1318	4150.0000

Število opazovanj = 107

ENACBE POPRAVKOV VIŠINSKIH RAZLIK

Št. Reper op. zadaj	Reper spredaj	Koeficienti			Utež
		a1	a2	f	
1 13	18	-1.	1.	-0.0002	0.1408
2 13	14	-1.	1.	-0.0011	0.9478
3 13	15	-1.	1.	-0.0008	0.2099
4 13	20	-1.	1.	-0.0046	0.4541

---

5 13	10	-1.	1.	-0.0013	0.1625
6 13	11	-1.	1.	-0.0010	0.5813
7 13	19	-1.	1.	-0.0011	2.2277
8 13	2	-1.	1.	-0.0008	0.1923
9 13	12	1.	-1.	0.0011	0.4294
10 13	1	1.	-1.	0.0008	0.1252
11 12	13	-1.	1.	0.0008	0.4294
12 12	14	-1.	1.	0.0001	0.1710
13 12	19	-1.	1.	0.0000	0.4517
14 12	15	-1.	1.	0.0002	0.0929
15 12	20	-1.	1.	-0.0035	0.1720
16 12	11	-1.	1.	0.0000	0.3232
17 12	10	-1.	1.	-0.0004	0.1012
18 12	3	-1.	1.	0.0000	0.1478
19 12	2	-1.	1.	-0.0003	0.6079
20 12	1	1.	-1.	0.0002	0.5909
21 1	13	-1.	1.	0.0013	0.1252
22 1	12	-1.	1.	-0.0001	0.5909
23 1	19	-1.	1.	0.0002	0.1343
24 1	18	-1.	1.	0.0012	0.0363
25 1	15	-1.	1.	0.0007	0.0507
26 1	7	-1.	1.	0.0032	0.0173
27 1	8	-1.	1.	0.0023	0.0251
28 1	2	-1.	1.	-0.0001	0.4179
29 2	11	1.	-1.	0.0003	0.3828
30 2	20	-1.	1.	-0.0034	0.1798
31 2	15	-1.	1.	0.0007	0.0983
32 2	7	-1.	1.	0.0019	0.0271
33 2	3	-1.	1.	0.0001	0.3641
34 2	1	1.	-1.	0.0002	0.4179
35 18	13	1.	-1.	-0.0009	0.1408
36 18	17	-1.	1.	0.0003	0.1041
37 18	7	-1.	1.	0.0004	0.0676
38 18	10	-1.	1.	0.0033	0.2630
39 18	15	-1.	1.	-0.0003	0.9602
40 18	20	1.	-1.	0.0038	0.3210
41 18	11	1.	-1.	0.0000	0.1589
42 18	19	1.	-1.	-0.0001	0.1565
43 18	12	1.	-1.	-0.0007	0.0621
44 18	14	1.	-1.	0.0000	0.3715
45 16	13	1.	-1.	-0.0072	0.0756
46 16	14	1.	-1.	-0.0060	0.1462
47 16	17	-1.	1.	0.0058	0.2429
48 16	7	-1.	1.	0.0061	0.1217
49 16	8	1.	-1.	-0.0058	0.1890
50 16	10	1.	-1.	-0.0058	0.2091
51 16	11	1.	-1.	-0.0062	0.0977
52 16	15	1.	-1.	-0.0059	0.3955
53 16	20	1.	-1.	-0.0026	0.1641
54 16	19	1.	-1.	-0.0066	0.0875
55 15	13	1.	-1.	-0.0009	0.2099
56 15	14	1.	-1.	0.0000	0.6403
57 15	18	1.	-1.	-0.0003	0.9602
58 15	16	-1.	1.	-0.0058	0.3955
59 15	17	-1.	1.	0.0003	0.0844
60 15	9	-1.	1.	0.0026	0.3627
61 15	4	-1.	1.	-0.0002	0.2104
62 15	10	-1.	1.	-0.0004	1.0639



63	15	11	1.	-1.	-0.0001	0.3844
64	15	19	1.	-1.	-0.0002	0.3018
65	20	13	1.	-1.	-0.0047	0.4541
66	20	14	1.	-1.	-0.0038	1.2995
67	20	18	-1.	1.	0.0042	0.3210
68	20	16	-1.	1.	-0.0014	0.1641
69	20	15	-1.	1.	0.0038	1.2955
70	20	9	-1.	1.	0.0067	0.2387
71	20	5	-1.	1.	0.0042	0.1023
72	20	10	-1.	1.	0.0034	0.9690
73	20	3	-1.	1.	0.0035	0.3332
74	20	19	1.	-1.	-0.0038	1.0272
75	11	18	-1.	1.	0.0007	0.1589
76	11	20	-1.	1.	-0.0041	1.7835
77	11	16	-1.	1.	-0.0053	0.0977
78	11	10	-1.	1.	-0.0002	0.5129
79	11	8	-1.	1.	0.0008	0.0716
80	11	5	-1.	1.	0.0005	0.0862
81	11	4	-1.	1.	0.0003	0.1909
82	11	2	-1.	1.	0.0004	0.3828
83	11	1	1.	-1.	-0.0001	0.1243
84	11	14	-1.	1.	0.0000	0.6018
85	6	10	1.	-1.	0.0004	0.0561
86	6	19	1.	-1.	-0.0003	0.0267
87	6	8	1.	-1.	0.0007	0.2803
88	6	20	1.	-1.	0.0039	0.0373
89	6	7	1.	-1.	0.0009	0.9468
90	7	17	1.	-1.	0.0001	0.4193
91	7	6	-1.	1.	0.0008	0.9468
92	7	5	1.	-1.	0.0000	0.2410
93	7	4	1.	-1.	0.0000	0.0983
94	7	8	1.	-1.	0.0001	0.6076
95	7	1	1.	-1.	-0.0015	0.0173
96	7	10	1.	-1.	-0.0003	0.0784
97	7	11	1.	-1.	-0.0008	0.0405
98	7	18	1.	-1.	-0.0006	0.0676
99	5	6	-1.	1.	0.0013	0.1873
100	5	4	1.	-1.	0.0001	0.6421
101	5	3	1.	-1.	-0.0003	0.1542
102	5	10	1.	-1.	0.0000	0.2244
103	5	14	1.	-1.	-0.0008	0.0655
104	5	9	1.	-1.	-0.0022	0.7976
105	5	17	1.	-1.	-0.0004	0.1127
106	5	8	1.	-1.	0.0000	1.2398
107	5	7	-1.	1.	0.0005	0.2410

IZRAČUNANI POPRAVKI VIŠINSKIH RAZLIK

Št. Reper op. zadaj	Reper spredaj	Merjena viš. razlika	Popravek viš. razlike	Definitivna viš. razlika	
1	13	18	0.6438	0.0008	0.6446
2	13	14	0.2264	-0.0001	0.2263
3	13	15	0.6904	0.0002	0.6906
4	13	20	0.4691	0.0002	0.4693
5	13	10	0.8255	-0.0003	0.8252
6	13	11	0.2106	0.0000	0.2106

---

7	13	19	0.1558	-0.0001	0.1557
8	13	2	0.2275	0.0002	0.2277
9	13	12	-0.1408	-0.0001	-0.1409
10	13	1	-0.2401	0.0003	-0.2398
11	12	13	0.1411	-0.0002	0.1409
12	12	14	0.3671	0.0001	0.3672
13	12	19	0.2966	0.0001	0.2966
14	12	15	0.8313	0.0002	0.8315
15	12	20	0.6099	0.0003	0.6102
16	12	11	0.3515	0.0000	0.3515
17	12	10	0.9665	-0.0004	0.9661
18	12	3	0.8669	0.0000	0.8669
19	12	2	0.3689	-0.0002	0.3687
20	12	1	-0.0988	-0.0001	-0.0989
21	1	13	0.2396	0.0002	0.2398
22	1	12	0.0991	-0.0003	0.0989
23	1	19	0.3954	0.0001	0.3955
24	1	18	0.8833	0.0011	0.8844
25	1	15	0.9298	0.0006	0.9304
26	1	7	1.9097	0.0030	1.9126
27	1	8	1.2320	0.0020	1.2341
28	1	2	0.4677	-0.0001	0.4676
29	2	11	-0.0168	-0.0004	-0.0172
30	2	20	0.2412	0.0003	0.2416
31	2	15	0.4622	0.0007	0.4629
32	2	7	1.4434	0.0017	1.4451
33	2	3	0.4982	0.0000	0.4983
34	2	1	-0.4674	-0.0001	-0.4676
35	18	13	-0.6445	-0.0001	-0.6446
36	18	17	0.7500	0.0002	0.7502
37	18	7	1.0280	0.0002	1.0282
38	18	10	0.1773	0.0034	0.1806
39	18	15	0.0463	-0.0003	0.0460
40	18	20	-0.1753	0.0000	-0.1753
41	18	11	-0.4340	0.0000	-0.4340
42	18	19	-0.4890	0.0001	-0.4889
43	18	12	-0.7862	0.0007	-0.7855
44	18	14	-0.4183	0.0000	-0.4183
45	16	13	-1.1539	0.0004	-1.1535
46	16	14	-0.9274	0.0002	-0.9272
47	16	17	0.2414	-0.0002	0.2413
48	16	7	0.5192	0.0001	0.5193
49	16	8	-0.1591	-0.0002	-0.1593
50	16	10	-0.3283	-0.0001	-0.3283
51	16	11	-0.9433	0.0003	-0.9429
52	16	15	-0.4630	0.0000	-0.4629
53	16	20	-0.6848	0.0005	-0.6842
54	16	19	-0.9986	0.0007	-0.9978
55	15	13	-0.6905	-0.0001	-0.6906
56	15	14	-0.4643	0.0000	-0.4643
57	15	18	-0.0463	0.0003	-0.0460
58	15	16	0.4629	0.0000	0.4629
59	15	17	0.7040	0.0002	0.7042
60	15	9	0.4779	0.0001	0.4780
61	15	4	0.4408	-0.0002	0.4406
62	15	10	0.1350	-0.0004	0.1346
63	15	11	-0.4801	0.0000	-0.4800
64	15	19	-0.5351	0.0002	-0.5349

