

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
za gradbeništvo  
in geodezijo

ODDELEK ZA  
GEODEZIJO



UNIVERZITETNI  
ŠTUDIJ GEODEZIJE  
SMER GEODEZIJA

Kandidat:

**TOMAŽ LESAR**

**GEODETSKE MERITVE STABILNOSTI ODLAGALIŠČA  
HMJ BORŠT RUDNIKA URANA ŽIROVSKI VRH**

Diplomska naloga št.: **886/G**

**GEODETIC MESAUREMENTS OF STABILITY OF THE  
TAILINGS DISPOSAL FACILITY BORŠT AT THE URANIUM  
MINE ŽIROVSKI VRH**

Graduation thesis No.: **886/G**

***Mentor:***

izr. prof. dr. Dušan Kogoj

***Predsednik komisije:***

izr. prof. dr. Dušan Kogoj

***Somentor:***

izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič

Ljubljana, 26. 3. 2012

## **STRAN ZA POPRAVKE**

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

Ta stran je namenoma prazna

## **STRAN Z IZJAVAMI**

Podpisani Tomaž Lesar izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom »Geodetske meritve stabilnosti HMJ Boršt rudnika Žirovski vrh«.

Izjavljam, da je tiskana različica v vsem enaka elektronski različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 14. 3. 2012

Tomaž Lesar

Ta stran je namenoma prazna

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM**

**UDK: 528.02:628.472.3(497.4)(043.2)**

**Avtor: Tomaž Lesar**

**Mentor: izr. prof. dr. Dušan Kogoj**

**Somentor: izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič**

**Naslov: Geodetske meritve stabilnosti odlagališča HMJ Boršt rudnika urana Žirovski vrh**

**Obseg in oprema: 155 str., 18 preg., 17 sl., 31 graf., 60 en., 3 pril.**

**Ključne besede: odlagališče HMJ Boršt, geodetske mreže Navezava, Plaz in Vrtine, geodetski datum, posredna izravnava, premiki**

### **Izvleček:**

V diplomski nalogi smo predstavili geodetske mreže Navezava, Plaz in Vrtine, ki so bile razvite za namen ugotavljanja stabilnosti odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt rudnika Žirovski vrh. Vzrok za začetek geodetskega opazovanja je v odloženemu materialu na tem odlagališču, ki predstavlja potencialno nevarnost za ljudi in okolje. Stabilnost odlagališča najbolj ogroža plaz, ki se je sprožil po obsežnih padavinah leta 1990. Od začetka meritev leta 1988, do leta 2011, se je nabralo precej obsežno analogno in digitalno gradivo o posameznih terminskih izmerah. V diplomski nalogi smo naredili presek opravljenega geodetskega dela. Pregledno smo opisali značilnosti vseh treh geodetskih mrež, njihove spremembe skozi celotno obdobje meritev in uporabljen instrumentarij. Predstavili smo bistveno teoretično osnovo, ki je bila uporabljena za izračun posameznih terminskih izmer in premikov med njimi. Glavni poudarek smo namenili sistematično urejeni predstavitvi rezultatov meritev premikov v mreži Plaz. Prišli smo do ugotovitev, da je bilo dosedanje geodetsko delo strokovno opravljeno.

Ta stran je namenoma prazna

**BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION WITH ABSTRACT**

**UDK: 528.02:628.472.3(497.4)(043.2)**

**Author: Tomaž Lesar**

**Supervisor: izr. prof. dr. Dušan Kogoj**

**Cosupervisor: izr. prof. dr. Tomaž Ambrožič**

**Title: Geodetic Measurements of Stability of the Tailings Disposal Facility Boršt at the Uranium Mine Žirovski vrh**

**Scope and tools: 155 p., 18 tab., 17 fig., 31 graph., 60 eq., 3 ann.**

**Keywords: tailings disposal Boršt, geodetic networks Navezava, Boršt and Vrtine, geodetic datum, adjustment with parameters, displacements,**

**Abstract:**

In this graduation thesis we present geodetic networks Navezava, Plaz in Vrtine, that are established to control the stability of the tailings disposal facility Boršt at the uranium mine Žirovski vrh. The main reason for the beginning of geodetic observations is the dumped material at this resort which presents potencial danger for the people and the environment in the surrounding area. The biggest threat of disposal stability presents landslide, that was triggered in 1990 due to a large amount of precipitations. From the beginning of measurements in 1988 to 2011, a rather comprehensive amount of analog and digital information and measurement data was gathered. The graduation thesis presents a section of geodetic actions that were taken here. We describe the properties of all three networks, their changes through the whole research process, and the instruments that were used to implement the measurements. We also present the basic theory that was used for calculation of each observation series and displacements between series. The main emphasis was on the sistematic presentation of acquired results in the network Plaz. We found out that previous geodetic actions in this resort were executed profesionally.



Ta stran je namenoma prazna

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju dr. Dušanu Kogoju in somentorju dr. Tomažu Ambrožiču za njuno pomoč, vodstvo in potrpežljivost pri pisanju diplomskega dela.

Posebna zahvala gre tudi mag. Oskarju Strletu in vsem mojim najbližjim, ki so mi v času študija stali ob strani.

Ta stran je namenoma prazna

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>1</b>
1.1	Opis obravnavane teme	1
1.2	Namen in cilji diplomske naloge	2
1.3	Rudnik žirovski vrh	2
1.3.1	Zgodovina rudnika Žirovski vrh	3
1.4	Odlagališče HMJ Boršt	5
1.5	Pomen kontrolnih meritev jalovišč in plazov	6
1.6	Vrste premikov in deformacij	8
<b>2</b>	<b>OPIS GEODETSKIH MREŽ ODLAGALIŠČA HMJ BORŠT</b>	<b>9</b>
2.1	Nastanek geodetskih mrež odlagališča HMJ Boršt	9
2.2	Mreža Navezava	9
2.2.1	Zasnova mreže Navezava	9
2.2.2	Spremembe v mreži Navezava	11
2.3	Mreža Plaz	11
2.3.1	Prvotna zasnova mreže Plaz	11
2.3.2	Prva širitev mreže Plaz	12
2.3.3	Druga širitev mreže Plaz	13
2.3.4	Tretja širitev mreže Plaz	13
2.3.5	Ostale spremembe v mreži Plaz	14
2.4	Mreža Vrtine	15
2.5	Stabilizacija točk v mrežah odlagališča HMJ Boršt	16
2.5.1	Betonski stebri, ki omogočajo prisilno centriranje	16
2.5.2	Talna označba, dodatno sidrana z dolgimi kovinskimi palicami In učvrščena z betonsko ploščo	17
2.5.3	Klasična talna stabilizacija z betonskim kvadrom	18
2.5.4	Kovinska palica učvrščena z betonsko oblogo z nastavkom za prisilno centriranje reflektorjev	18
2.6	Signalizacija točk v mrežah odlagališča HMJ Boršt	19
2.7	Uporabljen inštrumentarij	19
2.7.1	Kern E2 in Mekometer ME5000	20
2.7.2	Leica TC2003	21
2.7.3	Leica TCRP 1201+ R1000	22
2.7.4	Leica TS30 R1000	22
2.8	Metoda izmere in priprava podatkov za izravnavo	23
2.8.1	Metoda izmere	23
2.8.2	Obdelava rezultatov meritev	24
2.8.2.1	Horizontalne smeri in zenitne razdalje	24
2.8.2.2	Dolžine	24
2.8.2.3	Višinske razlike	24
2.9	Pregled terminskih izmer mrež Navezava, Plaz in Vrtine	24
2.9.1	Preglednice mreže Navezava	25

2.9.2	Preglednice mreže Plaz	29
2.9.3	Preglednice mreže Vrtine	36
<b>3</b>	<b>IZRAVNAVA MERITEV IN IZRAČUN PREMIKOV</b>	<b>37</b>
3.1	Geodetski datum	37
3.1.1	Geodetski datum mreže Plaz	40
3.2	Uteži in natančnost opazovanj	40
3.2.1	Uteži v položajni mreži	40
3.2.2	Uteži v višinski mreži	42
3.2.3	Določitev uteži meritev v mreži Plaz	43
3.3	Posredna izravnava geodetske mreže po metodi najmanjših kvadratov	44
3.3.1	Enačbe opazovanj in linearizirane enačbe popravkov opazovanj	44
3.3.1.1	Dolžine	44
3.3.1.2	Horizontalne smeri	45
3.3.1.3	Višinske razlike	45
3.3.2	Gauss – Markov model izravnave	46
3.3.3	Ocena kakovosti terminske izmere	48
3.3.3.1	Globalna merila natančnosti	48
3.3.3.2	Lokalna merila natančnosti	49
3.4	Premiki točk med terminskimi izmerami	50
3.5	Primer izravnave 40. terminske izmere mreže Plaz in definiranje premikov nestabilnih točk	52
3.5.1	Izračun horizontalnih koordinat točk mreže	52
3.5.1.1	Izbira koordinat danih točk	52
3.5.1.2	Izbira približnih koordinat novih točk	52
3.5.1.3	Izravnane vrednosti koordinat in ocena natančnosti	54
3.5.2	Izračun nadmorskih višin novih točk	55
3.5.3	Definiranje premikov nestabilnih točk	56
3.6	Ocena kvalitete opravljenih meritev za vsako posamezno terminsko izmero	58
<b>4</b>	<b>PREMIKI TOČK V MREŽI PLAZ MED TERMINSKIMI IZMERAMI</b>	<b>62</b>
4.1	Opis načina predstavitve premikov točk	62
4.2	Točke na nasipu	62
4.2.1	Opis	62
4.2.2	Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov	62
4.3	Točke profilov 100 in 110	87
4.3.1	Opis	87
4.3.2	Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov	87
4.4	Točke profilov 120,130 in 140	135
4.4.1	Opis	135
4.4.2	Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov	135

4.5	Točke – rov za odvodnjavanje	145
4.5.1	Opis	145
4.5.2	Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov	145
4.6	Novo stabilizirane točke v letu 2010	151
4.6.1	Opis	151
4.6.2	Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov	151
<b>5</b>	<b>ZAKLJUČEK</b>	<b>154</b>
<b>VIRI</b>		<b>155</b>

**KAZALO PREGLEDNIC**

Preglednica 1: Specifikaciji inštrumentov Kern E2 in ME50000	20
Preglednica 2: Specifikacija inštrumenta Leica TC2003	21
Preglednica 3: Specifikacija inštrumenta Leica TCRP 1201+R1000	22
Preglednica 4: Specifikacija inštrumenta Leica TS30 R1000	23
Preglednica 5: Osnovni podatki o točkah vključenih v mrežo Navezava za posamezno izmero	25
Preglednica 6: Prikaz vključenih točk mreže Navezava v posameznih izmerah	26
Preglednica 7: Podroben pregled stojišč in opazovanih točk za posamezno izmero v mreži Navezava	27
Preglednica 8: Osnovni podatki o točkah vključenih v mrežo Plaz za posamezno izmero	29
Preglednica 9: Prikaz vključenih točk mreže Plaz v posameznih izmerah	32
Preglednica 10: Podroben pregled stojišč in opazovanih točk za posamezno izmero v mreži Plaz	34
Preglednica 11: Osnovni podatki o točkah vključenih v mrežo Vrtine za posamezno izmero	36
Preglednica 12: Prikaz vključenih točk mreže Vrtine v posameznih izmerah	36
Preglednica 13: Potrebni datumski parametri po različnih vrstah geodetskih mrež	38
Preglednica 14: Izbrane koordinate referenčnih točk	52
Preglednica 15: Seznam približnih koordinat novih točk	53
Preglednica 16: Izravnane koordinate novih točk v 40. izmeri z oceno natančnosti	54
Preglednica 17: Koordinate razlike, smerni koti premikov in premiki posameznih točk med 39. in 40. Izmero	57
Preglednica 18: Dosežene natančnosti meritev za vsako posamezno terminsko izmero	58

## KAZALO SLIK

Slika 1: Območje rudnika Žirovski vrh danes	3
Slika 2: Rudnik Žirovski vrh	4
Slika 3: Odlagališče Boršt leta 2010	5
Slika 4: Prikaz terenskih raziskav na jalovišču Boršt, ki so bile izvedene leta 2003 in 2004.	6
Slika 5: Skica mreže Navezava na topografski podlagi.	10
Slika 6: Skica mreže Plaz s fazami širitve	12
Slika 7: Skica mreže Vrtine Boršt	15
Slika 8: Stabilizacija opazovalnih točk (1, 2, 3, 4 in 10) in točka 3	16
Slika 9: Nehorizontalnost kovinske plošče na vrhu	17
Slika 10: Stabilizacija kontrolnih točk	18
Slika 11: Stabilizacija in signalizacija kontrolne	19
Slika 12 : Teodolit Kern E2	20
Slika 13: in razdaljemer mekometer ME5000	21
Slika 14: Leica TC2003	21
Slika 15: Leica Geosystems TCRP 1201+ R1000	22
Slika 16: Leica TS30 R1000	23
Slika 17: Mreža Plaz in natančnost določitve položaja novih točk	55



Ta stran je namenoma prazna

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Srednji standardni odklon smeri v posamezni terminski izmeri	59
Grafikon 2: Srednji standardni odklon dolžin v posamezni terminski izmeri	60
Grafikon 3: Srednji standardni odklon višinskih razlik v posamezni terminski izmeri	60
Grafikon 4: Srednji položajni standardni odklon v posamezni terminski izmeri	61
Grafikon 5: Srednji standardni odklon višin v posamezni terminski izmeri	61
Grafikon 6: Vertikalni premik točke 1 v posamezni terminski izmeri	64
Grafikon 7: Vertikalni premik točke 2 v posamezni terminski izmeri	68
Grafikon 8: Vertikalni premik točke I/1 v posamezni terminski izmeri	72
Grafikon 9: Vertikalni premik točke II/1 v posamezni terminski izmeri	76
Grafikon 10: Vertikalni premik točke II/2 v posamezni terminski izmeri	80
Grafikon 11: Vertikalni premik točke II/3 v posamezni terminski izmeri	84
Grafikon 12: Vertikalni premik točke 101 v posamezni terminski izmeri	88
Grafikon 13: Vertikalni premik točke 102 v posamezni terminski izmeri	92
Grafikon 14: Vertikalni premik točke 872 v posamezni terminski izmeri	96
Grafikon 15: Vertikalni premik točke 871 v posamezni terminski izmeri	100
Grafikon 16: Vertikalni premik točke A v posamezni terminski izmeri	104
Grafikon 17: Vertikalni premik točke 110 v posamezni terminski izmeri	110
Grafikon 18: Vertikalni premik točke 111 v posamezni terminski izmeri	114
Grafikon 19: Vertikalni premik točke 112 v posamezni terminski izmeri	118
Grafikon 20: Vertikalni premik točke 113 v posamezni terminski izmeri	122
Grafikon 21: Vertikalni premik točke 114 v posamezni terminski izmeri	126
Grafikon 22: Vertikalni premik točke 115 v posamezni terminski izmeri	130
Grafikon 23: Vertikalni premik točke 3 v posamezni terminski izmeri	134
Grafikon 24: Vertikalni premik točke 122 v posamezni terminski izmeri	138
Grafikon 25: Vertikalni premik točke 141 v posamezni terminski izmeri	142
Grafikon 26: Vertikalni premik točke 112A v posamezni terminski izmeri	146
Grafikon 27: Vertikalni premik točke 901L v posamezni terminski izmeri	149
Grafikon 28: Vertikalni premik točke 901D v posamezni terminski izmeri	150
Grafikon 29: Vertikalni premik točke II-GPS v posamezni terminski izmeri	151
Grafikon 30: Vertikalni premik točke III-GPS v posamezni terminski izmeri	152
Grafikon 31: Vertikalni premik točke IV v posamezni terminski izmeri	153

Ta stran je namenoma prazna

## **1 UVOD**

### **1.1 Opis obravnavane teme**

Človek s svojem delovanjem posega v prostor in med drugim tudi na območja, ki so do nedavnega veljala kot neprimerna. Potrebno je še toliko bolj loviti ravnovesje med naravnimi zakonitostmi, ki veljajo v določenem okolju in koristmi, ki jih ima pri tem posameznik oziroma družba. Želja po pridobivanju lastnih dragocenih surovin je bila velikokrat večja od mogočih posledic za okolje, ki jih prinaša posebej v ta namen zgrajena infrastruktura.

Velik pokazatelj nerazumevanja tega ravnovesja so ostanki številnih odlagališč odpadkov in jalovišč, ki so nastajala v času, ko so bili standardi oziroma zahteve na področju varovanja okolja slabo urejene. Temeljili so na drugačnih kriterijih in mnogi vidiki tveganja so bili zanemarjeni, neznani ali pa celo družbeno sprejemljivi.

Z vstopom v evropsko območje je bilo potrebno uskladiti tudi zakonodajo. Ta nam nalaga tudi sodobno okoljsko politiko. Okolju in s tem tudi človeku nevarna odlagališča odpadkov, opuščena skladišča nevarnih snovi ... je priporočeno sanirati na stopnjo, da se bodo emisije škodljivih snovi v tla, vodo in zrak zmanjšale na zakonsko dopustno raven.

Zaradi zahtevnosti sanacij takih objektov, se je uveljavilo sodelovanje strokovnjakov iz več področij oziroma vej znanosti. Interdisciplinarnost znanja torej pripomore k celoviti sliki problema in s tem povezane rešitve za sanacijo. Geotehnik opravi celovito analizo lastnosti in obnašanja materialov na obravnavanem območju. Te ugotovitve mora upoštevati projektant pri konkretnih inženirskih odločitvah za sanacijo. Določi tudi teoretične kritične mejne vrednosti velikosti gibanja oziroma deformiranja objekta, ki so še sprejemljive.

Eden izmed posebej izpostavljenih območij je tudi nekdanji rudnik urana Žirovski vrh. Predvsem del rudnika, ki obsega odlagališče hidro metalurške jalovine Boršt, ki je zaradi odloženega občutljivega stranskega produkta rudarjenja, okolju nevaren. Pomembna je pravilna sanacija in pomembno vlogo pri tem ima tudi geodezija oziroma geodet. Njegova naloga je, da s spremljanjem premikov in deformacij, ob ustreznem izboru merske metode, numerično ovrednoti premike in s tem stabilnost obravnavanega objekta.

Položaji karakterističnih točk na odlagališču in okolici so določeni v sodelovanju tako z projektantom, kot z geotehnikom in sicer na mestih, kjer so pričakovane največje deformacije.

Dela s področja določevanja premikov oziroma deformacij naravnih in umetnih objektov spadajo med najzahtevnejše naloge geodezije. Vsa geodetska dela pri meritvah stabilnosti HMJ Boršt, je zaradi zahtevnosti naloge strokovno izvajala Katedra za geodezijo iz Fakultete za gradbeništvo in geodezijo.

## **1.2 Namen in cilji diplomske naloge**

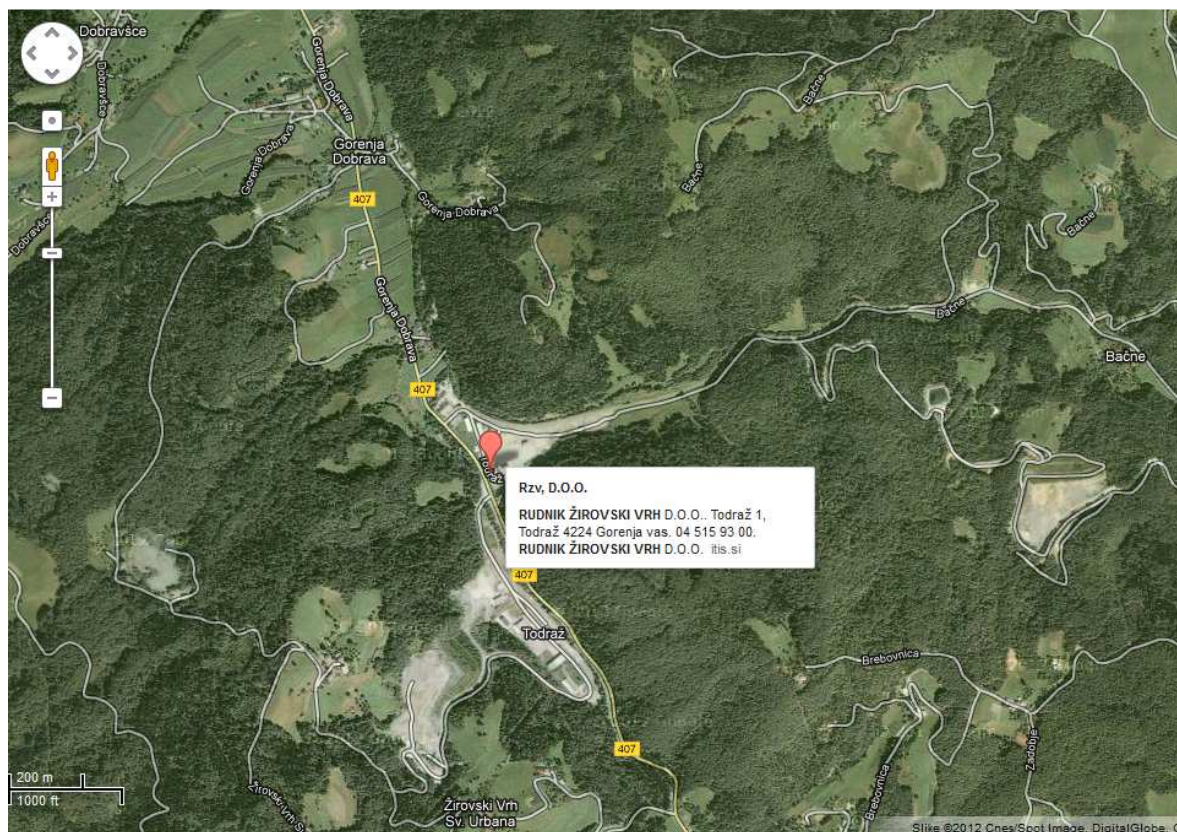
O geodetskih meritvah stabilnosti hidro metalurške jalovine Boršt obstaja obsežna tiskana in digitalna dokumentacija, saj se meritve izvajajo že od leta 1988. Namen te diplomske naloge je narediti presek opravljenega geodetskega dela od začetka meritev pa do danes. Povzeti je potrebno glavne značilnosti geodetskih mrež, uporabljeno metodo izmere, uporabljen instrumentarij in način obdelave merskih vrednosti. Glavni poudarek bo na prikazu rezultatov izmer in izračunanih premikih kontrolnih točk med posameznimi terminskimi izmerami, s pripadajočo oceno natančnosti.

Glavni cilj diplomske naloge je po obdobjih razčleniti in grafično predstaviti dobljene rezultate premikov na odlagališču HMJ Boršt v mreži Plaz. Pri tem bo tudi opisana uporabljena merska oprema, način stabilizacije točk, uporabljeni postopki za izračun in analizo premikov, ter opis nastanka, namena in širitev geodetskih mrež na odlagališču.

## **1.3 Rudnik Žirovski vrh**

Rudnik Žirovski vrh je rudnik urana, ki leži jugozahodno od Škofje loke ob cesti Gorenja vas – Lučine, v kraju Todraž. V rudniku Žirovski vrh se je med letoma 1982 in 1990 pridobivala uranova ruda. Uran je sicer naravni element, prisoten v kamninah in zemljinah. V koncentracijah, ki bi zagotavljale ekonomsko opravičeno izkoriščanje pa ga najdemo na redkih mestih na zemeljski obli. Uranovo rudo so podzemno pridobivali na območju, ki zajema rudni pas približne dolžine 2000 m, višine 200 m in širine 100 m, vzporedno dolini s potokom Brebovščica. Jama ima štiri obzorja in sicer med kotami 430 in 580 m. Najvišje ležeči rovi so na koti 610 m, najnižji odkopi pa so na koti 430 m. Dolžina vseh izkopanih rogov je preko 60 km, volumen prostorov na štirih glavnih obzorjih pa 1.3 mio m<sup>3</sup>. Celotna infrastruktura je obsegala predelovalni obrat (zemljišče z objekti), jamski obrat (rudnik z podzemnimi objekti) ter odlagališča jalovin [1].

Za pridobivanje urana iz rude se je uporabljal kisel hidro metalurški postopek. Med obratovanjem rudnika so jamsko jalovino in odpadke iz predelave uranove rude začasno odlagali na več mestih. Začasna jalovišča in odlagališča so oblikovali v neposredni bližini delovišč. Za trajno odlaganje sta se oblikovali dve veliki odlagališči: Jazbec in Boršt.



Slika 1: Območje rudnika Žirovski vrh danes [3]

Odlagališče Jazbec je odlagališče jamske jalovine, ki je locirano ob enem od nekdanjih vhodov v rudniško jamo. Na njem se je odlagal jalov jamski material in rdeče blato (nevtralizirana hidro metalurška oborina), medtem ko se je ostali material – uranova ruda, poslal v metalurško predelavo. Ostanek iz te predelave (ostanek izluževanja in filtriranja urana iz rude) - siva hidro metalurška jalovina, se je odlagala na odlagališče HMJ Boršt, ki je tudi tema diplomske naloge [1].

Do zaprtja je bilo v rudniku urana na Žirovskem vrhu izkopanega 3.307.000 ton materiala. Do prenehanja izkoriščanja so pridobili 633.000 ton uranove rude in 433 ton uranovega koncentrata oziroma "rumene pogače", ki je služil za pridobitev gorilnih elementov za Nuklearno elektrarno Krško [1].

### 1.3.1 Zgodovina rudnika Žirovski vrh

Rudnik urana Žirovski vrh ali kratko RUŽV je bil ustanovljen leta 1976. Pred tem so vse od leta 1960 na tem območju potekale različne raziskave (vrtanja, tehnološki testi, poskusno odkopavanje rude,...), s katerimi so ocenjevali in ugotavljali količino zalog ter kvaliteto izkopane rude. Odkopavanja rude so se začela leta 1982. Leta 1984 pa je stekla proizvodnja uranovega koncentrata.

Po samo nekaj letih redne proizvodnje je sredi leta 1990 slovenska vlada sprejela odločitev o začasnem prenehanju izkoriščanja uranove rude. V podjetju je bilo takrat zaposlenih 483 delavcev. Leta 1992 je bil rudnik z zakonom o začasnem trajnem prenehanju obratovanja (Ur. L. RS, št. 36/92) dokončno zaprt. Še istega leta se je rudnik iz podjetja preoblikoval v javno podjetje, iz imena Rudnik urana žirovski vrh pa je izginila beseda uran. Ostal je samo še Rudnik Žirovski vrh ali RŽV. Njegova naloga je bila izvedba trajne opustitve izkoriščanja uranove rude in preprečevanje posledic rudarjenja v rudniku urana Žirovski vrh ter zavarovanje okolja in ljudi pred posledicami rudarjenja v rudniku.



Slika 2: Rudnik Žirovski vrh [1]

Vse od zaprtja rudnika poteka izvajanje sanacijskih del. Na podlagi zakona o trajnem prenehanju izkoriščanja uranove rude in preprečevanju posledic rudarjenja v Rudniku urana Žirovski vrh in dolgoročnega programa trajnega prenehanja izkoriščanja ter njihovih dopolnitvah v poznejših letih, so bili izvedeni naslednji ukrepi.

Med leti 1998 in 2002 so sanirali predelovalni obrat. Objekti, ki so bili namenjeni predelavi uranove rude, so bili porušeni. Ruševine so bile odložene na odlagališču Jazbec. Celotno zemljišče je bilo očiščeno in dekontaminirano. Kontaminirani material je bil odstranjen in nadomeščen z inertnim materialom. Tako je bil zgrajen plato za bodočo Gospodarsko cono Todraž. Tisti objekti, ki so bili uporabni v druge namene, so ostali v uporabi. Postali so del s sredstvi rudnika zgrajene Gospodarske cone Todraž, ki je omogočila odpiranje novih delovnih mest po zaprtju rudnika. Med leti 2002 in 2006 je bil saniran rudnik s podzemnimi objekti. Odlagališče rudarske jalovine Jazbec je bilo sanirano med letoma 2005 in 2008, medtem ko so se zadnja sanacijska dela na odlagališču HMJ Boršt začela leta 2007 in še niso dokončana v celoti [1].

#### 1.4 Odlagališče HMJ Boršt

Odlagališče Boršt (Slika 3) se nahaja na jugozahodnem pobočju Črne gore nad dolino Todraškega potoka na nadmorski višini 535 do 570 m. Višje ležeča lega, ki je nad mejo temperaturne inverzije, je izbrana zaradi zmanjševanja vpliva zdravju škodljivega radioaktivnega plina radona 222. Nad mejo inverzije se lahko radon dvigne v zrak in razprši, s čimer se zmanjša vpliv na okolje [2].

Odlagališče je bilo zgrajeno v majhni dolinici, ki jo gradijo slabo prepustne karnijske klastične kamnine, v katerih se nahaja podtalnica samo v razpokah. Razpoke se lahko napajajo tudi s podtalnico iz odlagališča in po tej poti onesnažujejo površinske vode [2].

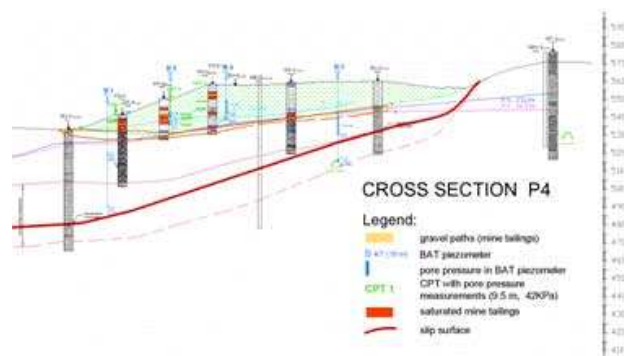
Na jalovišču Boršt je bilo do ustavitve predelave uranove rude odloženo 600.000 ton hidro metalurške jalovine in 73.000 ton jamske jalovine, ki so jo uporabili za utrditev cest po jalovišču, saj hidro metalurška jalovina nima ustreznih geomehanskih lastnosti. Celotno jalovišče obsega dobre 4 ha površine, vsega odloženega materiala pa je za 375.000 m<sup>3</sup>. Ker je odložena hidro metalurška jalovina zelo občutljiva na vodno erozijo, so v letih 1994/95 večji del jalovišča prekrili z drugim materialom in zatravili in s tem precej zmanjšali erozijo površin.



Slika 3: Odlagališče Boršt leta 2010 [4]



Večje težave povzročajo drsenje zemeljskega plaz pod jaloviščem (Slika 4), ki se je sprožil po obsežnih padavinah v letu 1990. Počasen plaz, debeline 50 m je sprožila visoka podtalnica. Količina drsečega materiala je preko 7 milijonov ton, vključno z delom odlagališča. Z izgradnjo drenažnega tunela z dvema krakoma in odvodnjevalnih vodnjakov v letih od 1994 do 1996 v zaledju plazišča, je bila dosežena zadovoljiva stabilnost. Ekološka sanacija je bila končana leta 2010. Dokončno sanacijo čaka samo še plaz, ker pobočje še vedno ne miruje [2].



Slika 4: Prikaz terenskih raziskav na jalovišču Boršt, ki so bile izvedene leta 2003 in 2004.

Rdeča debela črta predstavlja rob plaz pod jaloviščem [5]

## 1.5 Pomen kontrolnih meritev jalovišč in plazov

Beseda jalovišče izhaja iz izraza jalovina in predstavlja kraj, na katerem se odlagajo ostanki od pridobivanja surovin iz zemlje [6]. V splošnem je to geotehnični objekt, ki ga sestavljajo zemljinam podobni materiali. To so v osnovi geomateriali, vendar so bili v preteklosti podvrženi različni stopnji predelave v proizvodnih obratih. Zato obstaja možnost, da v času geotehnične obravnave v njih še vedno potekajo kemijski, mineraloški in drugi diagenetski procesi. Ti procesi lahko na kratek ali dolgi rok pomembno vplivajo na mehanske lastnosti materiala, posledično na trajnost inženirskih konstrukcij in na koncu na obnašanje geotehničnega objekta kot celote. Značilna pojava zaradi tega sta posedanje in plazenje geotehničnega objekta [7].

Dodatni dejavnik, ki ogroža stabilnost, je velika količina jalovine, ki zelo obremeni brežine na katere je naslonjena. S tem se spremenijo naravne razmere v podlagi, kar posledično ob dodatnih sprožilnih dejavnikih, kot je velika količina padavin, sproži plazenje pobočja oziroma plaz. Ob tem je obstaja možnost uničenja izvedenih ukrepov za zagotovitev stabilnosti jalovišča in pa obstaja tudi možnost mešanja naravnih in zemljinam podobnih materialov.

Jalovišča ostajajo trajno v prostoru in predstavljajo zaradi svoje nepredvidljive sestave, nenehno nevarnost za zdravje ljudi, živali in bližnje okolice. Zato je še toliko bolj pomembno strokovno saniranje in končna ureditev, da se ta možnost zmanjša na zakonsko predpisane meje. Učinkovitost metod sanacije jalovišč položajno oceni ravno geodet, s periodičnimi geodetskimi kontrolnimi meritvami merskih točk.

Osnovna naloga geodetskih kontrolnih meritev je torej spremljanje izbranih merskih točk objekta, s ciljem zaznavanja in napovedovanja premikov in deformacij. Na osnovi geodetskih kontrolnih meritev lahko opišemo geometrični odnos referenčnih in kontrolnih točk opazovanega objekta glede na izbrano izhodišče, v odvisnosti od časa.

V primeru obravnavane teme je namen kontrolnih meritev predvsem opazovanje stabilnosti brežin jalovišča, globalne stabilnosti, posedanja deponiranega materiala in določitev meje med nestabilnim območjem plazu in stabilno okolico v posebej za ta namen vzpostavljeni geodetski mreži.

Način in obliko postavitve rudniških mrež narekujejo zakonski predpisi:

- *Tehnični propisi o rudarskom merenju, meračkim knjigama i rudarskim planovima, (Ur. l. SFRJ 45/60), ki je bil uporabljen za osnovno prostorsko rudniško mrežo (poglavje 4.2);*
- *Pravilnik o rudarskem merenju, merski dokumentaciji in rudarskih kartah (Ur. l. RS 83/2003).*

## 1.6 Vrste premikov in deformacij

Premiki objektov so posledica zunanjih in notranjih vplivov, kot so temperaturne spremembe, termični vplivi, hidrološki vplivi, vpliv dinamike ter tektonski in seizmični vplivi. Posledice premikov so deformacije na objektu. Od pričakovanih velikosti premikov in morebitnih posledic, ki jih imajo deformacije objekta na okolico (pomembnost objekta), je odvisno na koliko časa in kolikokrat je potrebno objekt opazovati [8].

Osnova za ugotavljanje trendov gibanja naravnih (pobočja, zemeljske površine, vodne mase, zemeljske plasti idr.) in umetnih (grajenih) objektov je določitev premikov, torej sprememb položajev izbranih referenčnih točk na samem objektu. Izbrane točke tvorijo in določajo obliko geodetskih mrež ter posredno pogojujejo metodo izmere. Te metode delimo v:

- absolutne oziroma tako imenovane geodetske in
- relativne oziroma tako imenovane fizikalne metode.