65	20	13	-0.4692	-0.0001	-0.4693
66	20	14	-0.2430	0.0000	-0.2430
67	20	18	0.1749	0.0004	0.1753
68	20	16	0.6836	0.0006	0.6842
69	20	15	0.2213	0.0000	0.2213
70	20	9	0.6989	0.0004	0.6993
71	20	5	1.0710	0.0003	1.0713
72	20	10	0.3563	-0.0004	0.3559
73	20	3	0.2570	-0.0002	0.2567
74	20	19	-0.3136	0.0000	-0.3136
75	11	18	0.4333	0.0007	0.4340
76	11	20	0.2590	-0.0003	0.2587
77	11	16	0.9424	0.0006	0.9429
78	11	10	0.6148	-0.0002	0.6146
79	11	8	0.7830	0.0007	0.7837
80	11	5	1.3296	0.0004	1.3300
81	11	4	0.9203	0.0003	0.9206
82	11	2	0.0167	0.0004	0.0172
83	11	1	-0.4506	0.0002	-0.4504
84	11	14	0.0157	0.0000	0.0157
85	6	10	-1.5263	0.0006	-1.5257
86	6	19	-2.1965	0.0013	-2.1952
87	6	8	-1.3568	0.0001	-1.3566
88	6	20	-1.8825	0.0009	-1.8816
89	6	7	-0.6780	-0.0001	-0.6781
90	7	17	-0.2780	-0.0001	-0.2780
91	7	6	0.6781	0.0000	0.6781
92	7	5	-0.1323	0.0001	-0.1322
93	7	4	-0.5418	0.0001	-0.5416
94	7	8	-0.6785	0.0000	-0.6786
95	7	1	-1.9144	0.0018	-1.9126
96	7	10	-0.8481	0.0004	-0.8476
97	7	11	-1.4632	0.0009	-1.4622
98	7	18	-1.0290	0.0007	-1.0282
99	5	6	0.8099	0.0003	0.8103
100	5	4	-0.4094	0.0000	-0.4094
101	5	3	-0.8150	0.0004	-0.8146
102	5	10	-0.7155	0.0001	-0.7154
103	5	14	-1.3152	0.0009	-1.3143
104	5	9	-0.3718	-0.0002	-0.3720
105	5	17	-0.1462	0.0004	-0.1458
106	5	8	-0.5463	-0.0001	-0.5463
107	5	7	0.1318	0.0004	0.1322

Srednji pogrešek utežne enote,  $m_0 = 0.00025$

#### IZRAVNANE NADMORSKE VIŠINE REPERJEV

Reper	Približna višina	Popravek višine	Definitivna višina	Sred. pog. višine
1	156.3382	-0.0001	156.3381	0.0002
6	158.9300	-0.0012	158.9288	0.0002
9	157.7492	-0.0027	157.7465	0.0002
13	156.5791	-0.0012	156.5779	0.0001
16	157.7258	0.0056	157.7314	0.0002

20	157.0436	0.0036	157.0472	0.0001
2	156.8058	-0.0002	156.8056	0.0002
3	157.3041	-0.0002	157.3039	0.0002
4	157.7093	-0.0003	157.7090	0.0002
5	158.1188	-0.0003	158.1185	0.0001
7	158.2511	-0.0004	158.2507	0.0002
8	157.5725	-0.0004	157.5721	0.0002
10	157.4033	-0.0003	157.4030	0.0001
11	156.7887	-0.0003	156.7884	0.0001
12	156.4372	-0.0003	156.4369	0.0001
14	156.8044	-0.0002	156.8042	0.0001
15	157.2687	-0.0002	157.2685	0.0001
17	157.9730	-0.0004	157.9726	0.0003
18	157.2227	-0.0003	157.2224	0.0001
19	156.7338	-0.0002	156.7336	0.0001

## IZRAČUN OBČUTLJIVOSTI VIŠINSKE MREŽE

Št. Reper op. zadaj	Reper spredaj	q <sub>l</sub>	Sred. pog. viš. razl.	Q <sub>v</sub>	r
1 13	18	0.4142	0.0002	6.6893	0.9417
2 13	14	0.3544	0.0001	0.7007	0.6642
3 13	15	0.3148	0.0001	4.4492	0.9339
4 13	20	0.2517	0.0001	1.9504	0.8857
5 13	10	0.4652	0.0002	5.6892	0.9244
6 13	11	0.3201	0.0001	1.4002	0.8139
7 13	19	0.2720	0.0001	0.1769	0.3940
8 13	2	0.5385	0.0002	4.6627	0.8965
9 13	12	0.3836	0.0002	1.9451	0.8353
10 13	1	0.5915	0.0002	7.3978	0.9260
11 12	13	0.3836	0.0002	1.9451	0.8353
12 12	14	0.5392	0.0002	5.3077	0.9078
13 12	19	0.4820	0.0002	1.7320	0.7823
14 12	15	0.4784	0.0002	10.2907	0.9556
15 12	20	0.4156	0.0002	5.3998	0.9285
16 12	11	0.4434	0.0002	2.6506	0.8567
17 12	10	0.6155	0.0002	9.2644	0.9377
18 12	3	1.2413	0.0003	5.5251	0.8165
19 12	2	0.5012	0.0002	1.1438	0.6953
20 12	1	0.4709	0.0002	1.2214	0.7217
21 1	13	0.5915	0.0002	7.3978	0.9260
22 1	12	0.4709	0.0002	1.2215	0.7217
23 1	19	0.6924	0.0002	6.7557	0.9070
24 1	18	0.7751	0.0002	26.7836	0.9719
25 1	15	0.6727	0.0002	19.0412	0.9659
26 1	7	1.1990	0.0003	56.4773	0.9792
27 1	8	1.2866	0.0003	38.6044	0.9677
28 1	2	0.5664	0.0002	1.8265	0.7633
29 2	11	0.4953	0.0002	2.1171	0.8104
30 2	20	0.5139	0.0002	5.0465	0.9076
31 2	15	0.5829	0.0002	9.5943	0.9427
32 2	7	1.1090	0.0003	35.7654	0.9699
33 2	3	1.1777	0.0003	1.5689	0.5712
34 2	1	0.5664	0.0002	1.8263	0.7633
35 18	13	0.4142	0.0002	6.6893	0.9417
36 18	17	1.4271	0.0003	8.1806	0.8515

---

37	18	7	0.8840	0.0002	13.8982	0.9402
38	18	10	0.4856	0.0002	3.3166	0.8723
39	18	15	0.2816	0.0001	0.7599	0.7296
40	18	20	0.3299	0.0001	2.7857	0.8941
41	18	11	0.4072	0.0002	5.8867	0.9353
42	18	19	0.5087	0.0002	5.8799	0.9204
43	18	12	0.5805	0.0002	15.5136	0.9639
44	18	14	0.4513	0.0002	2.2405	0.8324
45	16	13	0.6392	0.0002	12.5835	0.9517
46	16	14	0.6741	0.0002	6.1636	0.9014
47	16	17	1.3865	0.0003	2.7307	0.6632
48	16	7	0.9415	0.0002	7.2734	0.8854
49	16	8	1.0228	0.0003	4.2676	0.8067
50	16	10	0.6698	0.0002	4.1120	0.8599
51	16	11	0.6080	0.0002	9.6288	0.9406
52	16	15	0.5068	0.0002	2.0218	0.7996
53	16	20	0.5388	0.0002	5.5546	0.9116
54	16	19	0.7267	0.0002	10.7051	0.9364
55	15	13	0.3148	0.0001	4.4492	0.9339
56	15	14	0.3518	0.0001	1.2099	0.7747
57	15	18	0.2816	0.0001	0.7599	0.7296
58	15	16	0.5068	0.0002	2.0219	0.7996
59	15	17	1.3326	0.0003	10.5190	0.8876
60	15	9	0.9471	0.0002	1.8103	0.6565
61	15	4	1.1561	0.0003	3.5978	0.7568
62	15	10	0.3520	0.0001	0.5879	0.6255
63	15	11	0.3049	0.0001	2.2964	0.8828
64	15	19	0.4067	0.0002	2.9065	0.8773
65	20	13	0.2517	0.0001	1.9505	0.8857
66	20	14	0.2956	0.0001	0.4739	0.6158
67	20	18	0.3299	0.0001	2.7857	0.8941
68	20	16	0.5388	0.0002	5.5547	0.9116
69	20	15	0.2219	0.0001	0.5500	0.7125
70	20	9	0.9644	0.0002	3.2242	0.7698
71	20	5	0.6229	0.0002	9.1487	0.9363
72	20	10	0.3480	0.0001	0.6840	0.6628
73	20	3	1.1301	0.0003	1.8715	0.6235
74	20	19	0.3325	0.0001	0.6410	0.6584
75	11	18	0.4072	0.0002	5.8867	0.9353
76	11	20	0.2319	0.0001	0.3288	0.5865
77	11	16	0.6080	0.0002	9.6288	0.9406
78	11	10	0.4197	0.0002	1.5301	0.7848
79	11	8	0.9150	0.0002	13.0574	0.9345
80	11	5	0.6737	0.0002	10.9213	0.9419
81	11	4	1.1920	0.0003	4.0468	0.7725
82	11	2	0.4953	0.0002	2.1171	0.8104
83	11	1	0.6261	0.0002	7.4211	0.9222
84	11	14	0.3726	0.0002	1.2891	0.7758
85	6	10	1.1232	0.0003	16.6901	0.9369
86	6	19	1.2188	0.0003	36.2799	0.9675
87	6	8	0.8468	0.0002	2.7213	0.7627
88	6	20	1.0260	0.0003	25.8109	0.9618
89	6	7	0.4283	0.0002	0.6279	0.5945
90	7	17	1.2308	0.0003	1.1543	0.4839
91	7	6	0.4283	0.0002	0.6279	0.5945
92	7	5	0.5943	0.0002	3.5557	0.8568
93	7	4	1.3034	0.0003	8.8707	0.8719
94	7	8	0.6454	0.0002	1.0004	0.6079

95 7	1	1.1990	0.0003	56.4768	0.9792
96 7	10	0.8878	0.0002	11.8697	0.9304
97 7	11	0.8354	0.0002	23.8428	0.9661
98 7	18	0.8840	0.0002	13.8981	0.9402
99 5	6	0.8154	0.0002	4.5248	0.8473
100 5	4	0.9643	0.0002	0.5930	0.3808
101 5	3	1.4693	0.0003	5.0166	0.7735
102 5	10	0.7320	0.0002	3.7245	0.8357
103 5	14	0.7756	0.0002	14.5018	0.9492
104 5	9	0.8206	0.0002	0.4332	0.3455
105 5	17	1.3705	0.0003	7.5054	0.8456
106 5	8	0.5215	0.0002	0.2851	0.3534
107 5	7	0.5943	0.0002	3.5557	0.8568

Skupno število nadštevilnosti je 88.00000000.

Povprečno število nadštevilnosti je 0.82242991.

#### S-transformacija

Program: Str, ver.2.0, nov. 99

Copyright (C) Tomaž Ambrožič

Ime datoteke s podatki: vis.str

Ime datoteke za rezultate: vis.rez

Ime datoteke za izračun premikov: vis.koo

Datum: 20-JAN-1

Čas: 08:43:27

#### Približne KOORDINATE točk in njihovi POPRAVKI

=====

Točka	Z (m)	dZ (m)
1	156.3381	-0.0001
6	158.9288	-0.0012
9	157.7465	-0.0027
13	156.5779	-0.0012
16	157.7314	0.0056
20	157.0472	0.0036
2	156.8056	-0.0002
3	157.3039	-0.0002
4	157.7090	-0.0003
5	158.1185	-0.0003
7	158.2507	-0.0004
8	157.5721	-0.0004
10	157.4030	-0.0003
11	156.7884	-0.0003
12	156.4369	-0.0003
14	156.8042	-0.0002
15	157.2685	-0.0002
17	157.9726	-0.0004
18	157.2224	-0.0003
19	156.7336	-0.0002

vseh točk je 20.

Seznam točk, katere določajo NOV datum

=====

z1  
z6  
z13

Defekt datuma je 1.  
- Translacija v Z smeri.

KOVARIANČNA matrika Q

=====

Zaradi nepreglednosti izpisa bomo elemente kovariančne matrike Q izpustili.

IZRAČUNANA matrika S

=====

Zaradi nepreglednosti izpisa bomo elemente matrike S izpustili.

IZRAČUNANI popravki in nove vrednosti KOORDINAT po S-transformaciji

=====

Točka	dZ (m)	Z (m)
1	0.0007	156.3389
6	-0.0004	158.9296
9	-0.0019	157.7473
13	-0.0004	156.5787
16	0.0064	157.7322
20	0.0044	157.0480
2	0.0006	156.8064
3	0.0006	157.3047
4	0.0005	157.7098
5	0.0005	158.1193
7	0.0004	158.2515
8	0.0004	157.5729
10	0.0005	157.4038
11	0.0005	156.7892
12	0.0005	156.4377
14	0.0006	156.8050
15	0.0006	157.2693
17	0.0004	157.9734
18	0.0005	157.2232
19	0.0006	156.7344

IZRAČUNANA kovariančna matrika po S-transformaciji

=====

Zaradi nepreglednosti izpisa bomo elemente kovariančne matrike po S-transformaciji izpustili.

Ta stran je namenoma prazna.



## PRILOGA E: IZRAVNAVA POLOŽAJNE MREŽE IN TRANSFORMACIJA S:

Izravnava ravninske GEodetske Mreže

Program: GEM3, ver.4.0, dec. 07

Copyright (C) Tomaz Ambrozic & Goran Turk

Ime datoteke s podatki: pol.pod

Ime datoteke za rezultate: pol.gem

Ime datoteke za S-transformacijo: pol.str

Ime datoteke za risanje slike mreže: pol.ris

Ime datoteke za izračun premikov: pol.koo

Ime datoteke za izpis kovariančne matrike: pol.sll

Ime datoteke za deformacijsko analizo (Hannover): pol.dah

Ime datoteke za ProTra: pol.ptr

Ime datoteke za deformacijsko analizo (Ašanin): pol.daa

Ime datoteke za deformacijsko analizo (Delft): pol.dad

Ime datoteke za deformacijsko analizo (Fridericton): pol.daf

Datum: 20-JAN-16

Cas: 11:38:08

Seznam PRIBLIZNIH koordinat novih točk

=====

Točka	Y (m)	X (m)
1	419020.9980	77227.7050
9	419080.5930	77132.3730
6	419093.3360	77062.6550
13	419082.0140	77211.2150
16	419125.5380	77142.5330
20	419083.2870	77178.0570
2	419033.5118	77195.4578
3	419048.2769	77161.4687
4	419059.8738	77134.8417
5	419070.9923	77109.2486
7	419106.8938	77081.2114
8	419090.5761	77104.8040
10	419078.4840	77155.8548
11	419068.2077	77185.3389
12	419048.9437	77219.6304
14	419095.9971	77192.9952
15	419098.0780	77165.1295
17	419136.7484	77098.5682
18	419120.8801	77166.0373
19	419074.4587	77198.2768

Vseh točk je 20.

Pregled OPAZOVANJ

=====

Stev.	Stojisce	Vizura	Opazov. smer (gradi)	W (")	Utez	Dolzina (m)	Du (m)	Utez Gr
1	13	18	0 0 0.0	0.000	1.00			1
2	13	14	3 55 37.2	0.000	1.00			1
3	13	15	23 87 48.4	0.000	1.00			1
4	13	20	42 78 46.3	0.000	1.00			1

---

5	13	10	49	28	16.1	0.000	1.00	1
6	13	11	76	42	79.2	0.000	1.00	1
7	13	19	78	86	97.7	0.000	1.00	1
8	13	2	125	23	2.8	0.000	1.00	1
9	13	12	161	9	28.5	0.000	1.00	1
10	13	1	162	3	6.9	0.000	1.00	1
11	12	13	0	0	0.0	0.000	1.00	1
12	12	14	16	92	75.6	0.000	1.00	1
13	12	19	28	49	80.8	0.000	1.00	1
14	12	15	37	42	89.5	0.000	1.00	1
15	12	20	40	18	7.1	0.000	1.00	1
16	12	11	51	55	8.9	0.000	1.00	1
17	12	10	56	52	14.9	0.000	1.00	1
18	12	3	84	86	54.3	0.000	1.00	1
19	12	2	120	30	68.3	0.000	1.00	1
20	12	1	202	3	81.4	0.000	1.00	1
21	1	13	0	0	0.0	0.000	1.00	1
22	1	12	1	10	15.5	0.000	1.00	1
23	1	19	15	23	5.7	0.000	1.00	1
24	1	18	18	40	95.9	0.000	1.00	1
25	1	15	26	60	82.2	0.000	1.00	1
26	1	7	49	43	59.3	0.000	1.00	1
27	1	8	50	40	20.1	0.000	1.00	1
28	1	2	59	62	96.3	0.000	1.00	1
29	2	11	0	0	0.0	0.000	1.00	1
30	2	20	3	34	40.3	0.000	1.00	1
31	2	15	9	89	1.6	0.000	1.00	1
32	2	7	45	58	62.2	0.000	1.00	1
33	2	3	55	84	44.5	0.000	1.00	1
34	2	1	258	36	40.9	0.000	1.00	1
35	18	13	0	0	0.0	0.000	1.00	1
36	18	17	230	52	40.5	0.000	1.00	1
37	18	7	255	63	23.8	0.000	1.00	1
38	18	10	330	21	98.7	0.000	1.00	1
39	18	15	342	69	68.9	0.000	1.00	1
40	18	20	364	92	92.7	0.000	1.00	1
41	18	11	367	59	2.8	0.000	1.00	1
42	18	19	383	87	32.9	0.000	1.00	1
43	18	12	385	99	11.2	0.000	1.00	1
44	18	14	397	77	57.4	0.000	1.00	1
45	16	13	0	0	0.0	0.000	1.00	1
46	16	14	2	24	54.8	0.000	1.00	1
47	16	17	220	4	99.7	0.000	1.00	1
48	16	7	254	73	78.5	0.000	1.00	1
49	16	8	283	52	68.5	0.000	1.00	1
50	16	10	353	52	28.5	0.000	1.00	1
51	16	11	376	78	88.8	0.000	1.00	1
52	16	15	379	79	93.0	0.000	1.00	1
53	16	20	380	46	69.2	0.000	1.00	1
54	16	19	388	73	72.0	0.000	1.00	1
55	15	13	0	0	0.0	0.000	1.00	1
56	15	14	16	60	96.7	0.000	1.00	1