Izmere se opravljajo v več ponovitvah in sicer v različnih časovnih trenutkih ali neprekinjeno. Na podlagi izvedenih primerjav rezultatov posameznih izmer, se lahko v procesu deformacijske analize (v merskem in računskem delu) ugotavljajo dejanski premiki določenih točk objektov glede na predhodno izbrane stabilne referenčne položaje.

Premike lahko glede na hitrost in pogostost nastanka razdelimo v dve skupini [8]:

- ciklično ponavljajoče,
- postopno rastoče.

Ciklično ponavljajoči običajno niso nepovratni, medtem ko so postopno rastoči premiki trajno nepovratni in lahko za okolico predstavljajo večjo nevarnost.

Deformacije so po obliki lahko [8]:

- elastične,
- plastične.

Elastične deformacije nastanejo, ko so premiki ciklični in imajo povratni značaj. Te vrste deformacij se pojavljajo na vseh armiranobetonskih in kovinskih pregradah, ki so podvržene vplivom spreminjanja temperature, tlačnim in nateznim silam. Objekti po prenehanju delovanja zunanjih sil ponovno zavzamejo prvotno obliko.

Plastične deformacije so za grajen objekt nevarnejše, saj imajo premiki postopen in trajen značaj. Objekt pod vplivom sil spremeni svojo obliko in ostane trajno deformiran. Največkrat se plastične deformacije pojavljajo na naravnih objektih kot so poti, nasipi, odlagališča, kjer deformacije nastanejo kot posledica plazenja, posedanja, nabrekanja tal ipd. [8].

## **2 OPIS GEODETSKIH MREŽ ODLAGALIŠČA HMJ BORŠT**

### **2.1 Nastanek geodetskih mrež odlagališča HMJ Boršt**

Precizne geodetske meritve stabilnosti odlagališča Boršt se izvajajo od leta 1988. Za potrebe določanja prostorskih premikov, bi sicer lahko bila opazovanja opravljena v izključno samo za ta namen na novo definirani lokalni mreži. Vendar je pred začetkom opravljanja meritev prevladalo dejstvo, da bo slej ko prej nastala potreba po razširitvi te mreže. Predvsem iz razloga dodatnih merjenj terena in nadaljnjega opazovanja premikov novega odlagališča. Želja je bila tudi, da se predvidene meritve poveže z osnovno geodetsko mrežo rudnika Žirovski vrh. Na podlagi vseh teh zahtev se je realizirala opazovalna mreža Plaz, ki je bila preko nove dodatne mreže Navezava, navezana na obstoječo lokalno rudniško mrežo [9]. Leta 2003 je bila dodana še tretja mreža za opazovanje premikov kontrolnih reperjev ob inklinometričnih in piezometričnih vrtinah – mreža Vrtine, v kateri pa je bilo opravljenih le šest meritev. V letu 2007 je bila ta mreža zaradi obsežnih del na odlagališču uničena [10].

### **2.2 Mreža Navezava**

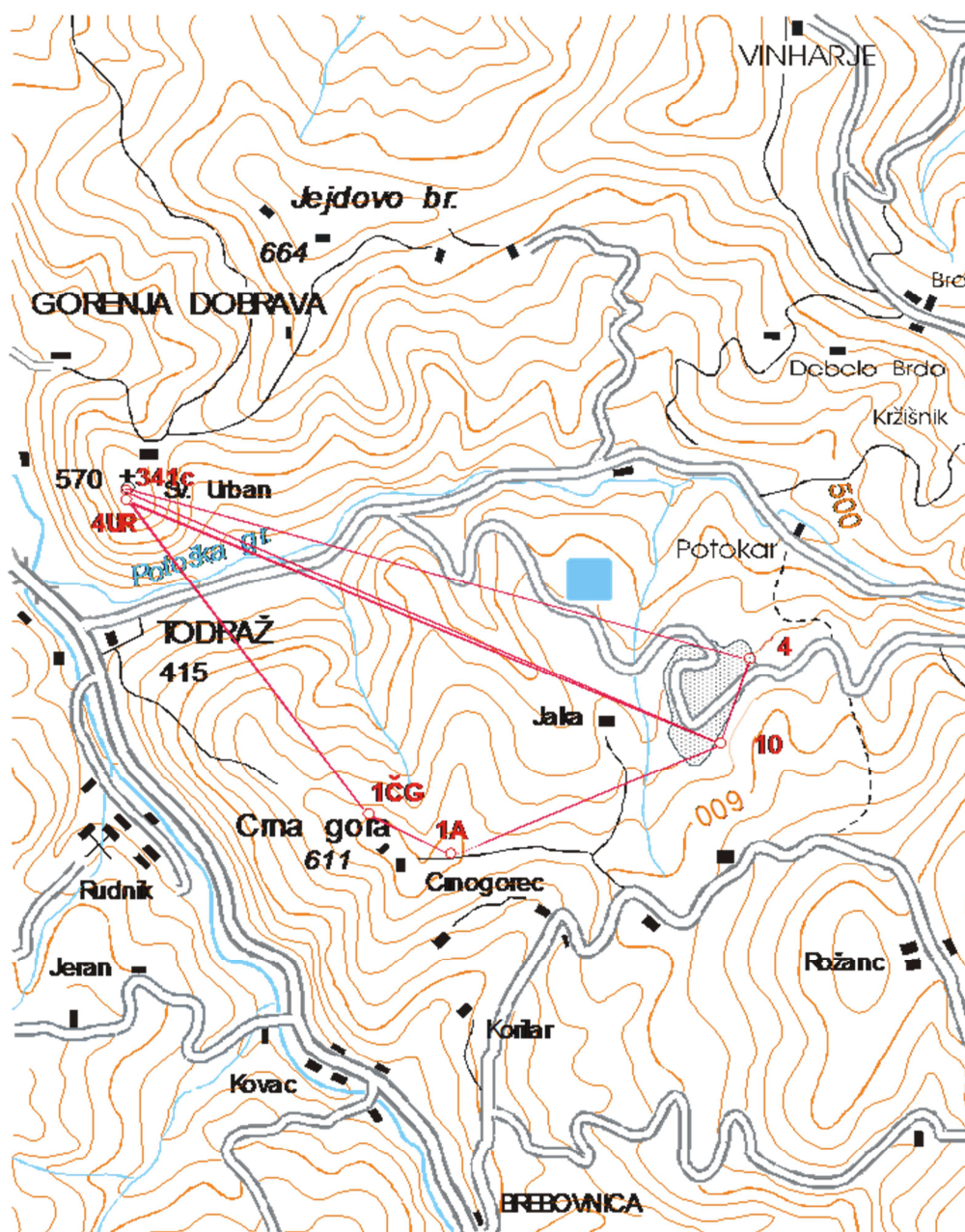
Mreža Navezava služi za navezavo opazovalne mreže Plaz s triangulacijsko mrežo rudnika Žirovski vrh. Ta povezava je namenjena za spremljanje stabilnosti točk 10 in 4 opazovalne mreže Plaz glede na širšo okolico. Ti dve točki sta pri opazovanju premikov odlagališča izbrani kot stabilni oziroma dani točki. Od leta 1988 do leta 2011 je bilo v tej mreži realiziranih 22 terminskih izmer. Mreža se je v tem času zelo malo spreminjala [9].

#### **2.2.1 Zasnova mreže Navezava**

Navezava obeh mrež je zasnovana le iz dveh točk obstoječe rudniške mreže. To sta trigonometrična točka 1ČG (Črna gora) in 4UR (Urban) z orientacijo na ostale vidne točke obstoječe rudniške mreže (7c SJ, 7z SJ, 8c PO, 8z PO). Rudniška mreža je definirana v lokalnem koordinatnem sistemu na nivoju najnižjega obzorja v rudniku, s približno orientacijo proti severu.

Pri prvem izračunu definitivnih koordinat novo nastale mreže Navezava so bile najprej določene koordinate nove trigonometrične točke 10 opazovalne mreže Plaz in novi: trigonometrična točka 341c ter vezna točka 1A mreže Navezava v lokalnem rudniškem koordinatnem sistemu. V drugem koraku so bile določene koordinate tudi vsem ostalim opazovalnim in kontrolnim točkam mreže Plaz (1, 2, 3, 4, I/1, II/1, II/2,II/3) v lokalnem rudniškem koordinatnem sistemu [9].

Mrežo Navezava torej sestavljajo naslednje točke: obstoječi 4UR in 1ČG, 341c, 1A ter novi 4 in 10, kot je prikazano na Sliki 5.



Slika 5: Skica mreže Navezava na topografski podlagi [10]

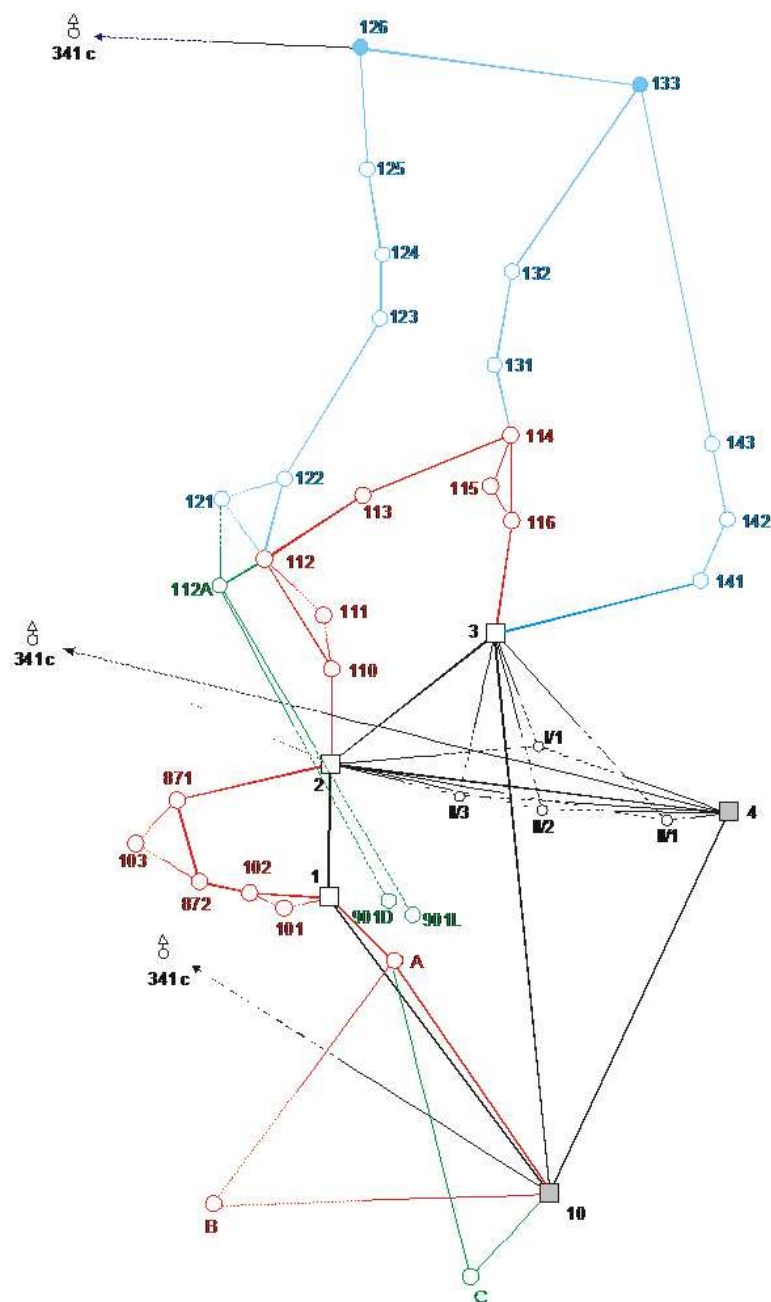
## **2.2.2 Spremembe v mreži Navezava**

V mreži Navezava sprememb skoraj ni bilo. Od 1. do 18. izmere je bila oblika mreže identična. Spreminjale so se samo določene merjene količine oziroma povezave med točkami mreže. Večja sprememba se je zgodila v 19. izmeri leta 2008, ko je bila leto prej zaradi začetka sanacije odlagališča, onemogočena vidnost med kontroliranima točkama 10 in 4. V tej izmeri se je za vzpostavitev povezave uporabila opazovalna točka 2 ter dodatni vezni točki X in I-N mreže Plaz. V naslednjih izmerah je bila točka 2 izpuščena in sta se uporabili samo prej omenjeni vezni točki, vendar pod drugimi oznakami, kot je razvidno iz Preglednic 5, 6 in 7.

## **2.3 Mreža Plaz**

### **2.3.1 Prvotna zasnova mreže Plaz**

Prva izmera je bila izvedena konec septembra leta 1988. Prvotno zasnovo opazovalne mreže Plaz sestavlja pet masivnih betonskih stebrov z možnostjo prisilnega centriranja. To so trigonometrična točka 10 in štiri opazovalne točke (točka 1, točka 2, točka 3 in točka 4), ki so bile razporejene okoli odlagališča. Točke za določanje stabilnosti odlagališča, to so kontrolne točke I/1, II/1, II/2 in II/3, so bile stabilizirane na posameznih etažah odlagališča [9]. Na Sliki 6 je prvotna zasnova mreže prikazana s črno barvo.



Slika 6: Skica mreže Plaz s fazami širitve [10]

### 2.3.2 Prva širitev mreže Plaz – kontrolna profila 100 in 110

Potreba po širitvi mreže je nastala po obsežnih padavinah leta 1990, ko je bil zaznan skupen zdrs v skoraj isti horizontalni smeri opazovalnih točk 1, 2, presenetljivo tudi dokaj oddaljene opazovalne točke 3 ter tudi kontrolnih točk na nasipu I/1, II/2 in II/3. Zaznan je bil tudi vertikalni premik, ki pa je bil relativno majhen glede na velikost horizontalnega premika [11].

Za ugotavljanje spodnjega roba premikov zemljine oziroma plazua sta bila zato stabilizirana dva dodatna kontrolna profila:

- profil 100, točke ( A, B, 101, 102, 103, 872 in 871) in
- profil 110, točke (110, 111, 112, 113, 114, 115 in 116).

Izmera v tem novem obsegu je bila prvič izvedena junija 1991 v okviru 5. izmere horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča Boršt [11]. Prva širitev je na Sliki 6 označena z rdečo barvo.

### **2.3.3 Druga širitev mreže Plaz – kontrolni profili 120, 130 in 140**

S prvo širitvijo mreže je bilo z veliko verjetnostjo določena meja med stabilnim in nestabilnim območjem le na južnem, jugovzhodnem in jugozahodnem področju ob odlagališču (stabilne točke 4, 10, B, 103, II/1). Meja proti severu oziroma proti dolini ni bila definirana. V tej smeri so se v drugi širitvi, v sodelovanju z geologom, dodali trije novi kontrolni profili:

- profil 120, točke (121, 122, 123, 124, 125 in 126),
- profil 130, točke (131, 132 in 133) in
- profil 140, točke ( 141, 142 in 143).

S tem je bila mreža razširjena do teoretično stabilnega področja, ki sta ga definirali točki 126 in 133. Mreža je bila v tem obsegu prvič izmerjena avgusta 1991, v okviru 7. izmere vertikalnih in horizontalnih premikov odlagališča Boršt [12]. Druga širitev je na Sliki 6 označena z modro barvo.

### **2.3.4 Tretja širitev mreže Plaz – rov za odvodnjavanje**

V okviru projekta sanacije odlagališča Boršt je bil leta 1994 zgrajen rov za odvodnjavanje [13]. V 20. izmeri so bile prvič izvršene dodatne meritve za določitev koordinat točke 112A, ki je bila stabilizirana na vhodu v rov za odvodnjavanje. Zadnja faza širitve mreže je bila izvedena aprila 1995 v sklopu 22. izmere horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča Boršt, ki je poleg točke 112A na vhodu v rov, dodatno vključila točki 901L in 901D. Točki sta bili stabilizirani v rovu za odvodnjavanje na stacionaži približno 200 m [14].

Dokončno obliko, ki se tudi šteje v sklop zadnje faze širitve, je mreža dobila v 35. izmeri z vključitvijo točke C, ki je namenjena kontroli stabilnosti gornjega roba nestabilnega območja [10]. Zadnja faza širitve je na sliki 6 prikazana z zeleno barvo.



### 2.3.5 Ostale spremembe v mreži Plaz

Od 33. izmere naprej sta v profilu 130 izpuščeni stabilni točki 131 in 132. Profil je v kasnejših meritvah neposredno navezan iz kontrolne točke 114 na končno stabilno točko 133 v dolini [15].