57	15	18	118	82	16.4	0.000	1.00	1
58	15	16	165	19	82.9	0.000	1.00	1
59	15	17	187	84	88.0	0.000	1.00	1
60	15	9	252	56	96.4	0.000	1.00	1
61	15	4	278	68	0.7	0.000	1.00	1
62	15	10	293	21	2.6	0.000	1.00	1
63	15	11	359	22	20.5	0.000	1.00	1
64	15	19	381	94	9.1	0.000	1.00	1
65	20	13	0	0	0.0	0.000	1.00	1
66	20	14	47	32	88.1	0.000	1.00	1
67	20	18	122	14	49.1	0.000	1.00	1
68	20	16	146	95	67.0	0.000	1.00	1
69	20	15	148	16	94.3	0.000	1.00	1
70	20	9	206	19	22.2	0.000	1.00	1
71	20	5	213	69	84.2	0.000	1.00	1
72	20	10	216	0	25.0	0.000	1.00	1
73	20	3	274	27	30.6	0.000	1.00	1
74	20	19	376	24	0.8	0.000	1.00	1
75	11	18	0	0	0.0	0.000	1.00	1
76	11	20	6	28	6.3	0.000	1.00	1
77	11	16	18	47	37.0	0.000	1.00	1
78	11	10	56	28	83.0	0.000	1.00	1
79	11	8	60	39	15.2	0.000	1.00	1
80	11	5	75	31	2.0	0.000	1.00	1
81	11	4	88	5	25.5	0.000	1.00	1
82	11	2	195	70	46.5	0.000	1.00	1
83	11	1	224	19	83.7	0.000	1.00	1
84	11	14	360	52	38.0	0.000	1.00	1
85	6	10	0	0	0.0	0.000	1.00	1
86	6	19	1	25	63.1	0.000	1.00	1
87	6	8	5	89	78.5	0.000	1.00	1
88	6	20	4	53	3.3	0.000	1.00	1
89	6	7	50	23	35.6	0.000	1.00	1
90	7	17	0	0	0.0	0.000	1.00	1
91	7	6	173	69	72.2	0.000	1.00	1
92	7	5	275	73	35.1	0.000	1.00	1
93	7	4	287	69	97.5	0.000	1.00	1
94	7	8	295	0	29.0	0.000	1.00	1
95	7	1	299	76	30.0	0.000	1.00	1
96	7	10	310	37	21.4	0.000	1.00	1
97	7	11	310	87	89.4	0.000	1.00	1
98	7	18	343	92	77.3	0.000	1.00	1
99	5	6	0	0	0.0	0.000	1.00	1
100	5	4	202	37	55.0	0.000	1.00	1
101	5	3	202	34	50.7	0.000	1.00	1
102	5	10	238	61	26.3	0.000	1.00	1
103	5	14	246	93	74.8	0.000	1.00	1
104	5	9	253	51	61.3	0.000	1.00	1
105	5	17	338	71	66.9	0.000	1.00	1
106	5	8	342	67	32.2	0.000	1.00	1
107	5	7	370	67	48.4	0.000	1.00	1
108	13	18				59.5968	0.0000	1.00

---

109	13	14	22.9683	0.0000	1.00
110	13	15	48.8056	0.0000	1.00
111	13	20	33.1822	0.0000	1.00
112	13	10	55.4725	0.0000	1.00
113	13	11	29.3281	0.0000	1.00
114	13	19	14.9822	0.0000	1.00
115	13	2	50.9960	0.0000	1.00
116	13	12	34.1224	0.0000	1.00
117	13	1	63.2033	0.0000	1.00
118	12	13	34.1223	0.0000	1.00
119	12	14	54.0690	0.0000	1.00
120	12	19	33.2715	0.0000	1.00
121	12	15	73.3794	0.0000	1.00
122	12	20	53.9231	0.0000	1.00
123	12	11	39.3319	0.0000	1.00
124	12	10	70.2847	0.0000	1.00
125	12	3	58.1655	0.0000	1.00
126	12	2	28.6789	0.0000	1.00
127	12	1	29.0889	0.0000	1.00
128	1	13	63.2033	0.0000	1.00
129	1	12	29.0894	0.0000	1.00
130	1	19	61.0252	0.0000	1.00
131	1	18	117.3854	0.0000	1.00
132	1	15	99.2823	0.0000	1.00
133	1	7	169.8180	0.0000	1.00
134	1	8	141.2285	0.0000	1.00
135	1	2	34.5894	0.0000	1.00
136	2	11	36.1415	0.0000	1.00
137	2	20	52.7276	0.0000	1.00
138	2	15	71.3344	0.0000	1.00
139	2	7	135.7837	0.0000	1.00
140	2	3	37.0578	0.0000	1.00
141	2	1	34.5886	0.0000	1.00
142	18	13	59.5966	0.0000	1.00
143	18	17	69.3100	0.0000	1.00
144	18	7	85.9714	0.0000	1.00
145	18	10	43.6018	0.0000	1.00
146	18	15	22.8200	0.0000	1.00
147	18	20	39.4692	0.0000	1.00
148	18	11	56.0977	0.0000	1.00
149	18	19	56.5184	0.0000	1.00
150	18	12	89.7054	0.0000	1.00
151	18	14	36.6866	0.0000	1.00
152	16	13	81.3101	0.0000	1.00
153	16	14	58.4709	0.0000	1.00
154	16	17	45.3716	0.0000	1.00
155	16	7	64.0896	0.0000	1.00
156	16	8	51.4313	0.0000	1.00
157	16	10	48.8969	0.0000	1.00
158	16	11	71.5431	0.0000	1.00
159	16	15	35.5571	0.0000	1.00
160	16	20	55.1970	0.0000	1.00
161	16	19	75.6035	0.0000	1.00

162	15	13	48.8058	0.0000	1.00
163	15	14	27.9434	0.0000	1.00
164	15	18	22.8201	0.0000	1.00
165	15	16	35.5574	0.0000	1.00
166	15	17	76.9792	0.0000	1.00
167	15	9	37.1312	0.0000	1.00
168	15	4	48.7537	0.0000	1.00
169	15	10	21.6782	0.0000	1.00
170	15	11	36.0648	0.0000	1.00
171	15	19	40.7016	0.0000	1.00
172	20	13	33.1825	0.0000	1.00
173	20	14	19.6144	0.0000	1.00
174	20	18	39.4693	0.0000	1.00
175	20	16	55.1972	0.0000	1.00
176	20	15	19.6456	0.0000	1.00
177	20	9	45.7633	0.0000	1.00
178	20	5	69.8984	0.0000	1.00
179	20	10	22.7158	0.0000	1.00
180	20	3	38.7401	0.0000	1.00
181	20	19	22.0622	0.0000	1.00
182	11	18	56.0975	0.0000	1.00
183	11	20	16.7442	0.0000	1.00
184	11	16	71.5430	0.0000	1.00
185	11	10	31.2237	0.0000	1.00
186	11	8	83.5835	0.0000	1.00
187	11	5	76.1413	0.0000	1.00
188	11	4	51.1801	0.0000	1.00
189	11	2	36.1414	0.0000	1.00
190	11	1	63.4318	0.0000	1.00
191	11	14	28.8248	0.0000	1.00
192	6	10	94.3751	0.0000	1.00
193	6	19	136.9283	0.0000	1.00
194	6	8	42.2382	0.0000	1.00
195	6	20	115.8381	0.0000	1.00
196	6	7	22.9806	0.0000	1.00
197	7	17	34.5337	0.0000	1.00
198	7	6	22.9806	0.0000	1.00
199	7	5	45.5524	0.0000	1.00
200	7	4	71.3237	0.0000	1.00
201	7	8	28.6859	0.0000	1.00
202	7	1	169.8173	0.0000	1.00
203	7	10	79.8671	0.0000	1.00
204	7	11	111.0815	0.0000	1.00
205	7	18	85.9712	0.0000	1.00
206	5	6	51.6731	0.0000	1.00
207	5	4	27.9040	0.0000	1.00
208	5	3	56.9470	0.0000	1.00
209	5	10	47.2046	0.0000	1.00
210	5	14	87.3997	0.0000	1.00
211	5	9	25.0378	0.0000	1.00
212	5	17	66.6178	0.0000	1.00
213	5	8	20.0818	0.0000	1.00

214 5 7 45.5522 0.0000 1.00

Podan srednji pogresek utezne enote smeri (a-priori ocena): 1.40 sekund.