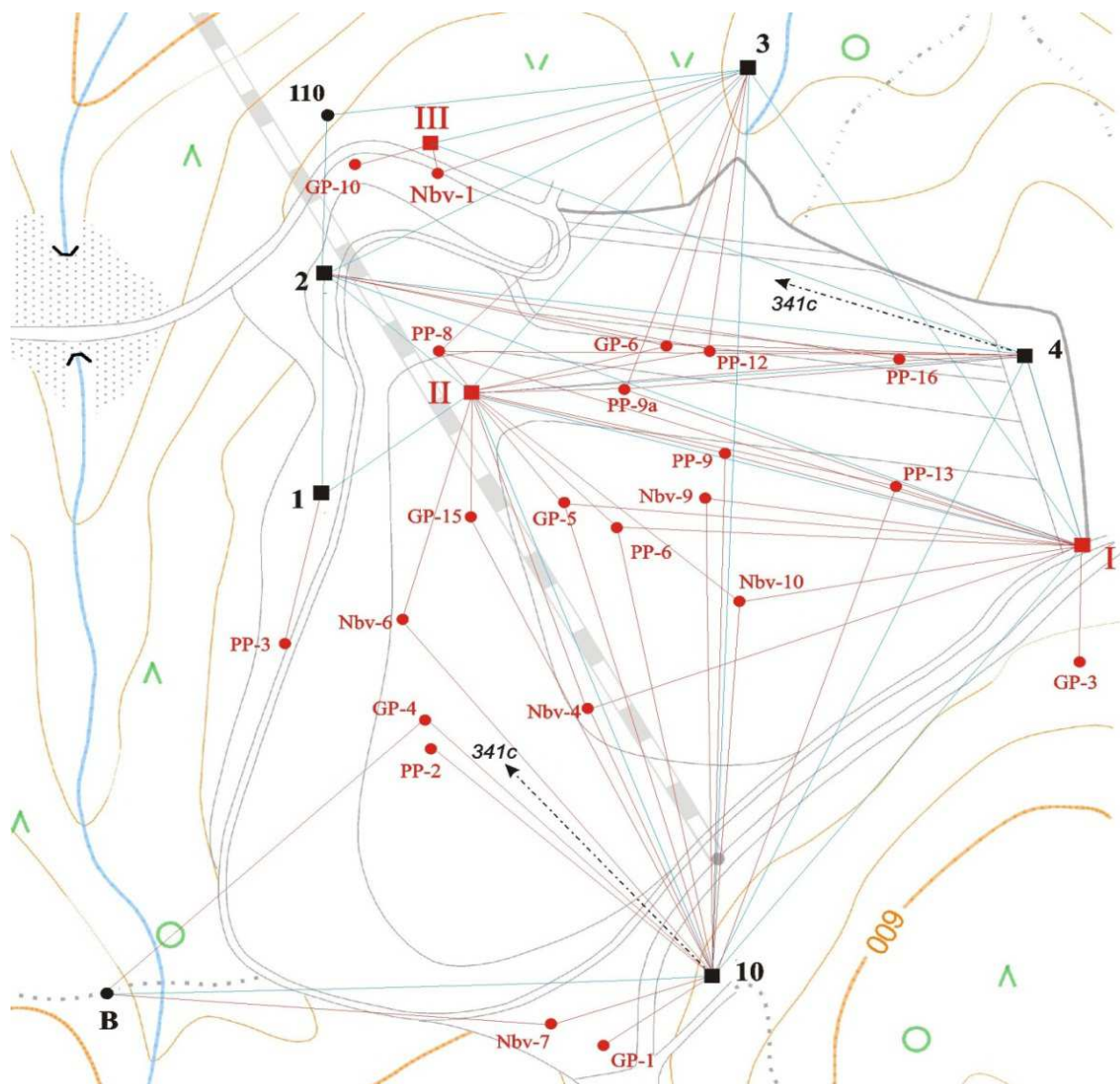
Zaradi gradbenih posegov na odlagališču so bile nekatere točke uničene. Že leta 1998 je uničena kontrolna točka 116, ki jo nadomesti 116A [16]. Leta 2001 je bila uničena kontrolna točka 123. Na približno enakem mestu je stabilizirana nadomestna točka 123x [17]. Med 35. in 36. izmero v letu 2002 je bila uničena točka A. Ista oblika mreže je v kasnejših izmerah zagotovljena z začasno vezno točko (AN) [18]. Leta 2010 v 43. izmeri je bila točka ponovno stabilizirana na približno enakem mestu. V zadnji, 44. meritvi, točka A ni več vključena v izmero [19].

Leta 2006 je uničena kontrolna točka 111 [20]. Leta 2007 so uničene: kontrolna točka 103, kontrolne točke odlagališča I/1, II/1, II/2, II/3, ter tudi vezni točki I in II mreže Vrtine. Ti dve točki sta povezovali točki 10 in 4 ter 2 in 1. Leto kasneje, v 41. izmeri, se v mrežo Plaz vključijo tudi opazovanja na prej omenjenih uničenih veznih točkah I in II [10]. Ista oblika mreže je bila zagotovljena z nadomestnima točkama I-N in II-N, ki se nahajata v neposredni bližini prejšnje lokacije. V to izmero je vključena tudi točka X. Vse tri točke so namenjene izboljšanju geometrije mreže, ker zaradi navoženega materiala, nekatere povezave niso bile možne. V 42. izmeri se te tri točke preimenujejo in sicer: I ostane I, X v II in II v III. V predzadnji 43. izmeri leta 2010, je prišlo zaradi dokončne sanacije, do nekaterih sprememb [21]. Točka I dobi novo stabilizacijo, točko II nadomesti na novo stabilizirana točka II\_GPS. Dodatno so stabilizirane točke IV, III-GPS in V-GPS. Točko III iz prejšnje izmere nadomesti točka Pt. V mrežo je dodatno vključena točka D, ki povezuje točki A in B.

V izmeri, leta 2009, točko 141 začasno nadomesti ekscentrično postavljena nova točka 141x [22]. Isto leto je uničena je tudi točka 871, ki je nadalje obravnavana kot začasna vezna točka 871x [21]. Ti dve točki služita predvsem za navezavo poligonskega vlaka na opazovalno mrežo na nasipu.

## 2.4 Mreža Vrtine

Leta 2003 so bile za ugotavljanje stabilnosti odlagališča Boršt definirane in realizirane dodatne meritve [20]. Vključevale so geodetske meritve kontrolnih točk ob piezometričnih in inklinometričnih vrtinah. Po njih se je ta tretja mreža tudi poimenovala. Leta 2007 je bila mreža zaradi obsežnih sanacijskih del na odlagališču uničena. Skica mreže Vrtine je prikazana na Sliki 7.



Slika 7: Skica mreže Vrtine [20]

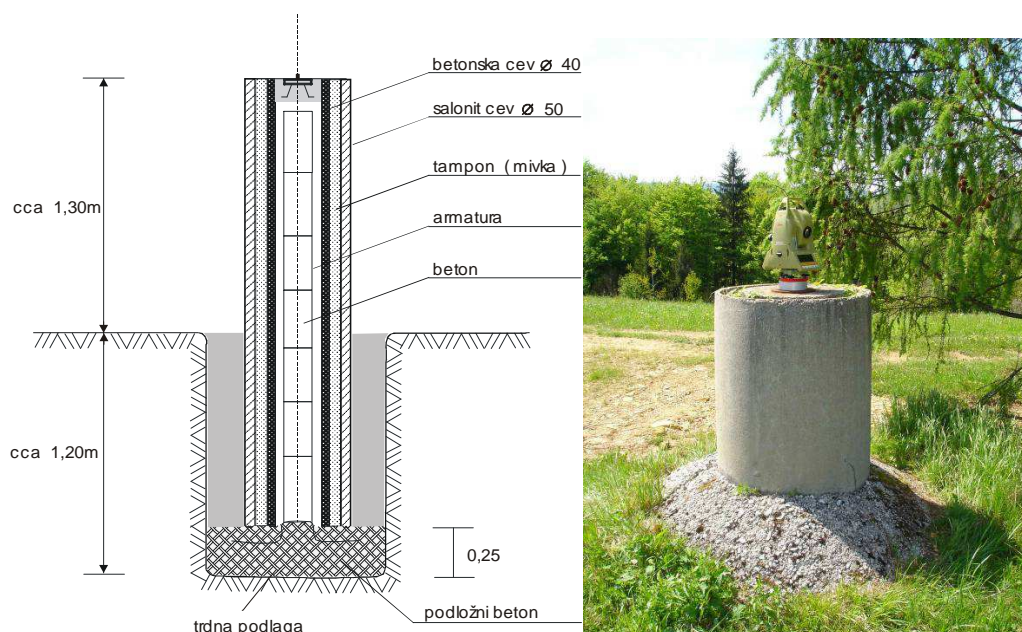
## 2.5 Stabilizacija točk v mrežah odlagališča HMJ Boršt

Eden izmed izredno pomembnih pogojev za izvedbo preciznih meritev premikov, je ustrezna stabilizacija opazovalnih ter tudi kontrolnih točk. Da lahko zagotovimo kvalitetne rezultate pri meritvah premikov je zahtevana (poleg certificiranega instrumenta in merskega pribora, pravilne metode izmere, izravnave in deformacijske analize), tudi velika lastna stabilnost merskih točk s pomočjo katerih opišemo premike. To velja tako za točke stabilizirane na stabilnem terenu, kot tudi za kontrolirane točke. Stabilizacija točk treh mrež odlagališča Boršt je realizirana na štiri, v nadaljevanju opisane načine [23].

### 2.5.1 Betonski stebri, ki omogočajo prisilno centriranje

Betonski stebri, ki omogočajo prisilno centriranje, predstavljajo klasičen način stabilizacije. Običajno so to okrogli armirani betonski stebri, premera od 30 do 40 cm, nadzemne višine od 130 do 150 cm. Steber je dodatno zaščiten z betonsko cevjo in vmesnim praznim prostorom, ki ga zapolnjuje temperaturni izolator. Nosilec stebra je masiven, kompakten betonski temelj, katerega dimenzije so odvisne od vrste podlage. V gornjo ploskev stebra je vzdani sistem, ki omogoča prisilno centriranje [23].

Tak način stabilizacije so imele točke 1, 2, 3, 4 in 10 mreže Plaz. Sicer pa so te točke del vseh treh mrež. Stabilizirane so bile v letu 1988 [20]. Navoj srčnega vijaka je bil prirejen sistemu Kern, zato je potrebno pri meritvah s sistemom Leica, za centriranje uporabiti posebne kovinske plošče – adapterje. Natančnost centriranja je nekaj desetink milimetrov. Stabilizacijo prikazuje Slika 8.



Slika 8: Način stabilizacije opazovalnih točk (1, 2, 3, 4 in 10) in točka 3 [20]

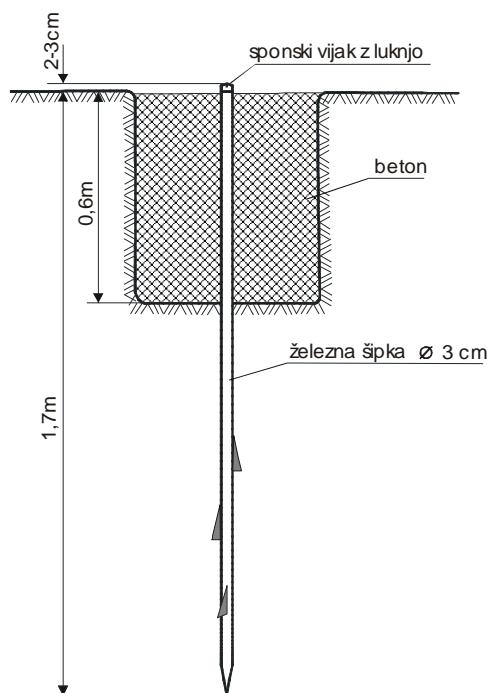
Točke I, IV, II-GPS, III-GPS in V-GPS so na novo stabilizirane z betonskimi stebri in kovinsko ploščo ter navojem za prisilno centriranje instrumenta in reflektorjev sistema Leica Geosystems. Problem pri tej stabilizaciji je slabo vgrajena kovinska plošča. Ker plošča ni vgrajena horizontalno, trinožni podstavek instrumenta ne nalega s celotno površino na ploščo (Slika 9). Posledica tega je dokaj velika nestabilnost inštrumenta med merjenem (možnost tresenja) [19].



Slika 9: Nehorizontálnost kovinske plošče na vrhu [19]

### **2.5.2 Talna označba, dodatno sidrana z dolgimi kovinskimi palicami in učvrščena z betonsko ploščo**

Ta način je bil uporabljen za kontrolne točke odlagališča (I/1, II/1, II/2 in II/3). Točke so bile stabilizirane leta 1988 kot del mreže Plaz [9]. Leta 2007 so bile pri obsežnem saniranju odlagališča uničene. Kovinsko sidro je bilo uporabljeno predvsem zato, da premik točke odraža premik čim širšega območja v njeni okolici. Na točko postavljamo reflektorje s pomočjo stativa (Slika 10) [24].



Slika 10: Stabilizacija kontrolnih točk odlagališča [24]

### 2.5.3 Klasična talna stabilizacija z betonskim kvadrom

To je betonski kvader v katerega je vgrajen kovinski čep z luknjico in z betonom dodatno utrjen v podlago. Ta stabilizacija je uporabljena za vse točke profilov 100 do 140 na območju pod odlagališčem vključno s točkama B in C ter danima točkama 126 in 133. Na vse točke se inštrument in reflektor postavitva s pomočjo stativa. Centriranje je optično.

### 2.5.4 Kovinska palica učvrščena z betonsko oblogo z nastavkom za prisilno centriranje reflektorjev

Ta način je bil uporabljen za točke ob vrtinah, ki so bile vključene v mrežo Vrtine [24]. Izbrana stabilizacija kontrolnih točk je omogočala prisilno centriranja reflektorja – sistem Leica Wild. Kontrolna točka je bila stabilizirana v betonsko podlago ob inklinometru ali piezometru. Nastavek za reflektor se je nahajal na vrhu 50 cm dolge kovinske palice, ki je bila pritrjena vertikalno v horizontalno betonsko ploščo. Postavitev točk je bila realizirana na optimalni način po dogovoru z geomehaniki. Stabilizacijo in signalizacijo kontrolne točke prikazuje Slika 11.



Slika 11: Stabilizacija in signalizacija kontrolne točke [24]

## 2.6 Signalizacija točk v mrežah odlagališča HMJ Boršt

Signalizacija točk v mrežah Navezava in Plaz je bila od leta 1988 do 2007 izvedena z originalnimi Kern preciznimi reflektorji K5000 in K3000. Ti reflektorji so imeli določene adicijske konstante. Poleg odbojne prizme so imeli tudi vizirne tarče, ki so služile za merjenje horizontalnih in vertikalnih kotov [20].

V meritvah po letu 2007 so za signalizacijo točk uporabili originalne reflektorje Leica Geosystems. Vsem tem reflektorjem je bila skupaj z razdaljemerom uporabljenega elektronskega tahimetra določena adicijska konstanta, po metodi merjenja kombinacij dolžin treh točk v liniji [22].

V mreži Vrtine so v šestih izmerah pred uničenjem za signalizacijo točk uporabili originalne Leica Wild reflektorje, z ravno tako testno določenimi adicijskimi konstantami.

## 2.7 Uporabljen instrumentarij

Od leta 1988 pa do 2011 se je za izmero mrež na odlagališču Boršt uporabilo štiri vrste instrumentov. Najdlje, kar 17 let, se je uporabljal sistem Kern. Po njem pa tudi naslednji instrumenti: Leica TC2003, Leica TCRP 1201 + R1000 in Leica TS30 R1000.

### 2.7.1 Kern E2 in Mekometer ME5000

Instrumenta sta izdelana v švicarskem podjetju Kern. Sekundni teodolit Kern E2 je elektronski teodolit starejše generacije in zagotavlja veliko instrumentalno natančnost kotnih meritev. Razdaljemer Kern Mekometer ME5000 spada med precizne razdaljemere in je eden izmed najnatančnejših elektronskih faznih razdaljemerov serijske proizvodnje. Specifikaciji obeh instrumentov sta podani v Preglednici 1.

Instrumenta sta se uporabljala v mreži Plaz od 1. do 40. izmere in v mreži Navezava od 1. do 18. izmere. Kljub hitremu tehnološkemu razvoju merske opreme sta bila glavna razloga za njuno dolgoletno uporabo predvsem:

- zagotovitev čim večje primerljivosti rezultatov ter ohranjanje istega postopka izmere in
- izbrani teodolit in razdaljemer sta bila še vedno sposobna doseči vrhunske rezultate.

Preglednica 1: Specifikaciji instrumentov Kern E2 in ME50000 [25]

LASTNOSTI:		KERN E2/ME5000	
območje delovanja		INSTRUMENT	-20 °C do +50 °C
dozna libela			8' / 2 mm
alhidadna libela			20" / 2 mm
masa		TEODOLIT	8,7 kg
povečava			32 x
premer objektiva			45 mm
najmanjša razdalja			1,5 m
standardna deviacija $\sigma_{DIN18723-THEO-Hz_V}$		RAZDALJEMER	0,5"
nosilno valovanje			632.8 nm
merska frekvenca			460 MHz – 510 MHz
referenčni pogoji	$n_0$		1,002845148
	$p_0$		1013,25 hPa
	$t_0$		15 °C
doseg			5 km / 1 prizma 8 km / 3 prizme
standardna deviacija $\sigma_s$ : a [mm]; b [ppm]			0,2 mm; 0,2ppm

Slika 12: Teodolit Kern E2 [26]



Slika 13: Razdaljemer mekometer ME5000 [27]

### 2.7.2 Leica TC 2003

Tahimeter je produkt podjetja Leica. Uporabljen je bil za 19. izmero mreže Navezava, 41. izmero mreže Plaz ter v obdobju med letoma 2003 in 2007, v mreži Vrtine. Instrument še vedno spada med tahimetre najvišje natančnosti in je prikazan na Sliki 14. Specifikacije instrumenta so podane v Preglednici 2.

Preglednica 2: Specifikacija instrumenta Leica TC2003 [28]



Slika 14: Leica TC2003 [29]

LASTNOSTI:		LEICA TC2003
območje delovanja	INSTR	-20 °C do +50 °C
dozna libela		8' / 2 mm
alhidadna libela		30" / 2 mm
povečava	TEODOLIT	30 x
premer objektiv		42 mm
najmanjša razdalja		0,9 m
standardna deviacija $\sigma_{\text{DIN18723-THEO-Hz-V}}$		0,5"
nosilno valovanje	RAZDALJEMER	0.850 $\mu\text{m}$
merska frekvenca		50 MHz / 3 m
referenčni pogoji		1,0002818 1013,25 hPa 12 °C
doseg		2,5 km / 1 prizma 5 km / 3 prizme
standardna deviacija $\sigma_s$ : a [mm]; b [ppm]		1 mm; 1 ppm



### 2.7.3 Leica TCRP 1201+ R1000

Precizni avtomatski elektronski tahimeter *Leica TCRP1201+ R1000* je bil uporabljen za izmero v mrežah Plaz in Navezava v letu 2009. Instrument je namenjen najnatančnejšim meritvam kotov in dolžin v preciznih terestričnih geodetskih mrežah. Instrument omogoča avtomatsko viziranje in registracijo merskih vrednosti. Specifikacije instrumenta so podane v Preglednici 3.