Podan srednji pogresek utezne enote dolzin (a-priori ocena): 0.200 mm.

Stevilo enacb popravkov je 214.  
 - Stevilo enacb popravkov za smeri je 107.  
 - Stevilo enacb popravkov za dolzine je 107.  
 Stevilo neznank je 40.  
 - Stevilo koordinatnih neznank je 40.  
 Defekt mreze je 3.  
 Stevilo nadstevilnih opazovanj je 165.

## OBCUTLJIVOST geodetske mreze

=====

Stev.	qll(i, i)	Qvv(i, i)	r(i)	Stand. v
1	0.1284951087	1.8315048913	0.934	0.298
2	0.5417683524	1.4182316476	0.724	1.269
3	0.0909846634	1.8690153366	0.954	0.241
4	0.1180520198	1.8419479802	0.940	1.462
5	0.0958374712	1.8641625288	0.951	1.459
6	0.1637888893	1.7962111107	0.916	0.119
7	0.7557862188	1.2042137812	0.614	0.606
8	0.1427409411	1.8172590589	0.927	0.841
9	0.3155223891	1.6444776109	0.839	0.161
10	0.1834821291	1.7765178709	0.906	1.062
11	0.1786388437	1.7813611563	0.909	1.280
12	0.1030897429	1.8569102571	0.947	0.445
13	0.3394464608	1.6205535392	0.827	0.427
14	0.0458052678	1.9141947322	0.977	0.640
15	0.0472902449	1.9127097551	0.976	1.281
16	0.1366633803	1.8233366197	0.930	0.413
17	0.0674699573	1.8925300427	0.966	1.059
18	0.2170322881	1.7429677119	0.889	0.050
19	0.2987975043	1.6612024957	0.848	0.470
20	0.6749354776	1.2850645224	0.656	0.375
21	0.0421675409	1.9178324591	0.978	0.052
22	0.2787829457	1.6812170543	0.858	1.881
23	0.0942306312	1.8657693688	0.952	0.196
24	0.0386816835	1.9213183165	0.980	0.068
25	0.0278899989	1.9321100011	0.986	0.589
26	0.0648166863	1.8951833137	0.967	0.684
27	0.0609764857	1.8990235143	0.969	0.384
28	0.2293527563	1.7306472437	0.883	0.218
29	0.1671308243	1.7928691757	0.915	1.087
30	0.0688445795	1.8911554205	0.965	0.157
31	0.0529263060	1.9070736940	0.973	0.416
32	0.0953265134	1.8646734866	0.951	0.815
33	0.4801966772	1.4798033228	0.755	0.031
34	0.5082289189	1.4517710811	0.741	2.756
35	0.0626417321	1.8973582679	0.968	1.059
36	0.2728669572	1.6871330428	0.861	1.884
37	0.1417068866	1.8182931134	0.928	0.906
38	0.0989096324	1.8610903676	0.950	6.355
39	0.2561765842	1.7038234158	0.869	2.526
40	0.0809805214	1.8790194786	0.959	0.400
41	0.0494803558	1.9105196442	0.975	0.371

42	0.1048229773	1.8551770227	0.947	0.394
43	0.0647215434	1.8952784566	0.967	0.579
44	0.2126945101	1.7473054899	0.891	0.409
45	0.0497609544	1.9102390456	0.975	0.161
46	0.1006950561	1.8593049439	0.949	0.589
47	0.4902759621	1.4697240379	0.750	0.875
48	0.1647029976	1.7952970024	0.916	0.570
49	0.1895940754	1.7704059246	0.903	0.318
50	0.1051239488	1.8548760512	0.946	0.069
51	0.0431964907	1.9168035093	0.978	0.466
52	0.1923313044	1.7676686956	0.902	1.587
53	0.0620911284	1.8979088716	0.968	1.228
54	0.0719097389	1.8880902611	0.963	0.849
55	0.1343249075	1.8256750925	0.931	0.103
56	0.3854106584	1.5745893416	0.803	1.131
57	0.4714898309	1.4885101691	0.759	0.545
58	0.3717936122	1.5882063878	0.810	1.237
59	0.1798067278	1.7801932722	0.908	0.753
60	0.5311126020	1.4288873980	0.729	0.545
61	0.2654681573	1.6945318427	0.865	0.363
62	0.4623698732	1.4976301268	0.764	1.033
63	0.1882046271	1.7717953729	0.904	0.703
64	0.2453942948	1.7146057052	0.875	0.455
65	0.2769755736	1.6830244264	0.859	0.184
66	0.6124231108	1.3475768892	0.688	0.534
67	0.1810038903	1.7789961097	0.908	0.645
68	0.1479373405	1.8120626595	0.925	1.162
69	0.4606043069	1.4993956931	0.765	2.835
70	0.3631644787	1.5968355213	0.815	1.212
71	0.1110527901	1.8489472099	0.943	1.065
72	0.5201262323	1.4398737677	0.735	0.956
73	0.4061719116	1.5538280884	0.793	0.432
74	0.6861397494	1.2738602506	0.650	1.342
75	0.0922418819	1.8677581181	0.953	0.654
76	0.5844522114	1.3755477886	0.702	0.726
77	0.0819471987	1.8780528013	0.958	0.522
78	0.2985113459	1.6614886541	0.848	0.636
79	0.0950672189	1.8649327811	0.951	0.484
80	0.0768972614	1.8831027386	0.961	0.102
81	0.2588716798	1.7011283202	0.868	1.612
82	0.4168277384	1.5431722616	0.787	0.163
83	0.2627916905	1.6972083095	0.866	0.506
84	0.3076631209	1.6523368791	0.843	0.142
85	0.0656208894	1.8943791106	0.967	0.771
86	0.0928727377	1.8671272623	0.953	0.324
87	0.2458989861	1.7141010139	0.875	0.962
88	0.0694869971	1.8905130029	0.965	0.179
89	0.3385512487	1.6214487513	0.827	1.669
90	0.4093633362	1.5506366638	0.791	1.449
91	0.7489627548	1.2110372452	0.618	0.907
92	0.1165441550	1.8434558450	0.941	0.384
93	0.1237145487	1.8362854513	0.937	0.232
94	0.5350207280	1.4249792720	0.727	0.816
95	0.0741424815	1.8858575185	0.962	0.072
96	0.0636851879	1.8963148121	0.968	0.497
97	0.0447560513	1.9152439487	0.977	0.209
98	0.0585047432	1.9014952568	0.970	0.363
99	0.3647154019	1.5952845981	0.814	1.382

---

100	0.7903949837	1.1696050163	0.597	0.888
101	0.3230517115	1.6369482885	0.835	0.294
102	0.2029395798	1.7570604202	0.896	0.148
103	0.1113985300	1.8486014700	0.943	0.205
104	1.0417123029	0.9182876971	0.469	0.963
105	0.1771046003	1.7828953997	0.910	0.136
106	0.7587907267	1.2012092733	0.613	0.648
107	0.2222901622	1.7377098378	0.887	0.328
108	0.0000000056	0.0000000344	0.860	0.383
109	0.0000000075	0.0000000325	0.814	0.330
110	0.0000000049	0.0000000351	0.879	0.722
111	0.0000000051	0.0000000349	0.873	0.490
112	0.0000000075	0.0000000325	0.813	1.243
113	0.0000000071	0.0000000329	0.823	0.893
114	0.0000000108	0.0000000292	0.731	1.188
115	0.0000000094	0.0000000306	0.764	0.880
116	0.0000000068	0.0000000332	0.829	0.004
117	0.0000000071	0.0000000329	0.822	1.324
118	0.0000000068	0.0000000332	0.829	0.662
119	0.0000000088	0.0000000312	0.781	0.367
120	0.0000000070	0.0000000330	0.824	0.077
121	0.0000000056	0.0000000344	0.861	0.075
122	0.0000000056	0.0000000344	0.861	0.575
123	0.0000000058	0.0000000342	0.854	0.832
124	0.0000000076	0.0000000324	0.809	0.739
125	0.0000000153	0.0000000247	0.616	0.250
126	0.0000000116	0.0000000284	0.710	1.912
127	0.0000000073	0.0000000327	0.818	1.329
128	0.0000000071	0.0000000329	0.822	1.066
129	0.0000000073	0.0000000327	0.818	0.774
130	0.0000000076	0.0000000324	0.810	0.389
131	0.0000000065	0.0000000335	0.837	0.482
132	0.0000000059	0.0000000341	0.854	0.587
133	0.0000000073	0.0000000327	0.819	0.624
134	0.0000000115	0.0000000285	0.713	0.695
135	0.0000000082	0.0000000318	0.794	2.531
136	0.0000000069	0.0000000331	0.828	0.886
137	0.0000000071	0.0000000329	0.822	0.212
138	0.0000000072	0.0000000328	0.820	0.281
139	0.0000000092	0.0000000308	0.769	1.071
140	0.0000000156	0.0000000244	0.610	0.951
141	0.0000000082	0.0000000318	0.794	1.302
142	0.0000000056	0.0000000344	0.860	0.439
143	0.0000000133	0.0000000267	0.667	0.085
144	0.0000000090	0.0000000310	0.775	0.957
145	0.0000000100	0.0000000300	0.751	0.343
146	0.0000000062	0.0000000338	0.845	0.714
147	0.0000000052	0.0000000348	0.870	0.231
148	0.0000000056	0.0000000344	0.860	0.941
149	0.0000000066	0.0000000334	0.835	0.258
150	0.0000000064	0.0000000336	0.841	0.055
151	0.0000000074	0.0000000326	0.815	0.589
152	0.0000000069	0.0000000331	0.827	0.030
153	0.0000000083	0.0000000317	0.792	0.503
154	0.0000000137	0.0000000263	0.657	1.280
155	0.0000000115	0.0000000285	0.712	0.743
156	0.0000000154	0.0000000246	0.614	0.574
157	0.0000000095	0.0000000305	0.763	0.242