Preglednica 3: Specifikacija instrumenta Leica TCRP 1201+R1000 [22]



Slika 15: Leica Geosystems TCRP 1201+ R1000 [30]

LASTNOSTI:		LEICA TCRP 1201+R1000	
območje delovanja	INSTRUM.	-20 °C do +50 °C	
dozna libela		6' / 2 mm	
alhidadna libela		2" / 2 mm	
povečava	TEODOLIT	30 x	
premer objektiva		42 mm	
najmanjša razdalja		1,7 m	
doseg natančnost		ATR 1,5 m – 1000 m 1 mm, 1"	
standardna deviacija $\sigma_{ISO-THEO-17123-3}$		1" (ročno merjenje)	
nosilno valovanje	RAZDALJEMER	0,658 $\mu$ m	
merska frekvenca		100 MHz – 150 MHz	
referenčni pogoji		$n_0$	1,0002863
		$p_0$	1013,25 hPa
		$t_0$	12 °C
doseg		3,0 km / 1 prizma 4,5 km / 3 prizme	
standardna deviacija $\sigma_s$ : a [mm]; b [ppm]		1 mm; 1,5 ppm	

### 2.7.4 Leica TS30 R1000

Za izmeri obeh mrež v letu 2010 in 2011 je bil izbran je precizni avtomatski elektronski tahimeter *Leica TS30 R1000*. Instrument, ki je bil prvič izdelan leta 2009, uvrščamo med najnatančnejše elektronske tahimetre. Instrument omogoča avtomatsko viziranje in registracijo merskih vrednosti.

Preglednica 4: Specifikacija instrumenta Leica TS30 R1000 [19]



Slika 16: Leica TS30 R1000 [31]

LASTNOSTI:		LEICA TS30 R1000	
območje delovanja	INSTR	-20 °C do +50 °C	
dozna libela		6' / 2 mm	
alhidadna libela		2" / 2 mm	
povečava	TEODOLIT	30 x	
premer objektivna		42 mm	
najmanjša razdalja		1,7 m	
doseg		ATR	1,5 m – 1000 m
natančnost			1 mm, 1"
standardna deviacija $\sigma_{ISO-17123-3}$		0,5" (ročno merjenje)	
nosilno valovanje	RAZDALJEMER	0,658 $\mu$ m	
merska frekvenca		100 MHz – 150 MHz	
referenčni pogoji		$n_0$	1,0002863
		$p_0$	1013,25 hPa
		$t_0$	12 °C
doseg		1,8 km / 1 prizma 3,5 km / 3 prizme	
standardna deviacija $\sigma_s$ : a [mm]; b [ppm]		0,6 mm; 1 ppm	

## 2.8 Metoda izmere in priprava podatkov za izravnavo

### 2.8.1 Metoda izmere

Izmera mrež Navezava, Plaz in Vrtine je bila izvedena z metodami klasične terestrične izmere. V vseh mrežah je bila določitev horizontalnega položaja ločena od določitve višin novih točk. Pri obeh metodah so uporabljene iste meritve dolžin in zenitnih razdalj.

- Za določitev horizontalnih koordinat je bila uporabljena kombinacija metod *triangulacije (merjenje kotov)* in *trilateracije (merjenje dolžin)*. Horizontalne smeri so bile opazovane po girusni metodi v treh (v zadnjih treh izmerah v sedmih) girusih. Poševne dolžine so bile merjene enkrat v obe smeri v mrežah Navezava in Plaz ter trikrat v obe smeri med opazovalnimi točkami in trikrat enostransko na kontrolne točke v mreži Vrtine.

- Izračun višin je bil opravljen po enačbah trigonometričnega višinomerstva. Zenitne razdalje so bile merjene v treh ponovitvah in sicer: v obe smeri v mrežah Navezava, Plaz in med opazovalnimi točkami mreže Vrtine ter enostransko na kontrolne točke.

## **2.8.2 Obdelava rezultatov meritev**

### **2.8.2.1 Horizontalne smeri in zenitne razdalje**

Vhodni podatek za izravnavo so reducirane sredine treh (sedmih) girusov opazovanih smeri na posameznih stojščih.

Zenitne razdalje so bile uporabljene za izračun višinskih razlik in redukcijo dolžin na izbrano nivojsko ploskev. Definitivna vrednost zenitne razdalje je aritmetična sredina treh meritev.

### **2.8.2.2 Dolžine**

Horizontalne koordinate so preračunane v koordinatni sistem rudniške mreže na nivoju 430 m. Zato je bilo potrebno dolžine reducirati na ta nivo. Upoštevani so bili instrumentalni, meteorološki, geometrični in projekcijski popravki. Vpliv atmosfere je bil določen na osnovi natančnih meritev temperature, zračnega tlaka in delnega tlaka vodne pare. Za izračun lomnega količnika za normalno atmosfero je bila uporabljena enačba Edlen 1966, dejanski lomni količnik pa je bil računat po enačbi Barrel & Sears. Upoštevan je bil prvi popravek hitrosti.

### **2.8.2.3 Višinske razlike**

Vhodni podatek za izračun višinskih razlik po metodi trigonometričnega višinomerstva, so bile definitivne vrednosti zenitnih razdalj in sredine poševnih dolžin na nivoju točk. Izbrani radij Zemlje je 6370000 m, koeficient refrakcije pa 0.13. Med opazovalnimi točkami je bila uporabljena enačba za obojestranske meritve. Merjene količine v izravnavi so višinske razlike med točkami [20], [21].

## **2.9 Pregled terminskih izmer mrež Navezava in Plaz**

Pregled terminskih izmer je narejen za obstoječi mreži Navezava in Plaz v obliki treh preglednic ter tudi za uničeno mrežo Vrtine z dvema preglednicama. V prvi preglednici so zajeti osnovni podatki kot so: številka izmere, termin izmere, uporabljen instrument in opazovane točke. V drugi je prikaz vključenih točk v posamezni terminski izmeri. Tretja preglednica nudi podroben vpogled v vsako vključeno točko v posamezni terminski izmeri. Sistematično so urejena stojšča in opazovane točke iz teh stojšč ter merjene količine.

## 2.9.1 Preglednice mreže Navezava

Preglednica 5: Osnovni podatki o točkah vključenih v mrežo Navezava za posamezno izmero

izm.	leto izm.	instrument	opazovane dane t.	vezne t.	kontrolne t.
1	23.09.1988	KERN E2, ME5000	701, 801, 4UR, 702, 802, 1ČG	1A	341C, 10, 4, 3, 2, 1
2	21.05.1991	KERN E2, ME5000	4UR, 702, 802, 1ČG	1A	341C, 10, 4, 3, 2
3	22.04.1992	KERN E2, ME5000	4UR, 702, 802, 1ČG	1A	341C, 10, 4
4	21.04.1993	KERN E2, ME5000	4UR, 702, 802, 1ČG	1A	341C, 10, 4
5	01.06.1994	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
6	10.05.1995	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
7	12.04.1996	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
8	16.04.1997	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
9	05.05.1998	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
10	08.05.1999	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
11	18.5.2000	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
12	10.04.2001	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
13	23.04.2002	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
14	08.04.2003	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
15	15.04.2004	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
16	16.04.2005	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
17	20.04.2006	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
18	06.04.2007	KERN E2, ME5000	4UR, 1ČG, 341C	1A	10, 4
19	16.04.2008	LEICA TC2003	4UR, 1ČG, 341C	1A, X, I-N	10, 4, 2



Preglednica 7: Podroben pregled stojišč in opazovanih točk za posamezno izmero v mreži Navezava

XXX		opazov. smeri		Mreža Navezava – stojišča in opazovane točke											
XXX		opazov. smeri in dolžine													
izm.	leto izmere	instrument	1ČG	1A	4UR	10	1	2	3	4	341C	801	X, II, II-GPS	I-N, I	
1	23. in 26.09.1988	KERN E2, ME5000	701, 801, 4UR, 341c, 1A, 702, 802	10, 1ČG	10, 1ČG, 702, 802	1A, 4UR, 1, 2, 3, 4	10, 2	341c, 3, I/1, 4, II/1, II/2, II/3, 1	341c, II/1, I/1, II/2, 10, II/3, 2	341c, I/1, 10, II/3, II/1, II/2, 2		1ČG, 701, 341c, 4UR			
2	20. in 21.5.1991	KERN E2, ME5000	4UR, 1A, 702, 802	10, 1ČG	10, 1ČG, 702, 802	1A, 4UR, 3, 4		4, II/1, II/2, II/3, 1, 3, I/1	341c, II/1, I/1, II/2, 10, II/3, 2	341c, I/1, 10, II/3, II/1, II/2, 2					
3	22.04.1992	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A, 702, 802	10, 1ČG	10, 1ČG, 802	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
4	21.04.1993	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A, 702, 802	10, 1ČG	10, 1ČG, 802	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
5	01.06.1994	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
6	10.05.1995	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
7	12.04.1996	KERN E2, ME5000	4UR, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 4				341c, 10					
8	16.04.1997	KERN E2, ME5000	4UR, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 4				341c, 10					
9	05.05.1998	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
10	08.05.1999	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
11	18.05.2000	KERN E2, ME5000	4UR, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4				341c, 10					
12	10.04.2001	KERN E2, ME5000	4UR, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4				341c, 10					
13	23.04.2002	KERN E2, ME5000	341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	341c, 1A, 4				341c, 10					
14	08.04.2003	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4				341c, 10					
15	15.04.2004	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
16	16.04.2005	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
17	20.04.2006	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
18	06.04.2007	KERN E2, ME5000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, 4				341c, 10					
19	16.04.2008	LEICA TC2003	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, X		I-N, X, 4		341c, 2			10, 2, 4	10, 341c, 2, 4	
20	08.04.2009	LEICA 1201+ R1000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, II, I				341c, I, II			10, I, 4	10, 341c, II, 4	
21	12.04.2010	LEICA TS30 R1000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, II-GPS, I				341c, I, II-GPS			10, I, 4	10, 341c, II-GPS, 4	
22	09.04.2011	LEICA TS30 R1000	4UR, 341c, 1A	10, 1ČG	10, 1ČG	1A, 4UR, 341c, II-GPS, I				341c, I, II-GPS			10, I, 4	10, 341c, II-GPS, 4	



## 2.9.2 Preglednice mreže Plaz

Preglednica 8: Osnovni podatki o točkah vključenih v mrežo Plaz za posamezno izmero.

izm.	leto izm.	instrument	opazov. t.	nasip	opazovani profili in vezne točke
1	23.09.1988	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	
2	10.07.1990	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	
3	12.04.1991	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	
4	21.05.1991	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	
5	25.06.1991	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116
6	24.07.1991	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116
7	13.08.1991	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
8	09.09.1991	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
9	24.10.1991	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
10	17.03.1992	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
11	15.06.1992	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
12	02.09.1992	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
13	19.11.1992	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
14	30.03.1993	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
15	10.06.1993	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
16	31.08.1993	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143



izm.	leto izm.	instrument	opazov. t.	nasip	opazovani profili in vezne točke
17	17.11.1993	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
18	06.04.1994	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
19	15.06.1994	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143
20	07.09.1994	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 112A
21	23.11.1994	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 112A
22	04.04.1995	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
23	07.06.1995	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
24	20.09.1995	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
25	19.12.1995	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 112A
26	19.04.1996	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131A, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
27	03.10.1996	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
28	07.05.1997	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131s, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
29	20.11.1997	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131s, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
30	24.04.1998	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131s, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
31	13.11.1998	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116N, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
32	08.05.1999	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 131s, 132, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
33	09.05.2000	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116N, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
34	10.04.2001	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	A, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
35	23.04.2002	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	AN, B, C, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D

izm.	leto izm.	instrument	opazov. t.	nasip	opazovani profili in vezne točke
36	15.04.2003	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	AN, B, C, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
37	15.04.2004	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	AN, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
38	19.04.2005	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	AN, B, C, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
39	20.04.2006	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	AN, B, 101, 871, 872, 102, 103, 110, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
40	13.04.2007	KERN E2, ME5000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	I/1, II/1, II/2, II/3	AN, B, 101, 871, 872, 102, 110, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, 112A, 901L, 901D
41	09.04.2008	LEICA TC2003	341c, 1, 2, 3, 4, 10	uničeni	AN, B, 101, 871, 872, 102, 110, 112, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, I-N, II-N, X
42	08.04.2009	LEICA 1201+ R1000	341c, 1, 2, 3, 4, 10	uničeni	AN, B, 101, 871x, 872, 102, 110, 112, 112A, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141*, 142, 143, I, II, III
43	11.04.2010	LEICA TS30 R1000	341c, 1, 2, 3, 4, 10, I, II- GPS, III-GPS, IV, V-GPS	uničeni	AN, B, C, D, 101, 871x, 872, 102, 110, 112, 112A, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, Pt
44	09.04.2011	LEICA TS30 R1000	341c, 1, 2, 3, 4, 10, I, II- GPS, III-GPS, IV, V-GPS	uničeni	B, C, D, 101, 871x, 872, 102, 110, 112, 112A, 113, 114, 115, 116A, 121, 122, 123*, 124, 125, 126, 133, 141, 142, 143, Pt









### **3 IZRAVNAVA MERITEV IN IZRAČUN PREMIOV**

V tem poglavju bo opisano uporabljeno teoretično ozadje, ki je bilo potrebno, od pridobljenih podatkov na terenu, do končnih izračunanih premikov med terminskimi izmerami. Teoretične osnove se bodo navezovala na mrežo Plaz, na katero bo dan tudi glavni poudarek v nadaljevanju.

Definitivne položajne koordinate in višine novih točk v mreži Plaz so določene ločeno s posredno izravnavo po metodi najmanjših kvadratov.

#### **3.1 Geodetski datum**

Za potrebe posredne izravnave meritev geodetske mreže po metodi najmanjših kvadratov moramo definirati geodetski datum. Geodetski datum predstavlja najmanjše število danih količin oz. konstant za določitev lege, orientacije in merila matematičnega modela (mreže), v predhodno definiranim koordinatnem sistemu [32].

Problem geodetskega datuma izhaja iz dejstva, da s klasičnimi meritvami (smeri, dolžine, višinske razlike) v geodetskih mrežah, ki jih imenujemo tudi notranja opazovanja, lahko izračunamo samo relativne položaje točk med seboj, ne moremo pa izračunati tudi položaja v predhodno definiranim koordinatnem sistemu. Zunanja opazovanja omogočajo določitev lege, orientacije in velikosti matematičnega modela v koordinatnem sistemu, s čimer lahko določimo tudi absolutne položaje točk. Zunanja opazovanja torej predstavljajo količine, ki so določene v izbranem koordinatnem sistemu.

Z notranjimi in morebitnimi zunanjimi opazovanji imamo lahko določene nekatere datumske parametre. Preostali še nedoločeni datumski parametri se v geodetski mreži kažejo kot defekt datuma. Za enolično določen geodetski datum moramo torej, zagotoviti toliko datumskih količin, kot je število preostalih še nedoločenih datumskih parametrov. Če imamo definiranih več datumskih količin, kot je to nujno potrebno, govorimo o predoločenosti geodetskega datuma. V tem primeru lahko nastopijo težave, saj z izbiro danih količin oz. vezi med danimi količinami in parametri za definiranje geodetskega datuma, lahko posežemo v notranjo geometrijo geodetske mreže. S tem je ocenjevanje notranje natančnosti geodetske mreže lahko oteženo [32].

Število potrebnih datumskih parametrov, ki jih morajo za enolično določen geodetski datum zagotoviti zunanja in notranja opazovanja, je odvisno od vrste meritev in od razsežnosti koordinatnega sistema, v katerem določamo koordinate točk. V Preglednici 13 so prikazani datumski parametri in defekt datuma, pri različnih tipih mrež.

Preglednica 13: Potrebni datumski parametri po različnih vrstah geodetskih mrež

tip mreže	datumski parametri	defekt datuma
1D višinska mreža	1 translacija	1
2D položajna mreža	2 translaciji (vzdolž osi x in y) 1 rotacija (okrog osi z) 1 merilo	4 (3)
3D geodetska mreža	3 translacije (vzdolž osi x, y in z) 3 rotacije (okrog osi x, y in z) 1 merilo	7 (6)

Mreža Plaz vklopljena horizontalna mreža na nivoju 430. Ker so v mreži opazovane tudi dolžine, imamo s tem določeno merilo mreže. Zato potrebujemo 3 datumске parametre [32].

Geodetski datum mora biti definiran tako, da datumski parametri ne vplivajo na notranjo geometrijo oz. na relativne položaje točk v mreži. Ena izmed možnosti za rešitev tega problema je vzpostavitev določenih pogojev ali vezi, ki jih morajo izpolnjevati zunanja opazovanja. Tak način imenujemo *definicija geodetskega datuma z minimalnim številom vezi med neznankami*. (z minimalnim številom zunanjih opazovanj).

Matematično pomeni definiranje vezi zapis zahtev, ki jih morajo izpolniti neznanke v obliki odgovarjajočih veznih enačb.