158	0.0000000059	0.0000000341	0.854	0.475
159	0.0000000055	0.0000000345	0.863	1.050
160	0.0000000055	0.0000000345	0.862	0.971
161	0.0000000075	0.0000000325	0.812	0.244
162	0.0000000049	0.0000000351	0.879	0.106
163	0.0000000073	0.0000000327	0.816	0.529
164	0.0000000062	0.0000000338	0.845	0.031
165	0.0000000055	0.0000000345	0.863	0.234
166	0.0000000118	0.0000000282	0.704	0.045
167	0.0000000160	0.0000000240	0.599	0.217
168	0.0000000169	0.0000000231	0.578	0.687
169	0.0000000088	0.0000000312	0.781	0.173
170	0.0000000051	0.0000000349	0.873	0.702
171	0.0000000065	0.0000000335	0.839	0.203
172	0.0000000051	0.0000000349	0.873	0.721
173	0.0000000081	0.0000000319	0.798	0.389
174	0.0000000052	0.0000000348	0.870	0.037
175	0.0000000055	0.0000000345	0.862	0.117
176	0.0000000047	0.0000000353	0.884	0.459
177	0.0000000152	0.0000000248	0.620	1.055
178	0.0000000067	0.0000000333	0.833	0.324
179	0.0000000069	0.0000000331	0.826	0.090
180	0.0000000202	0.0000000198	0.496	0.009
181	0.0000000070	0.0000000330	0.825	0.135
182	0.0000000056	0.0000000344	0.860	0.095
183	0.0000000052	0.0000000348	0.870	0.466
184	0.0000000059	0.0000000341	0.854	0.378
185	0.0000000066	0.0000000334	0.836	0.563
186	0.0000000092	0.0000000308	0.769	0.075
187	0.0000000069	0.0000000331	0.828	0.445
188	0.0000000150	0.0000000250	0.625	0.735
189	0.0000000069	0.0000000331	0.828	0.347
190	0.0000000058	0.0000000342	0.854	0.343
191	0.0000000090	0.0000000310	0.774	0.295
192	0.0000000093	0.0000000307	0.767	1.961
193	0.0000000111	0.0000000289	0.722	0.571
194	0.0000000109	0.0000000291	0.728	0.014
195	0.0000000084	0.0000000316	0.791	0.314
196	0.0000000125	0.0000000275	0.688	1.495
197	0.0000000200	0.0000000200	0.500	1.314
198	0.0000000125	0.0000000275	0.688	1.255
199	0.0000000076	0.0000000324	0.811	0.972
200	0.0000000161	0.0000000239	0.598	0.963
201	0.0000000099	0.0000000301	0.753	0.245
202	0.0000000073	0.0000000327	0.819	3.011
203	0.0000000072	0.0000000328	0.819	0.140
204	0.0000000057	0.0000000343	0.857	1.149
205	0.0000000090	0.0000000310	0.775	0.257
206	0.0000000098	0.0000000302	0.754	1.086
207	0.0000000155	0.0000000245	0.613	0.144
208	0.0000000163	0.0000000237	0.592	1.124
209	0.0000000085	0.0000000315	0.788	0.306
210	0.0000000098	0.0000000302	0.755	0.757
211	0.0000000164	0.0000000236	0.590	1.494
212	0.0000000170	0.0000000230	0.575	0.393
213	0.0000000149	0.0000000251	0.627	0.277
214	0.0000000076	0.0000000324	0.811	0.215

Skupno število nadstevilsti je 177.0000001.

Povprečno število nadstevilsti je 0.82710280.

#### POPRAVKI približnih vrednosti

Izravnava je izračunana klasično z normalnimi enačbami.

Točka	Dy (m)	Dx (m)	Do (")
1	-0.0001	-0.0015	0.0
9	-0.0001	0.0003	
6	0.0002	0.0011	0.0
13	-0.0011	0.0003	0.0
16	-0.0067	-0.0015	0.0
20	-0.0007	0.0004	0.0
2	0.0007	0.0002	0.0
3	0.0006	0.0001	
4	0.0005	0.0002	
5	0.0006	0.0001	0.0
7	0.0005	0.0000	0.0
8	0.0005	0.0001	
10	0.0006	0.0001	
11	0.0007	0.0001	0.0
12	0.0007	0.0001	0.0
14	0.0007	0.0001	
15	0.0007	0.0000	0.0
17	0.0005	0.0000	
18	0.0006	0.0000	0.0
19	0.0007	0.0001	

#### IZRAVNANE vrednosti koordinat in ANALIZA natančnosti

Točka	Y (m)	X (m)	My (m)	Mx (m)	Mp (m)	a (m)	b (m)	Theta (st.)
1	419020.9979	77227.7035	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	38.
9	419080.5929	77132.3733	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	94.
6	419093.3362	77062.6561	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	84.
13	419082.0129	77211.2153	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	60.
16	419125.5313	77142.5315	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	53.
20	419083.2863	77178.0574	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	65.
2	419033.5125	77195.4580	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	18.
3	419048.2775	77161.4688	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	84.
4	419059.8743	77134.8419	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	85.
5	419070.9929	77109.2487	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	93.
7	419106.8943	77081.2114	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	74.
8	419090.5766	77104.8041	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	86.
10	419078.4846	77155.8549	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	73.
11	419068.2084	77185.3390	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	61.
12	419048.9444	77219.6305	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	49.
14	419095.9978	77192.9953	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	54.
15	419098.0787	77165.1295	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	61.
17	419136.7489	77098.5682	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	67.
18	419120.8807	77166.0373	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	46.
19	419074.4594	77198.2769	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	41.

Srednji pogrešek utezne enote /m0/ je 1.17308.



Nova točka: 2                      Y = 419033.5125                      X = 77195.4580  
Orientacijski kot = 118 6 63.8

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient. smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolzina
11	1	1.00	0 0	0.0	118 6 63.8	118 6 58.2	-5.6	36.141
20	1	1.00	3 34	40.3	121 41 4.1	121 41 3.3	-0.8	52.728
15	1	1.00	9 89	1.6	127 95 65.4	127 95 63.6	-1.9	71.335
7	1	1.00	45 58	62.2	163 65 26.0	163 65 21.5	-4.5	135.784
3	1	1.00	55 84	44.5	173 91 8.3	173 91 8.3	-0.1	37.058
1	1	1.00	258 36	40.9	376 43 4.7	376 43 17.6	12.8	34.589

Nova točka: 18                      Y = 419120.8807                      X = 77166.0373  
Orientacijski kot = 354 77 13.0

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient. smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolzina
13	1	1.00	0 0	0.0	354 77 13.0	354 77 8.2	-4.8	59.597
17	1	1.00	230 52	40.5	185 29 53.5	185 29 44.6	-8.9	69.310
7	1	1.00	255 63	23.8	210 40 36.9	210 40 32.1	-4.7	85.971
10	1	1.00	330 21	98.7	284 99 11.7	284 99 43.3	31.6	43.602
15	1	1.00	342 69	68.9	297 46 81.9	297 46 68.1	-13.8	22.820
20	1	1.00	364 92	92.7	319 70 5.8	319 70 7.7	2.0	39.469
11	1	1.00	367 59	2.8	322 36 15.9	322 36 14.4	-1.4	56.097
19	1	1.00	383 87	32.9	338 64 45.9	338 64 44.3	-1.6	56.518
12	1	1.00	385 99	11.2	340 76 24.2	340 76 27.2	3.0	89.705
14	1	1.00	397 77	57.4	352 54 70.4	352 54 69.2	-1.2	36.686

Nova točka: 16                      Y = 419125.5313                      X = 77142.5315  
Orientacijski kot = 364 4 59.3

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient. smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolzina
13	1	1.00	0 0	0.0	364 4 59.3	364 4 60.5	1.2	81.310
14	1	1.00	2 24	54.8	366 29 14.1	366 29 11.8	-2.3	58.471
17	1	1.00	220 4	99.7	184 9 59.1	184 9 54.8	-4.2	45.372
7	1	1.00	254 73	78.5	218 78 37.8	218 78 39.8	2.0	64.090
8	1	1.00	283 52	68.5	247 57 27.8	247 57 25.8	-2.0	51.431
10	1	1.00	353 52	28.5	317 56 87.8	317 56 87.4	-0.4	48.897
11	1	1.00	376 78	88.8	340 83 48.1	340 83 50.9	2.8	71.543
15	1	1.00	379 79	93.0	343 84 52.3	343 84 44.4	-7.9	35.557
20	1	1.00	380 46	69.2	344 51 28.5	344 51 34.8	6.3	55.197
19	1	1.00	388 73	72.0	352 78 31.3	352 78 35.8	4.5	75.603

Nova točka: 15                      Y = 419098.0787                      X = 77165.1295  
Orientacijski kot = 378 64 56.6

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient. smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolzina
13	1	1.00	0 0	0.0	378 64 56.6	378 64 56.9	0.3	48.806
14	1	1.00	16 60	96.7	395 25 53.3	395 25 48.0	-5.3	27.943
18	1	1.00	118 82	16.4	97 46 73.0	97 46 68.1	-4.9	22.820
16	1	1.00	165 19	82.9	143 84 39.5	143 84 44.4	4.8	35.557
17	1	1.00	187 84	88.0	166 49 44.6	166 49 40.5	-4.1	76.979
9	1	1.00	252 56	96.4	231 21 53.0	231 21 55.9	2.9	37.131
4	1	1.00	278 68	0.7	257 32 57.3	257 32 60.0	2.7	48.754
10	1	1.00	293 21	2.6	271 85 59.2	271 85 56.7	-2.5	21.678
11	1	1.00	359 22	20.5	337 86 77.1	337 86 81.1	4.1	36.065
19	1	1.00	381 94	9.1	360 58 65.7	360 58 67.7	2.0	40.702

Nova točka: 20                      Y = 419083.2863                      X = 77178.0574  
Orientacijski kot = 397 55 62.2

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient. smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolzina
13	1	1.00	0 0	0.0	397 55 62.2	397 55 63.2	0.9	33.182
14	1	1.00	47 32	88.1	44 88 50.3	44 88 48.1	-2.2	19.614
18	1	1.00	122 14	49.1	119 70 11.3	119 70 7.7	-3.6	39.469

16	1	1.00	146	95	67.0	144	51	29.3	144	51	34.8	5.5	55.197
15	1	1.00	148	16	94.3	145	72	56.5	145	72	44.6	-11.9	19.646
9	1	1.00	206	19	22.2	203	74	84.4	203	74	89.8	5.4	45.763
5	1	1.00	213	69	84.2	211	25	46.4	211	25	51.3	4.9	69.898
10	1	1.00	216	0	25.0	213	55	87.3	213	55	92.5	5.3	22.716
3	1	1.00	274	27	30.6	271	82	92.8	271	82	94.4	1.6	38.740
19	1	1.00	376	24	0.8	373	79	63.0	373	79	57.1	-5.9	22.062

Nova točka: 11                      Y = 419068.2084                      X = 77185.3390  
 Orientacijski kot = 122 36 11.5

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm.	kot	Popravek	Dolžina			
18	1	1.00	0	0	0.0	122	36	11.5	122	36	14.4	3.0	56.097
20	1	1.00	6	28	6.3	128	64	17.7	128	64	15.4	-2.4	16.744
16	1	1.00	18	47	37.0	140	83	48.4	140	83	50.9	2.4	71.543
10	1	1.00	56	28	83.0	178	64	94.5	178	64	98.2	3.7	31.224
8	1	1.00	60	39	15.2	182	75	26.7	182	75	29.0	2.3	83.584
5	1	1.00	75	31	2.0	197	67	13.4	197	67	13.5	0.1	76.141
4	1	1.00	88	5	25.5	210	41	36.9	210	41	29.8	-7.2	51.180
2	1	1.00	195	70	46.5	318	6	58.0	318	6	58.2	0.2	36.141
1	1	1.00	224	19	83.7	346	55	95.2	346	55	92.5	-2.7	63.432
14	1	1.00	360	52	38.0	82	88	49.5	82	88	50.1	0.6	28.825

Nova točka: 6                      Y = 419093.3362                      X = 77062.6561  
 Orientacijski kot = 389 93 94.4

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm.	kot	Popravek	Dolžina			
10	1	1.00	0	0	0.0	389	93	94.4	389	93	98.0	3.5	94.375
19	1	1.00	1	25	63.1	391	19	57.5	391	19	55.8	-1.8	136.928
8	1	1.00	5	89	78.5	395	83	73.0	395	83	77.3	4.3	42.238
20	1	1.00	4	53	3.3	394	46	97.7	394	46	98.5	0.8	115.838
7	1	1.00	50	23	35.6	40	17	30.0	40	17	23.1	-6.9	22.981

Nova točka: 7                      Y = 419106.8943                      X = 77081.2114  
 Orientacijski kot = 66 47 53.4

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm.	kot	Popravek	Dolžina			
17	1	1.00	0	0	0.0	66	47	53.4	66	47	47.0	-6.3	34.533
6	1	1.00	173	69	72.2	240	17	25.6	240	17	23.1	-2.5	22.981
5	1	1.00	275	73	35.1	342	20	88.4	342	20	90.6	2.2	45.552
4	1	1.00	287	69	97.5	354	17	50.9	354	17	51.8	0.9	71.324
8	1	1.00	295	0	29.0	361	47	82.4	361	47	84.9	2.5	28.686
1	1	1.00	299	76	30.0	366	23	83.4	366	23	83.9	0.5	169.818
10	1	1.00	310	37	21.4	376	84	74.8	376	84	76.9	2.1	79.867
11	1	1.00	310	87	89.4	377	35	42.7	377	35	41.8	-0.9	111.082
18	1	1.00	343	92	77.3	10	40	30.7	10	40	32.1	1.4	85.971

Nova točka: 5                      Y = 419070.9929                      X = 77109.2487  
 Orientacijski kot = 171 53 40.4

Vizura	Gr	Utez	Opazov.	smer	Orient.	smer	Def. sm.	kot	Popravek	Dolžina			
6	1	1.00	0	0	0.0	171	53	40.4	171	53	34.8	-5.6	51.673
4	1	1.00	202	37	55.0	373	90	95.4	373	90	90.6	-4.8	27.904
3	1	1.00	202	34	50.7	373	87	91.1	373	87	92.0	0.8	56.947
10	1	1.00	238	61	26.3	10	14	66.7	10	14	65.3	-1.4	47.204
14	1	1.00	246	93	74.8	18	47	15.2	18	47	16.4	1.1	87.400
9	1	1.00	253	51	61.3	25	5	1.7	25	5	4.5	2.8	25.038
17	1	1.00	338	71	66.9	110	25	7.3	110	25	8.5	1.2	66.618
8	1	1.00	342	67	32.2	114	20	72.6	114	20	76.7	4.1	20.082
7	1	1.00	370	67	48.4	142	20	88.9	142	20	90.6	1.8	45.552

PREGLED merjenih DOLZIN

=====

Dolžine 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.
13	18	1.00	59.5968	59.5968	59.5966	-0.0001	59.5966
13	14	1.00	22.9683	22.9683	22.9684	0.0001	22.9684
13	15	1.00	48.8056	48.8056	48.8058	0.0002	48.8058
13	20	1.00	33.1822	33.1822	33.1823	0.0001	33.1823
13	10	1.00	55.4725	55.4725	55.4727	0.0002	55.4727
13	11	1.00	29.3281	29.3281	29.3283	0.0002	29.3283
13	19	1.00	14.9822	14.9822	14.9819	-0.0002	14.9819
13	2	1.00	50.9960	50.9960	50.9959	-0.0001	50.9959
13	12	1.00	34.1224	34.1224	34.1224	0.0000	34.1224
13	1	1.00	63.2033	63.2033	63.2036	0.0003	63.2036
12	13	1.00	34.1223	34.1223	34.1224	0.0002	34.1224
12	14	1.00	54.0690	54.0690	54.0690	0.0000	54.0690
12	19	1.00	33.2715	33.2715	33.2715	0.0000	33.2715
12	15	1.00	73.3794	73.3794	73.3794	0.0000	73.3794
12	20	1.00	53.9231	53.9231	53.9230	-0.0001	53.9230
12	11	1.00	39.3319	39.3319	39.3320	0.0002	39.3320
12	10	1.00	70.2847	70.2847	70.2848	0.0001	70.2848
12	3	1.00	58.1655	58.1655	58.1655	0.0001	58.1655
12	2	1.00	28.6789	28.6789	28.6784	-0.0004	28.6784
12	1	1.00	29.0889	29.0889	29.0892	0.0002	29.0892
1	13	1.00	63.2033	63.2033	63.2036	0.0002	63.2036
1	12	1.00	29.0894	29.0894	29.0892	-0.0002	29.0892
1	19	1.00	61.0252	61.0252	61.0251	-0.0001	61.0251
1	18	1.00	117.3854	117.3854	117.3852	-0.0002	117.3852
1	15	1.00	99.2823	99.2823	99.2822	-0.0001	99.2822
1	7	1.00	169.8180	169.8180	169.8179	-0.0001	169.8179
1	8	1.00	141.2285	141.2285	141.2284	-0.0001	141.2284
1	2	1.00	34.5894	34.5894	34.5888	-0.0006	34.5888
2	11	1.00	36.1415	36.1415	36.1414	-0.0001	36.1414
2	20	1.00	52.7276	52.7276	52.7277	0.0001	52.7277
2	15	1.00	71.3344	71.3344	71.3345	0.0001	71.3345
2	7	1.00	135.7837	135.7837	135.7836	-0.0002	135.7836
2	3	1.00	37.0578	37.0578	37.0577	-0.0001	37.0577
2	1	1.00	34.5886	34.5886	34.5888	0.0002	34.5888
18	13	1.00	59.5966	59.5966	59.5966	0.0000	59.5966
18	17	1.00	69.3100	69.3100	69.3100	0.0000	69.3100
18	7	1.00	85.9714	85.9714	85.9712	-0.0002	85.9712
18	10	1.00	43.6018	43.6018	43.6017	-0.0001	43.6017
18	15	1.00	22.8200	22.8200	22.8201	0.0001	22.8201
18	20	1.00	39.4692	39.4692	39.4693	0.0000	39.4693
18	11	1.00	56.0977	56.0977	56.0975	-0.0003	56.0975
18	19	1.00	56.5184	56.5184	56.5184	0.0000	56.5184
18	12	1.00	89.7054	89.7054	89.7054	0.0000	89.7054
18	14	1.00	36.6866	36.6866	36.6864	-0.0002	36.6864
16	13	1.00	81.3101	81.3101	81.3100	-0.0001	81.3100
16	14	1.00	58.4709	58.4709	58.4707	-0.0002	58.4707
16	17	1.00	45.3716	45.3716	45.3719	0.0003	45.3719
16	7	1.00	64.0896	64.0896	64.0897	0.0002	64.0897
16	8	1.00	51.4313	51.4313	51.4314	0.0001	51.4314
16	10	1.00	48.8969	48.8969	48.8969	-0.0001	48.8969