Vezi enačbi, ki onemogočata premik mreže sta:

$$\delta y_1 = 0, \quad \delta x_1 = 0. \quad (1), (2)$$

Vežna enačba, ki določa orientacijo mreže je:

$$\mathbf{v}_{v_1^2} = \mathbf{b}_{v_1^2}^T \cdot \delta \mathbf{p}_{12} = 0, \quad (3)$$

pri čemer je:

$$\mathbf{b}_{v_1^2}^T = [-b_1 \quad -b_2 \quad b_1 \quad b_2] = \left[ \begin{array}{cccc} \frac{\Delta x_{12}^0}{(s_{12}^0)^2} & -\frac{\Delta y_{12}^0}{(s_{12}^0)^2} & -\frac{\Delta x_{12}^0}{(s_{12}^0)^2} & \frac{\Delta y_{12}^0}{(s_{12}^0)^2} \end{array} \right] \quad (4)$$

in

$$\delta \mathbf{p}_{12} = [\delta y_1 \quad \delta x_1 \quad \delta y_2 \quad \delta x_2]^T. \quad (5)$$



Vezna enačba, ki določa merilo mreže je:

$$v_{s_{12}} = \mathbf{b}_{s_{12}}^T \cdot \delta \mathbf{p}_{12} = 0, \quad (6)$$

pri čemer je:

$$\mathbf{b}_{s_{12}}^T = [-f_1 \quad -f_2 \quad f_1 \quad f_2] = \left[ \begin{array}{cccc} \frac{\Delta y_{12}^0}{s_{12}^0} & \frac{\Delta x_{12}^0}{s_{12}^0} & -\frac{\Delta y_{12}^0}{s_{12}^0} & -\frac{\Delta x_{12}^0}{s_{12}^0} \end{array} \right]. \quad (7)$$

Vse skupaj lahko predstavimo tudi v matrični obliki:

$$\mathbf{D}^T \cdot \mathbf{\Delta} = \mathbf{0}, \quad (8)$$

kjer je  $\mathbf{D}^T$  datumska matrika dimenzije  $4 \times 2m$ , pri čemer  $m$  predstavlja število točk mreže,  $\mathbf{\Delta}$  pa je vektor neznank.

$$\mathbf{D}^T = \left[ \begin{array}{cccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ -b_1 & -b_2 & b_1 & b_2 & \dots & 0 & 0 \\ -f_1 & -f_2 & f_1 & f_2 & \dots & 0 & 0 \end{array} \right], \quad (9)$$

$$\mathbf{\Delta} = [\delta y_1 \quad \delta x_1 \quad \delta y_2 \quad \delta x_2 \quad \dots \quad \delta y_m \quad \delta x_m]^T. \quad (10)$$

Glede na vrsto meritev v geodetski mreži, odstranimo ustrezno vrstico iz datumske matrike  $\mathbf{D}^T$ . V primeru, ko merimo dolžine, iz matrike odstranimo 4. vrstico, če bi imeli izmerjen azimut, bi odstranili 3. vrstico. V kolikor imamo zagotovljena vsa opazovanja, ki jih vsebuje matrika  $\mathbf{D}^T$ , te ne bi potrebovali.

V primeru 1D višinske mreže, je potrebno, kot je razvidno iz Preglednice 13, določiti eden datumski parameter. Lego višinske mreže v koordinatnem sistemu določa ena dana točka. To pomeni, da ostane njena višina po izravnavi nespremenjena. Merilo je že določeno z merilom višinskih razlik. Imamo eno vezno enačbo:

$$\delta H_1 = 0. \quad (11)$$

Vektor neznank  $\mathbf{\Delta}$ :

$$\mathbf{\Delta} = [\delta H_1 \quad \delta H_2 \quad \dots \quad \delta H_m]^T, \quad (12)$$

$$\mathbf{D}_{1 \times m}^T = [1 \ 0 \ \dots \ 0]. \quad (13)$$

### 3.1.1 Geodetski datum mreže Plaz

Horizontalni geodetski datum mreže Plaz določajo stabilne dane točke 4, 10 in orientacijska točka 341c. Kasneje, od 11. izmere naprej, sta dodani tudi točki 126 in 133 [33]. Število danih količin je tako sicer predoločeno, vendar je razlog, da je s tem mreža bolj čvrsta. Dejstvo je, da se pri vklopljenih mrežah elipse pogreškov novih točk, povečujejo z oddaljevanjem od izhodišča mreže. Mreža Plaz je imela enak datum od 1. do 33. izmere leta 2000. Od leta 2001 je izbran nov datum (popravljen koordinat danih točk na podlagi izmere mreže Navezava), ker je bilo ugotovljeno, da je povečanje položajnega pogreška novih točk tudi posledica slabo definiranih danih količin [34].

Vertikalni datum je najprej določala dana točka 10. Od 11. izmere naprej tudi ostale dane točke 4, 126 in 133. Višinska mreža je sicer obravnavana kot prosta, izračunane višine pa so transformirane s transformacijo S na datum, prej omenjenih danih točk.

## 3.2 Uteži in natančnost opazovanj

Utež opazovanja  $p$  je mera za natančnost opazovanj. Veliko utež ima opazovanje velike natančnosti in obratno. Natančnost poljubne merjene količine označimo z  $\sigma$ .

$$p = \frac{k}{\sigma^2}. \quad (14)$$

Če ima opazovanje utež enako 1, njegovo varianco označimo s simbolom  $\sigma_0^2$ . Iz tega sledi, da je konstanta  $k$ , varianca  $\sigma_0^2$  opazovanja z utežjo  $p$  enako 1. Varianca  $\sigma_0^2$  ima več imen in sicer: referenčna varianca, varianca enote uteži ... .

### 3.2.1 Uteži v položajni mreži

Za določitev koordinat v 2D mreži največkrat uporabljamo metodi triangulacije in trilateracije. Razlog za kombiniranje dolžinskih in kotnih opazovanj je predvsem praktičen. S kombinacijo obeh metod meritev nadomestimo neugodno obliko mreže, zagotovimo pa tudi zadostno število nadštevilnih meritev.

Pri izravnavi rezultatov merjenj po metodi najmanjših kvadratov je potrebno vnaprej oceniti odnose natančnosti med merjenimi količinami. Merjenja ponderiramo, določimo jim uteži. Te predstavljajo stopnjo zaupanja v rezultate merjenja. Določiti je potrebno razmerje natančnosti kotnih ( $\sigma_\alpha$ ) in dolžinskih ( $\sigma_s$ ) meritev. Vsaka vrsta meritev tvori grupo ali vrsto meritev in natančnost ocenjujemo znotraj grupe:

$$p_{\alpha i} = \frac{k}{\sigma_{\alpha i}^2}, \quad (15)$$

$$p_{s i} = \frac{k}{\sigma_{s i}^2}, \quad (16)$$

Kjer je:

$k$  ... poljubna, toda ista konstanta in povezuje uteži kotnih in dolžinskih meritev.

Konstanto  $k$  lahko določimo na več načinov:

- na osnovi natančnosti kotnih meritev,  $k = \sigma_{\alpha i}^2$  (največkrat je predpostavljeno, da so meritve kotov opravljene z enako natančnostjo  $\sigma_{\alpha i}^2 = \sigma_\alpha^2, i=1 \dots n_\alpha$ ),
- na osnovi natančnosti dolžinskih merjenj,  $k = \sigma_{0s}^2$ ,
- lahko je izbrana tako, da bodo uteži kotov in uteži dolžin čim bližje 1 in
- na osnovi rezultatov izravnave.

Oceno natančnosti merjenih količin pred izravnavo imenujemo predhodna ali a-priori ocena natančnosti. Vendar prve tri prej omenjene metode a-priori ocene, najpogosteje ne dajejo prave slike o natančnosti merjenih količin. Neustrezno a-priori določeno razmerje uteži povzroči prenos popravkov z ene vrste na drugo vrsto meritev. Posledica tega je neobjektivna ocena natančnosti meritev in končnih rezultatov. Še večji problem pa je, da se spremenijo vrednosti koordinat računanih točk [35].

Natančnost meritev je mogoče oceniti tudi na osnovi rezultatov izravnave. Oceno natančnosti merjenih količin po izravnavi imenujemo a-posteriori ocena natančnosti. Če je poznan odnos standardnih odklonov med merjenimi količinami, bo referenčni standardni odklon po izravnavi potrditel ali zavrnitel a-priori natančnosti.

*Razširjena metoda najmanjših kvadratov* je rešitev za neobjektivno oceno natančnosti meritev, ki omogoča sočasno z oceno neznank, tudi a-posteriori določitev odnosov uteži med merjenimi količinami. Bistvo je, da se uteži določijo iterativno na osnovi rezultatov izravnave. Opazovanja najprej združimo v grupe, ki imajo določene ustrezne približne vrednosti. A-posteriori ocenjene vrednosti srednjih pogreškov posameznih grup določajo nove uteži grup, ki so osnova za ponovno izravnavo. Iteracijski proces se prekine, ko se vrednosti potrdijo, kar pomeni, da je vhodna vrednost variance enaka izhodni. Izpeljanih je več algoritmov oziroma metod, ki so poimenovane po avtorjih, ki so jih objavili (Ebnerjeva, Helmertova...) [35].

### 3.2.2 Uteži v višinski mreži

Vhodni podatki v izravnavi oziroma merjene količine v višinski mreži so višinske razlike  $\Delta h$  med točkami mreže. Določiti je potrebno uteži opazovanj. Da lahko določimo utež poljubne »merjene« višinske razlike, glede na enačbo (14), moramo določiti natančnost poljubne meritve  $\sigma_{\Delta h}$ . Izmed več možnosti določitve,  $\sigma_{\Delta h}$  izračunamo na osnovi upoštevanja vpliva pogreškov direktno merjenih količin na izračunano vrednost višinske razlike ali drugače na osnovi modelne predstavitve merskega procesa.

Izhajamo iz enačbe za izračun standardnega odklona višinskih razlik pri obojestransko merjeni  $\Delta h$ :

$$\sigma_{\Delta h, OB}^2 = \frac{S_i^2}{2} \cdot \sigma_{z_i}^2 + \frac{\sigma_{ins}^2}{2} + \frac{\sigma_e^2}{2}, \quad (17)$$

pri čemer je:

$S_i$  ... poševno merjena dolžina med točkama,

$\sigma_{z_i}$  ... natančnost merjene zenitne razdalje in

$\sigma_{ins}$  in  $\sigma_e$  ... natančnosti določitve višine inštrumenta in signala.

Enačbo (17) dodatno poenostavimo z določenimi predpostavkami in dobimo:

$$\sigma_{\Delta h, OB}^2 = \frac{S_i^2}{2} \cdot \sigma_{z_i}^2. \quad (18)$$

Enačbo (18) vstavimo v enačbo (14) in dobimo:

$$p_{\Delta h_{OB}} = \frac{2 \cdot k}{S_i^2 \cdot \sigma_{z_i}^2} \quad (19)$$

Enačbo (19) še dodatno poenostavimo in sicer, da so vse zenitne razdalje v mreži merjene z enako natančnostjo  $\sigma_{z_i} = \sigma_z, i = 1 \dots n$ . Konstanto poljubno definiramo:

$$K = \frac{2 \cdot k}{\sigma_z^2} \quad (20)$$

Dobimo uteži merjenih višinskih razlik:

$$p_{\Delta h_{OB}} = \frac{K}{S^2} \text{ in } p_{\Delta h} = \frac{K}{2 \cdot S^2} \quad (21) \text{ in } (22)$$

Če izberemo za konstanto  $k$  naslednji izraz:

$$k = \frac{\sigma_z^2}{2}, \quad (23)$$

ter jo vstavimo v enačbo (19), dobimo:

$$p_{\Delta h_{OB}} = \frac{1}{S^2} \text{ za obojestransko merjeno višinsko razliko in} \quad (24)$$

$$p_{\Delta h} = \frac{1}{2 \cdot S^2} \text{ za enostransko merjeno višinsko razliko.} \quad (25)$$

Utežna enota je odvisna od izbrane enote za dolžine, ta pa od velikosti mreže. Za mikromrežo je utežna enota 100 m.

### 3.2.3 Določitev uteži meritev v mreži Plaz

Natančnost merjenja horizontalnih smeri in dolžin je bila v mreži Plaz določena z *Ebnerjevo metodo a-posteriori ocene uteži*. Ta metoda je izmed vseh a-posteriori metod najenostavnejša. Čas, ki je potreben za posamezni iteracijski korak je najkrajši. Število iteracijskih korakov je pri tej metodi zelo odvisno od izbire začetnih vrednosti uteži in izbire kriterija prekinitve iteracijskega procesa. Začetne vrednosti natančnosti opazovanj v mreži so bile določene na podlagi izkušenj in sicer je bilo predpostavljeno [20]:

- da so kotne meritve v mreži na vseh stojiščih opravljene z enako natančnostjo, zato jim priredimo enake uteži in
- ker so dolžine v relativno kratke, je bilo predpostavljeno, da na natančnost meritev vpliva predvsem začetni pogrešek, ki ni odvisen od velikosti dolžine.

### 3.3 Posredna izravnava geodetske mreže po metodi najmanjših kvadratov

Pri posredni izravnavi, imenovani tudi Gauß – Markov model, potrebujemo predhodno definiran geodetski datum, kar izvedemo z prej omenjeno datumsko matriko  $D^T$ . Pred izravnavo je potrebno sestaviti zveze med opazovanji in neznankami. Matematično gledano lahko te zveze predstavljajo poddoločen, določen ali predoločen problem. Praktično uporabni rezultati so na razpolago le v primeru določenega ali predoločenega problema, ko je na razpolago enako ali večje število neodvisnih opazovanj od števila neodvisnih neznank. Izravnava je torej mogoča samo v primeru predoločenega problema, kar zapišemo:

$$n > u,$$

pri čemer je :

$n$ ...število neodvisnih opazovanj,

$u$ ...število neodvisnih neznank.

#### 3.3.1 Enačbe opazovanj in linearizirane enačbe popravkov opazovanj

Oblika enačb popravkov je odvisna od funkcijske povezave med merjenimi in iskanimi količinami. Največkrat so zveze med opazovanji in neznankami nelinearne. Zato je potrebno nelinearne enačbe opazovanj linearizirati. Rešitev problema pridobimo iterativno. Poznamo približne koordinate točk, ki so osnova za linearizacijo. Linearizacija poteka z razvojem v Taylorjevo vrsto. Linearizane enačbe opazovanj (dolžine, smeri in višinske razlike) zapišemo v obliki enačb popravkov.

##### 3.3.1.1 Dolžine

Opazovana dolžina med točkama  $T_i$  in  $T_j$  v 2D prostoru je v funkcionalnem modelu povezana z neznankami t.j. koordinatami točk  $T_i$  in  $T_j$  preko enačbe:

$$F_{Sij} : s_{ij} - \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2} = 0, \quad (26)$$

pri čemer je:  $s_{ij}$  ... dolžina med točko  $T_i$  in  $T_j$ ,

$x_j$  in  $y_j$  ... koordinati točke  $T_j$ ,

$x_i$  in  $y_i$  ... koordinati točke  $T_i$ .

Linearizirana enačba popravkov dolžinskih opazovanj:

$$v_{s_{ij}} + \frac{\Delta x_{ij}^0}{s_{ij}^0} \cdot \delta x_i + \frac{\Delta y_{ij}^0}{s_{ij}^0} \cdot \delta y_i - \frac{\Delta x_{ij}^0}{s_{ij}^0} \cdot \delta x_j - \frac{\Delta y_{ij}^0}{s_{ij}^0} \cdot \delta y_j = s_{ij}^0 - s_{ij}. \quad (27)$$

### 3.3.1.2 Horizontalne smeri

Horizontalne smeri so opazovane relativno glede na referenčno smer, to je »ničlo« horizontalnega kroga teodolita. Opazovano smer iz točke  $T_i$  na točko  $T_j$ , glede na referenčno smer, označimo z  $r_{ij}$ . Za vzpostavitev povezave med »ničlo« in smerjo severa na točki  $T_i$ , uvedemo orientacijski kot  $\theta_i$ . Vrednost orientacijskega kota je dodatna neznanka in jo ocenimo v postopku izravnave, skupaj z drugimi neznankami. Zveza med njimi je:

$$F_{r_{ij}}: \quad r_{ij} - \arctg\left(\frac{y_j - y_i}{x_j - x_i}\right) + \theta_i = 0. \quad (28)$$

Linearizirana enačba popravkov za opazovane smeri:

$$v_{r_{ij}} + \frac{\Delta y_{ij}^0}{(s_{ij}^0)^2} \cdot \delta x_i - \frac{\Delta x_{ij}^0}{(s_{ij}^0)^2} \cdot \delta y_i - \frac{\Delta y_{ij}^0}{(s_{ij}^0)^2} \cdot \delta x_j + \frac{\Delta x_{ij}^0}{(s_{ij}^0)^2} \cdot \delta y_j + \delta \theta_i = r_{ij}^0 - r_{ij} - \theta_i^0. \quad (29)$$

### 3.3.1.3 Višinske razlike

Zveza med višinskimi razlikami in med iskanimi količinami, to so nadmorske višine točk, je linearna. Zvezo lahko zapišemo kot:

$$F_{\Delta h_{ij}}: \quad \Delta h_j^i - H_i + H_j = 0. \quad (30)$$

Linearna enačba popravkov za opazovane višinske razlike:

$$v_j^i - \delta H_i + \delta H_j = (H_i^0 - H_j^0) - \Delta h_j^i, \quad (31)$$

kjer sta:

$H_i, H_j$  ... nadmorski višini točk  $T_i$  in  $T_j$ .