---

16	11	1.00	71.5431	71.5431	71.5430	-0.0002	71.5430
16	15	1.00	35.5571	35.5571	35.5572	0.0001	35.5572
16	20	1.00	55.1970	55.1970	55.1972	0.0001	55.1972
16	19	1.00	75.6035	75.6035	75.6035	0.0000	75.6035
15	13	1.00	48.8058	48.8058	48.8058	0.0001	48.8058
15	14	1.00	27.9434	27.9434	27.9434	-0.0001	27.9434
15	18	1.00	22.8201	22.8201	22.8201	0.0000	22.8201
15	16	1.00	35.5574	35.5574	35.5572	-0.0002	35.5572
15	17	1.00	76.9792	76.9792	76.9792	0.0000	76.9792
15	9	1.00	37.1312	37.1312	37.1311	0.0000	37.1311
15	4	1.00	48.7537	48.7537	48.7536	-0.0001	48.7536
15	10	1.00	21.6782	21.6782	21.6783	0.0001	21.6783
15	11	1.00	36.0648	36.0648	36.0646	-0.0001	36.0646
15	19	1.00	40.7016	40.7016	40.7016	0.0000	40.7016
20	13	1.00	33.1825	33.1825	33.1823	-0.0002	33.1823
20	14	1.00	19.6144	19.6144	19.6144	-0.0001	19.6144
20	18	1.00	39.4693	39.4693	39.4693	0.0000	39.4693
20	16	1.00	55.1972	55.1972	55.1972	0.0000	55.1972
20	15	1.00	19.6456	19.6456	19.6455	-0.0001	19.6455
20	9	1.00	45.7633	45.7633	45.7634	0.0001	45.7634
20	5	1.00	69.8984	69.8984	69.8982	-0.0001	69.8982
20	10	1.00	22.7158	22.7158	22.7158	0.0000	22.7158
20	3	1.00	38.7401	38.7401	38.7401	0.0000	38.7401
20	19	1.00	22.0622	22.0622	22.0622	0.0000	22.0622
11	18	1.00	56.0975	56.0975	56.0975	0.0000	56.0975
11	20	1.00	16.7442	16.7442	16.7441	-0.0001	16.7441
11	16	1.00	71.5430	71.5430	71.5430	0.0000	71.5430
11	10	1.00	31.2237	31.2237	31.2236	-0.0001	31.2236
11	8	1.00	83.5835	83.5835	83.5835	0.0000	83.5835
11	5	1.00	76.1413	76.1413	76.1412	-0.0001	76.1412
11	4	1.00	51.1801	51.1801	51.1802	0.0001	51.1802
11	2	1.00	36.1414	36.1414	36.1414	0.0000	36.1414
11	1	1.00	63.4318	63.4318	63.4317	-0.0001	63.4317
11	14	1.00	28.8248	28.8248	28.8248	0.0001	28.8248
6	10	1.00	94.3751	94.3751	94.3747	-0.0004	94.3747
6	19	1.00	136.9283	136.9283	136.9282	-0.0001	136.9282
6	8	1.00	42.2382	42.2382	42.2382	0.0000	42.2382
6	20	1.00	115.8381	115.8381	115.8381	-0.0001	115.8381
6	7	1.00	22.9806	22.9806	22.9809	0.0003	22.9809
7	17	1.00	34.5337	34.5337	34.5334	-0.0003	34.5334
7	6	1.00	22.9806	22.9806	22.9809	0.0003	22.9809
7	5	1.00	45.5524	45.5524	45.5522	-0.0002	45.5522
7	4	1.00	71.3237	71.3237	71.3240	0.0003	71.3240
7	8	1.00	28.6859	28.6859	28.6859	0.0001	28.6859
7	1	1.00	169.8173	169.8173	169.8179	0.0007	169.8179
7	10	1.00	79.8671	79.8671	79.8672	0.0001	79.8672
7	11	1.00	111.0815	111.0815	111.0818	0.0003	111.0818
7	18	1.00	85.9712	85.9712	85.9712	0.0001	85.9712
5	6	1.00	51.6731	51.6731	51.6729	-0.0002	51.6729
5	4	1.00	27.9040	27.9040	27.9040	0.0000	27.9040
5	3	1.00	56.9470	56.9470	56.9467	-0.0002	56.9467
5	10	1.00	47.2046	47.2046	47.2045	-0.0001	47.2045
5	14	1.00	87.3997	87.3997	87.3999	0.0001	87.3999
5	9	1.00	25.0378	25.0378	25.0381	0.0003	25.0381
5	17	1.00	66.6178	66.6178	66.6178	-0.0001	66.6178
5	8	1.00	20.0818	20.0818	20.0817	-0.0001	20.0817
5	7	1.00	45.5522	45.5522	45.5522	0.0000	45.5522

## Seznam točk, katere določajo NOV datum za S-transformacijo

```
=====
y1          x1
y9          x9
y6          x6
y13         x13
y20         x20
```

## IZRACUNANA matrika S

```
=====
```

Zaradi nepreglednosti izpisa bomo elemente matrike S izpustili.

## IZRACUNANI popravki po S-transformaciji

```
=====
```

Točka	dY (m)	dx (m)
1	0.0009	-0.0011
9	0.0000	0.0001
6	-0.0004	0.0008
13	-0.0003	0.0001
16	-0.0065	-0.0022
20	-0.0002	0.0002
2	0.0014	0.0004
3	0.0010	0.0002
4	0.0007	0.0002
5	0.0004	0.0000
7	0.0000	-0.0005
8	0.0003	-0.0002
10	0.0009	-0.0001
11	0.0013	0.0000
12	0.0016	0.0002
14	0.0013	-0.0002
15	0.0011	-0.0003
17	0.0002	-0.0007
18	0.0010	-0.0006
19	0.0014	-0.0001

## IZRAVNANE vrednosti koordinat in ANALIZA natančnosti po S-transformaciji

```
=====
```

Točka	Y (m)	X (m)	My (m)	Mx (m)	Mp (m)	a (m)	b (m)	Theta (st.)
1	419020.9989	77227.7039	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	19.
9	419080.5930	77132.3731	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	89.
6	419093.3356	77062.6558	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	98.
13	419082.0137	77211.2151	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	36.
16	419125.5315	77142.5308	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	45.
20	419083.2868	77178.0572	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	66.
2	419033.5132	77195.4582	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	15.
3	419048.2779	77161.4689	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	82.
4	419059.8745	77134.8419	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	82.
5	419070.9927	77109.2486	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	83.
7	419106.8938	77081.2109	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	65.
8	419090.5764	77104.8038	0.0002	0.0001	0.0002	0.0002	0.0001	80.



10	419078.4849	77155.8547	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	71.
11	419068.2090	77185.3389	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	64.
12	419048.9453	77219.6306	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	47.
14	419095.9984	77192.9950	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	57.
15	419098.0791	77165.1292	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	57.
17	419136.7486	77098.5675	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	55.
18	419120.8811	77166.0367	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	38.
19	419074.4601	77198.2767	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	45.

Srednji pogrešek utezne enote /m0/ je 1.17308.

[pvv] = 227.0606890331

[xx] samo koordinatnih neznank = 0.0000579630