### 3.3.2 Gauß – Markov model izravnave

Gauß – Markov model predstavlja linearen matematični model, ki podaja statistične lastnosti opazovanj in funkcijske povezave med popravki opazovanj ter neznankami v modelu. Sloni na dveh predpostavkah:

$$\mathbf{E}(\mathbf{l}) = \mathbf{B} \cdot \mathbf{\Delta} \text{ in } \mathbf{D}(\mathbf{l}) = \mathbf{P}^{-1} \cdot \sigma_0^2, \quad (32) \text{ in } (33)$$

kjer je:

$\mathbf{E}(\mathbf{l})$  ...pričakovana vrednost slučajnega vektorja opazovanj,

$\mathbf{D}(\mathbf{l})$  ... razpršenost slučajnega vektorja opazovanja,

$\mathbf{P}$  ... matrika uteži vektorja opazovanj,

$\mathbf{B}$  ... matrika koeficientov enačb popravkov, ki povezuje opazovanja in koordinatne neznanke,

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

$\sigma_0^2$  ... referenčna varianca a-priori.

Enačba popravkov, ki izhaja iz enačbe (32), ima obliko:

$$\mathbf{v} + \mathbf{B} \cdot \mathbf{\Delta} = \mathbf{f}, \quad (34)$$

kjer je:

$\mathbf{v}$  ... vektor popravkov opazovanj

$\mathbf{f}$  ... vektor odstopanj

Predoločen sistem enačb (34) lahko rešimo po metodi najmanjših kvadratov, ob kateri moramo izpolniti pogoj, ki izhaja iz enačbe (34), ob:

$$\Phi = \mathbf{v}^T \cdot \mathbf{P} \cdot \mathbf{v} = \text{minimum in} \quad (35)$$



pogoju, ki ga morajo izpolniti datumske vezi po enačbi (8). Rešitev za vektorje, ki nas zanimajo, izračunamo po naslednjih enačbah [36]:

$$\mathbf{N} = \mathbf{B}^T \cdot \mathbf{P} \cdot \mathbf{B} , \quad (36)$$

$$\mathbf{\Delta} = (\mathbf{N} + \mathbf{D} \cdot \mathbf{D}^T)^{-1} \cdot \mathbf{B}^T \cdot \mathbf{P} \cdot \mathbf{f} , \quad (37)$$

$$\mathbf{R} = \mathbf{I} - \mathbf{B} \cdot (\mathbf{N} + \mathbf{D} \cdot \mathbf{D}^T)^{-1} \cdot \mathbf{B}^T \cdot \mathbf{P} , \quad (38)$$

$$\mathbf{v} = \mathbf{R} \cdot \mathbf{f} , \quad (39)$$

$$\hat{\mathbf{I}} = \mathbf{I} + \mathbf{v} , \quad (40)$$

kjer je:

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

$\mathbf{R}$  ... matrika nadštevilnosti in

$\hat{\mathbf{I}}$  ... vektor izravnanih opazovanj.

Referenčno varianco a-posteriori dobimo iz izraza:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{\mathbf{v}^T \cdot \mathbf{P} \cdot \mathbf{v}}{n - u + d} , \quad (41)$$

kjer je:

$d$  ... defekt datuma geodetske mreže.

Matrike kofaktorjev izračunamo z izrazi:

$$\mathbf{Q}_{\Delta\Delta} = (\mathbf{N} + \mathbf{D} \cdot \mathbf{D}^T)^{-1} \cdot \mathbf{N} \cdot (\mathbf{N} + \mathbf{D} \cdot \mathbf{D}^T)^{-1} , \quad (42)$$

$$\mathbf{Q}_{vv} = \mathbf{P}^{-1} - \mathbf{B} \cdot (\mathbf{N} + \mathbf{D} \cdot \mathbf{D}^T)^{-1} \cdot \mathbf{B}^T , \quad (43)$$

$$\mathbf{Q}_{ii} = \mathbf{B} \cdot (\mathbf{N} + \mathbf{D} \cdot \mathbf{D}^T)^{-1} \cdot \mathbf{B}^T , \quad (44)$$

kjer je:

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

$\mathbf{Q}_{vv}$  ... matrika kofaktorjev popravkov opazovanj in

$\mathbf{Q}_{ii}$  ... matrika kofaktorjev izravnanih opazovanj.

Odgovarjajoče kovariančne matrike  $\Sigma$  so dane z izrazi:

$$\Sigma_{\Delta\Delta} = \sigma_0^2 \cdot \mathbf{Q}_{\Delta\Delta}, \quad (45)$$

$$\Sigma_{vv} = \sigma_0^2 \cdot \mathbf{Q}_{vv}, \quad (46)$$

$$\Sigma_{ii} = \sigma_0^2 \cdot \mathbf{Q}_{ii}. \quad (47)$$

### 3.3.3 Ocena kakovosti terminske izmere

Celotna informacija o natančnosti matematičnega modela, predvsem neznank, je zbran v kovariančni matriki  $\Sigma_{\Delta\Delta}$  ocenjenih neznank. V splošnem ločimo dve skupini meril natančnosti in sicer:

- merila globalne natančnosti matematičnega modela,
- merila lokalne natančnosti matematičnega modela.

#### 3.3.3.1 Globalna merila natančnosti

Z globalnimi merami natančnosti dobimo podatek o natančnosti mreže kot celote. Globalna merila natančnosti so odvisna od natančnosti opazovanih količin in geometrije matematičnega modela. Natančnost je smiselno povzeti v nekaj reprezentančnih merilih natančnosti celotnega matematičnega modela, med katere za horizontalno komponento spadajo:

- srednji standardni odklon smeri  $\hat{\sigma}_{0S}$  (Ebnerjeva metoda),
- srednji standardni odklon dolžin  $\hat{\sigma}_{0D}$  (Ebnerjeva metoda) in
- srednji položajni standardni odklon  $\hat{\sigma}_{PSR}$ , ki ga izračunamo po enačbi:

$$\hat{\sigma}_{PSR} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \sqrt{\sigma_{x_i}^2 + \sigma_{y_i}^2}, \quad (48)$$

kjer je:

$\sigma_{x_i}$  ... standardni odklon izravnane koordinate v smeri osi x,

$\sigma_{y_i}$  ... standardni odklon izravnane koordinate v smeri osi y.

Za vertikalno komponento sta merili:

- srednji standardni odklon višinske razlike  $\hat{\sigma}_{0\Delta h}$  in
- srednji standardni odklon višin  $\hat{\sigma}_H$ , ki ga izračunamo po enačbi:

$$\hat{\sigma}_H = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \sqrt{\sigma_{H_i}}. \quad (49)$$

### 3.3.3.2 Lokalna merila natančnosti

Standardni odkloni in standardne elipse pogreškov položajev točk v mreži so lokalne mere natančnosti in se nanašajo na posamezno točko v matematičnem modelu.

Standardne deviacije položajev točk v mreži dobimo, če korenimo diagonalne elemente matrike  $\Sigma_{\Delta\Delta}$ .

Elementi standardne elipse so: velika polos  $a$ , mala polos  $b$  in smerni kot  $\theta$  velike polosi. Verjetnost, da se izravnana točka nahaja znotraj standardne elipse pogreškov je 39.4 %. Elemente standardne elipse pogreškov izračunamo:

$$a^2 = \frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sqrt{(\sigma_x^2 - \sigma_y^2)^2 + 4 \cdot \sigma_{xy}}}{2} \cdot \hat{\sigma}_0^2, \quad (50)$$

$$b^2 = \frac{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sqrt{(\sigma_x^2 - \sigma_y^2)^2 + 4 \cdot \sigma_{xy}}}{2} \cdot \hat{\sigma}_0^2, \quad (51)$$

$$\tan 2\theta = \frac{2 \cdot \sigma_{xy}}{\sigma_x^2 - \sigma_y^2}, \quad (52)$$

kjer je:

$\sigma_x$  ... standardni odklon izravnane koordinate v smeri osi  $x$ ,

$\sigma_y$  ... standardni odklon izravnane koordinate v smeri osi  $y$ ,

$\sigma_{xy}$  ... kovarianca.

### 3.4 Premiki točk med terminskimi izmerami

Informacijo o premikih oz. stabilnosti objekta izračunamo na podlagi terminskih izmer mreže. Po izravnavi in oceni kakovosti posamezne terminske izmere sledi izračun premikov in izračun natančnosti premikov točk med izbranimi terminskima izmerama. Pogostost izmer je odvisna od več dejavnikov [37]. Glavni vidiki za izbiro pogostosti so predvsem: hitrost gibanja objekta in potencialna nevarnost, ki jo pri tem predstavlja za okolico, od zahtevnosti izmere, ekonomskih razlogov itd.

V osnovi premike točk računamo na podlagi primerjave koordinat točk dveh izbranih terminskih izmer. Za izračun premika točke  $T$  v časovnih trenutkih  $t$  in  $t+\Delta t$  ter izračuna natančnosti premika, potrebujemo poleg koordinat točke, tudi kovariančno matriko koordinat točke v obeh terminskih izmerah [37].

Naj bo  $T_t(y_t, x_t)$  položaj točke  $T$  in  $\Sigma_t$  pripadajoča kovariančna matrika v času  $t$  ter položaj točke  $T_{t+\Delta t}(y_{t+\Delta t}, x_{t+\Delta t})$  in  $\Sigma_{t+\Delta t}$  pripadajoča kovariančna matrika v času  $t + \Delta t$ .

Kovariančni matriki zapišemo:

$$\Sigma_t = \begin{bmatrix} \sigma_{y_t}^2 & \sigma_{y_t x_t} \\ \sigma_{y_t x_t} & \sigma_{x_t}^2 \end{bmatrix} \text{ in } \Sigma_{t+\Delta t} = \begin{bmatrix} \sigma_{y_{t+\Delta t}}^2 & \sigma_{y_{t+\Delta t} x_{t+\Delta t}} \\ \sigma_{y_{t+\Delta t} x_{t+\Delta t}} & \sigma_{x_{t+\Delta t}}^2 \end{bmatrix}. \quad (53) \text{ in } (54)$$

Ob predpostavki, da so koordinate po času  $t$  nekorelirane s koordinatami v času  $t+\Delta t$ , lahko kovariančno matriko koordinat točke  $T$  zapišemo:

$$\Sigma_{T_t T_{t+\Delta t}} = \begin{bmatrix} \sigma_{y_t}^2 & \sigma_{y_t x_t} & 0 & 0 \\ \sigma_{y_t x_t} & \sigma_{x_t}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{y_{t+\Delta t}}^2 & \sigma_{y_{t+\Delta t} x_{t+\Delta t}} \\ 0 & 0 & \sigma_{y_{t+\Delta t} x_{t+\Delta t}} & \sigma_{x_{t+\Delta t}}^2 \end{bmatrix}. \quad (55)$$

Premik točke  $T$  v ravnini izračunamo po enačbi:

$$d = \sqrt{(y_{t+\Delta t} - y_t)^2 + (x_{t+\Delta t} - x_t)^2} = \sqrt{\Delta y^2 + \Delta x^2}. \quad (56)$$

Če upoštevamo zakon o prenosu varianc in kovarianc, lahko varianco premika  $d$  zapišemo kot:

$$\sigma_d^2 = \mathbf{J}_d \cdot \Sigma_{T_t T_{t+\Delta t}} \cdot \mathbf{J}_d^T, \quad (57)$$

kjer je Jacobijeva matrika  $\mathbf{J}_d$  enaka:

$$\mathbf{J}_d = \begin{bmatrix} \frac{\partial d}{\partial y_t} & \frac{\partial d}{\partial x_t} & \frac{\partial d}{\partial y_{t+\Delta t}} & \frac{\partial d}{\partial x_{t+\Delta t}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{\Delta y}{d} & -\frac{\Delta x}{d} & \frac{\Delta y}{d} & \frac{\Delta x}{d} \end{bmatrix}. \quad (58)$$

Če izraza (55) in (58) vstavimo v (57), dobimo enačbo za izračun variance premika točke

$$\sigma_d^2 = \left(\frac{\Delta y}{d}\right)^2 \cdot (\sigma_{y_t}^2 + \sigma_{y_{t+\Delta t}}^2) + 2 \cdot \frac{\Delta y}{d} \cdot \frac{\Delta x}{d} \cdot (\sigma_{y_t x_t} + \sigma_{y_{t+\Delta t} x_{t+\Delta t}}) + \left(\frac{\Delta x}{d}\right)^2 \cdot (\sigma_{x_t}^2 + \sigma_{x_{t+\Delta t}}^2). \quad (59)$$

V praksi se za presojo premikov računa testna statistika  $T$ :

$$T = \frac{d}{\sigma_d}. \quad (60)$$

Rezultat se primerja s kritično vrednostjo testne statistike  $T_{krit}$  pri izbrani stopnji značilnosti testa  $\alpha$ . Premike točk je mogoče z zadostno verjetnostjo odkriti šele tedaj, ko so premiki statistično značilno večji od natančnosti premikov. V praksi velja poenostavljen kriterij, da se je točka značilno premaknila, ko velja, da je premik vsaj trikrat večji od svoje natančnosti. Za premike v višinskem smislu velja isto načelo.

### 3.5 Primer izravnave 40. terminske izmere mreže Plaz in definiranje premikov nestabilnih točk

#### 3.5.1 Izračun horizontalnih koordinat točk mreže

Izračun je bil opravljen z uporabo računalniškega programa za izravnavo položajnih geodetskih mrež Gem4. Uporabljen je bil posredni model izravnave.

Mreža Plaz je vklopljena horizontalna mreža na nivoju 430 m. Koordinatni sistem določajo dane točke 4, 10, 126, 133 in orientacijska točka 341c. Osnovni vhodni podatki izravnave:

- 35 točk mreže (5 danih, 30 novih),
- 134 opazovanj (85 smeri in 49 dolžin),
- 85 neznank ( 2\*30 koordinat, 25 orientacijskih neznank),
- 49 nadštevilnih opazovanj (stopnja prostosti).

##### 3.5.1.1 Izbira koordinat danih točk

Pri izravnavi horizontalne mreže 40. terminske izmere so uporabljene spremenjene koordinate danih točk definiranih leta 2001, kot je bilo razloženo v poglavju 3.1.1. Koordinate danih točk so predstavljene v Preglednici 14.

Preglednica 14: Izbrane koordinate referenčnih točk

Točka	Y (m)	X (m)
<b>10</b>	7044,8355	4771,0796
<b>4</b>	7147,3343	4972,6027
<b>341C</b>	5583,3329	5352,4422
<b>126</b>	6970,3221	5400,7859
<b>133</b>	7086,0933	5385,3144

##### 3.5.1.2 Izbira približnih koordinat novih točk

Za približne koordinate novih točk so bile prevzete koordinate prejšnje 39. terminske izmere. Približne koordinate novih točk so predstavljene v Preglednici 15.

Preglednica 15: Seznam približnih koordinat novih točk

Točka	Y (m)	X (m)
<b>1</b>	6903,3892	4877,2343
<b>2</b>	6916,5884	4981,1299
<b>3</b>	7006,6785	5075,3412
<b>I/1</b>	7043,9988	5003,4702
<b>II/1</b>	7088,6987	4973,2533
<b>II/2</b>	7034,7928	4974,5036
<b>II/3</b>	6995,8108	4973,6648
<b>B</b>	6933,4325	4702,9480
<b>A</b>	6917,8427	4814,0042
<b>101</b>	6880,8706	4888,2770
<b>102</b>	6860,4035	4898,8346
<b>872</b>	6838,5443	4909,0841
<b>871</b>	6837,7380	4967,4279
<b>110</b>	6902,1268	5043,5130
<b>112</b>	6886,8730	5108,5335
<b>113</b>	6955,9169	5162,1609
<b>114</b>	7004,9857	5185,3477
<b>115</b>	7004,4174	5154,1930
<b>116N</b>	7009,9203	5144,8888
<b>121</b>	6856,1164	5145,1171
<b>122</b>	6898,0417	5145,5943
<b>123x</b>	6940,2226	5249,8624
<b>124</b>	6947,0497	5292,5178
<b>125</b>	6944,1350	5340,3859
<b>141</b>	7122,1300	5101,3575
<b>142</b>	7137,0987	5131,7049
<b>143</b>	7136,3525	5176,1648
<b>112A</b>	6874,2288	5099,8557
<b>901L</b>	6977,5099	4907,2746
<b>901D</b>	6965,5676	4928,3108

### 3.5.1.3 Izravnane vrednosti koordinat in ocena natančnosti

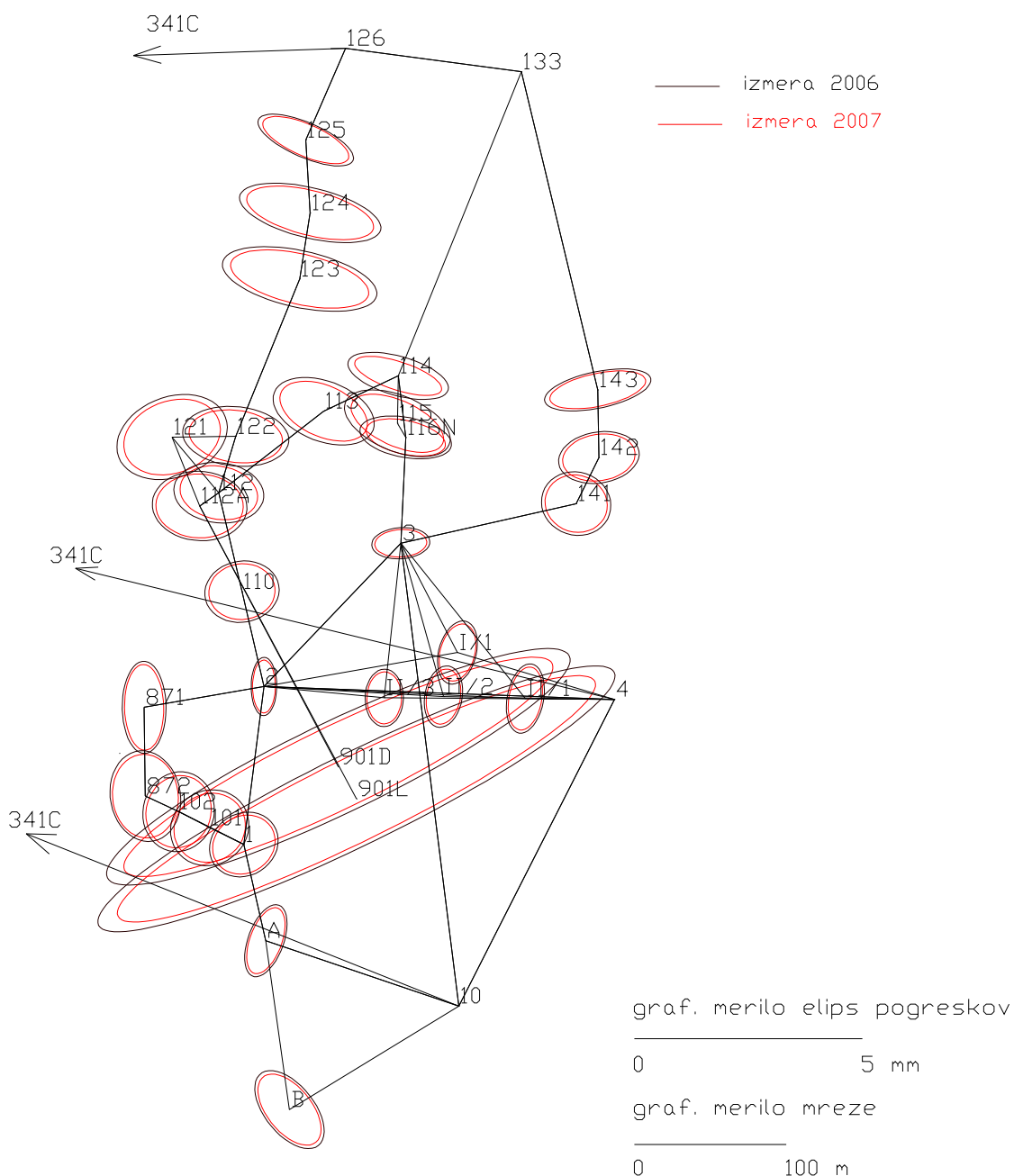
Celoten izpis izravnave 40. izmere bo priložen v Prilogi P1 – izpis datoteke rezultatov horizontalne izravnave na koncu diplomske naloge. V Preglednici 16 so prikazane izravnane koordinate novih točk z oceno natančnosti določitve le teh.

Preglednica 16: Izravnane koordinate novih točk v 40. izmeri z oceno natančnosti

Izravnane koordinate novih točk			Natančnost določitve pol.			Elem. stand. el. pogr.		
Točka	Y (m)	X (m)	$\sigma_y$ (m)	$\sigma_x$ (m)	$\sigma_p$ (m)	a (m)	b (m)	$\theta$ (°)
1	6903,3875	4877,2373	0,00070	0,00060	0,00090	0,0007	0,0006	58
2	6916,5869	4981,1337	0,00030	0,00060	0,00060	0,0006	0,0003	0
3	7006,6781	5075,3436	0,00060	0,00030	0,00070	0,0006	0,0003	87
I/1	7043,9985	5003,4739	0,00040	0,00060	0,00070	0,0006	0,0004	15
II/1	7088,6977	4973,2609	0,00040	0,00070	0,00080	0,0007	0,0004	11
II/2	7034,7932	4974,5073	0,00040	0,00060	0,00070	0,0006	0,0004	10
II/3	6995,8106	4973,6698	0,00040	0,00060	0,00070	0,0006	0,0004	1
B	6933,4307	4702,9456	0,00070	0,00080	0,00100	0,0009	0,0005	141
A	6917,8406	4814,0038	0,00040	0,00070	0,00080	0,0008	0,0004	20
101	6880,8697	4888,2806	0,00080	0,00080	0,00110	0,0008	0,0007	58
102	6860,4019	4898,8387	0,00070	0,00080	0,00110	0,0008	0,0007	17
872	6838,5447	4909,0855	0,00070	0,00090	0,00120	0,0009	0,0007	175
871	6837,7344	4967,4285	0,00040	0,00090	0,00100	0,0009	0,0004	179
110	6902,1255	5043,5153	0,00070	0,00060	0,00100	0,0007	0,0006	84
112	6886,8689	5108,5359	0,00090	0,00060	0,00100	0,0009	0,0006	101
113	6955,9105	5162,1642	0,00100	0,00070	0,00120	0,0010	0,0006	114
114	7004,9840	5185,3508	0,00100	0,00040	0,00100	0,0010	0,0003	108
115	7004,4149	5154,1965	0,00100	0,00060	0,00120	0,0011	0,0005	114
116N	7009,9175	5144,8920	0,00090	0,00040	0,00100	0,0009	0,0004	102
122	6898,0359	5145,5982	0,00100	0,00060	0,00120	0,0010	0,0006	98
123x	6940,2222	5249,8624	0,00150	0,00060	0,00170	0,0016	0,0006	103
124	6947,0495	5292,5163	0,00140	0,00060	0,00150	0,0014	0,0005	104
125	6944,1307	5340,3853	0,00100	0,00050	0,00110	0,0010	0,0003	113
141	7122,1301	5101,3564	0,00070	0,00060	0,00090	0,0007	0,0006	110
142	7137,0973	5131,7046	0,00080	0,00050	0,00100	0,0008	0,0005	81
143	7136,3538	5176,1644	0,00110	0,00040	0,00110	0,0011	0,0004	78
112A	6874,2251	5099,8580	0,00090	0,00070	0,00110	0,0009	0,0007	99
901L	6977,5126	4907,2723	0,00520	0,00260	0,00580	0,0057	0,0009	64
901D	6965,5673	4928,3155	0,00460	0,00240	0,00520	0,0051	0,0009	64

Na Sliki 17 je prikazana dosežena horizontalna natančnost 40. izmere in tudi predhodne 39. izmere leta 2006.





Slika 17: Mreža Plaz in natančnost določitve položaja novih točk [20]

### 3.5.2 Izračun nadmorskih višin novih točk

Izračun je bil opravljen s programom NUVEL, ki obravnava mrežo kot prosto, izračunane višine pa transformira na datum danih točk 4, 10, 126 in 133. Osnovni vhodni podatki višinske izravnave so:

- 34 točk mreže (4 dane, 30 novih),
- 48 merjenih višinskih razlik,

- 30 neznanih višin,
- 18 nadštevilnih opazovanj.

Rezultati izračuna nadmorskih višin novih točk, natančnost določitve in ocena natančnosti meritev 40. izmere so razvidni iz Priloge P2 – izpis rezultatov višinske izravnave.

### 3.5.3 Definiranje horizontalnih premikov nestabilnih točk.

Za izračun vektorjev horizontalnih premikov je bil uporabljen program PREMİK. Program izvede izračun premikov, standardnih odklonov premikov in določitve statistično značilnih premikov točk med različnimi časovnimi izmerami horizontalne geodetske mreže. Vhodni podatki v program so koordinate in elementi kovariančne matrike točk, ki jih dobimo z izravnavo opazovanj posamezne časovne izmere geodetske mreže.

Rezultati programa so razlike koordinat točk v nekem časovnem obdobju ( $dy$  in  $dx$ ), premiki in smerni koti premikov točk v nekem časovnem obdobju ( $Premik$ ,  $v_{premik}$ ), standardni odkloni določitve premikov ( $m_{premik}$ ), vrednosti testne statistike ( $T$ ), kritične vrednosti testne statistike pri izbrani stopnji značilnosti testa ( $T_{krit}$ ) in dejanska tveganja ( $\alpha_{dej}$ ) pri izračunani vrednosti testne statistike. Na osnovi velikosti sprememb vrednosti definitivnih koordinat, velikosti standardnih odklonov določitve horizontalnih premikov in vrednosti sprememb definitivnih višin, ter natančnosti premika v višinskem smislu, lahko postavimo trditev o nestabilnosti posamezne točke.

V Preglednici 17 so prikazane izračunane velikosti in natančnosti premikov med 39. in 40. izmero, ob stopnji značilnosti testa  $\alpha= 0.05$  (5.00 %). Z rdečo so označene nestabilne točke v mreži Plaz [20].

Preglednica 17: Koordinate razlike, smerni koti premikov in premiki posameznih točk med 39. in 40. izmero

Točka	dy (m)	dx (m)	v_premik (°)	Premik (m)	m_premik (m)	T	T_krit	$\alpha_{dej}$ %	3*m_premik
10	0	0	0	0					
4	0	0	0	0					
341C	0	0	0	0					
126	0	0	0	0					
133	0	0	0	0					
1	-0,0017	0,0030	330	0,0034	0,0009	3,7232	2,4475	0,1	*
2	-0,0015	0,0038	338	0,0041	0,0008	5,0113	2,1788	0	*
3	-0,0004	0,0024	351	0,0024	0,0005	5,256	2,2533	0	*
I/1	-0,0003	0,0037	355	0,0037	0,0009	4,0283	2,3006	0	*
II/1	-0,0010	0,0076	353	0,0077	0,0010	7,6333	2,2419	0	*
II/2	0,0004	0,0037	6	0,0037	0,0009	4,0889	2,3067	0,01	*
II/3	-0,0002	0,0050	358	0,0050	0,0009	5,8562	2,3554	0	*
B	-0,0018	-0,0024	217	0,0030	0,0008	3,8093	2,2772	0,01	*
A	-0,0021	-0,0004	259	0,0021	0,0007	2,9055	2,2213	0,62	
101	-0,0009	0,0036	346	0,0037	0,0011	3,3453	2,4521	0,44	*
102	-0,0016	0,0041	339	0,0044	0,0011	3,8438	2,4438	0,04	*
872	0,0004	0,0014	16	0,0015	0,0013	1,1049	2,4162	53,14	
871	-0,0036	0,0006	279	0,0036	0,0007	5,3644	2,2045	0	*
110	-0,0013	0,0023	331	0,0026	0,0009	2,8249	2,4368	1,85	
112	-0,0041	0,0024	300	0,0048	0,0013	3,7651	2,3589	0,04	*
113	-0,0064	0,0033	297	0,0072	0,0015	4,6657	2,2894	0	*
114	-0,0017	0,0031	331	0,0035	0,0011	3,0869	2,1005	0,29	*
115	-0,0025	0,0035	324	0,0043	0,0015	2,9329	2,2204	0,65	
116N	-0,0028	0,0032	319	0,0043	0,0011	3,7479	2,1668	0,01	*
121	-0,0022	0,0016	306	0,0027	0,0014	2,0141	2,3943	12,23	
122	-0,0058	0,0039	304	0,0070	0,0014	4,8276	2,2801	0	*
123	0,1157	0,8149	8	0,8231	0,0008	*****	2,1031	0	*
124	-0,0002	-0,0015	188	0,0015	0,0008	1,9727	2,0938	7,1	
125	-0,0043	-0,0006	262	0,0043	0,0013	3,2683	2,0971	0,13	*
141	0,0001	-0,0011	175	0,0011	0,0009	1,1665	2,4453	50,28	
142	-0,0014	-0,0003	258	0,0014	0,0012	1,1932	2,3395	45,69	
143	0,0013	-0,0004	107	0,0014	0,0014	0,9491	2,078	49,43	
112A	-0,0037	0,0023	302	0,0044	0,0013	3,276	2,4009	0,43	*
901L	0,0027	-0,0023	130	0,0035	0,0036	0,9826	1,9902	36,37	
901D	-0,0003	0,0047	356	0,0047	0,0031	1,5171	1,9975	14,68	

### 3.6 Ocena kvalitete opravljenih meritev za vsako posamezno terminsko izmero

Ocena kvalitete opravljenega dela za vsako posamezno terminsko izmero je prikazana v preglednici 18 in sicer z merili, ki so podrobno razložena v poglavju 3.3.3.1.

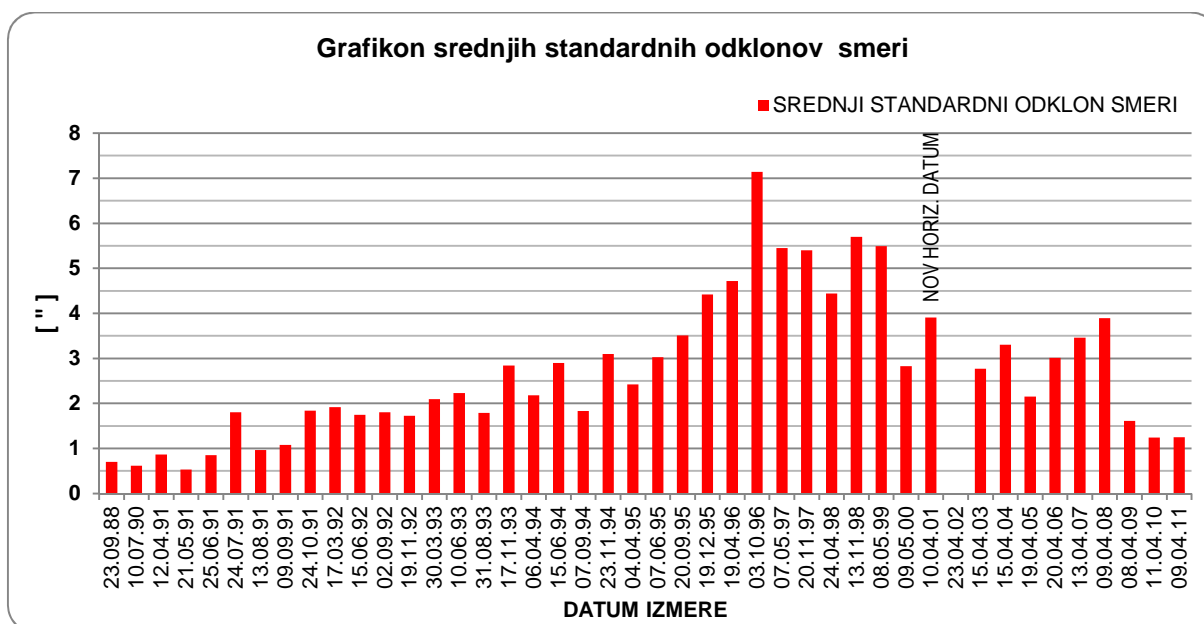
Preglednica 18: Dosežene natančnosti meritev za vsako posamezno terminsko izmero

osnovni podatki			natančnost opravljenih meritev			natančnost določitve polož.	
izm.	leto	instrument	smer (")	dolž. (mm)	$\Delta h$ (mm)	horiz. (mm)	vertik. (mm)
1	23.09.88	KERN E2, ME5000	0,71	0,40	1,97	0,50	0,2
2	10.07.90	KERN E2, ME5000	0,62	0,30	0,53	0,50	0,6
3	12.04.91	KERN E2, ME5000	0,87	0,80	0,54	1,10	0,6
4	21.05.91	KERN E2, ME5000	0,53	0,40	0,57	0,40	0,7
5	25.06.91	KERN E2, ME5000	0,85	0,30	0,90	0,50	0,8
6	24.07.91	KERN E2, ME5000	1,81	0,30	0,67	0,70	0,8
7	13.08.91	KERN E2, ME5000	0,97	1,20	0,84	1,20	0,7
8	09.09.91	KERN E2, ME5000	1,08	0,50	0,72	1,00	0,9
9	24.10.91	KERN E2, ME5000	1,84	0,31	/	0,60	/
10	17.03.92	KERN E2, ME5000	1,92	0,29	/	0,60	/
11	15.06.92	KERN E2, ME5000	1,75	0,30	0,67	0,60	0,6
12	02.09.92	KERN E2, ME5000	1,80	0,30	0,99	0,60	0,9
13	19.11.92	KERN E2, ME5000	1,72	0,30	0,82	0,50	0,8
14	30.03.93	KERN E2, ME5000	2,10	0,30	1,17	0,70	1,1
15	10.06.93	KERN E2, ME5000	2,23	0,30	1,02	0,70	0,9
16	31.08.93	KERN E2, ME5000	1,79	0,30	0,90	0,60	0,8
17	17.11.93	KERN E2, ME5000	2,84	0,30	0,90	0,60	0,8
18	06.04.94	KERN E2, ME5000	2,18	0,33	0,67	0,70	0,6
19	15.06.94	KERN E2, ME5000	2,90	0,44	0,37	1,00	0,4
20	07.09.94	KERN E2, ME5000	1,83	0,27	0,48	0,60	0,4
21	23.11.94	KERN E2, ME5000	3,10	0,47	0,70	1,00	0,7
22	04.04.95	KERN E2, ME5000	2,42	0,36	0,59	1,10	0,6
23	07.06.95	KERN E2, ME5000	3,03	0,50	0,70	1,40	0,7
24	20.09.95	KERN E2, ME5000	3,51	0,53	0,73	1,60	0,8
25	19.12.95	KERN E2, ME5000	4,42	0,66	0,56	1,40	0,5
26	19.04.96	KERN E2, ME5000	4,72	0,71	0,84	2,30	0,9
27	03.10.96	KERN E2, ME5000	7,14	1,07	0,74	3,60	0,8
28	07.05.97	KERN E2, ME5000	5,45	0,82	0,77	2,70	0,8
29	20.11.97	KERN E2, ME5000	5,40	0,81	0,72	2,90	0,8
30	24.04.98	KERN E2, ME5000	4,44	0,67	0,61	2,20	0,6
31	13.11.98	KERN E2, ME5000	5,70	0,86	0,64	3,00	0,7
32	08.05.99	KERN E2, ME5000	5,49	0,82	0,52	2,70	0,6
33	09.05.00	KERN E2, ME5000	2,83	0,42	0,63	1,40	0,7
34	10.04.01	KERN E2, ME5000	3,91	0,58	0,62	2,00	0,7
35	23.04.02	KERN E2, ME5000	/	/	/	/	/

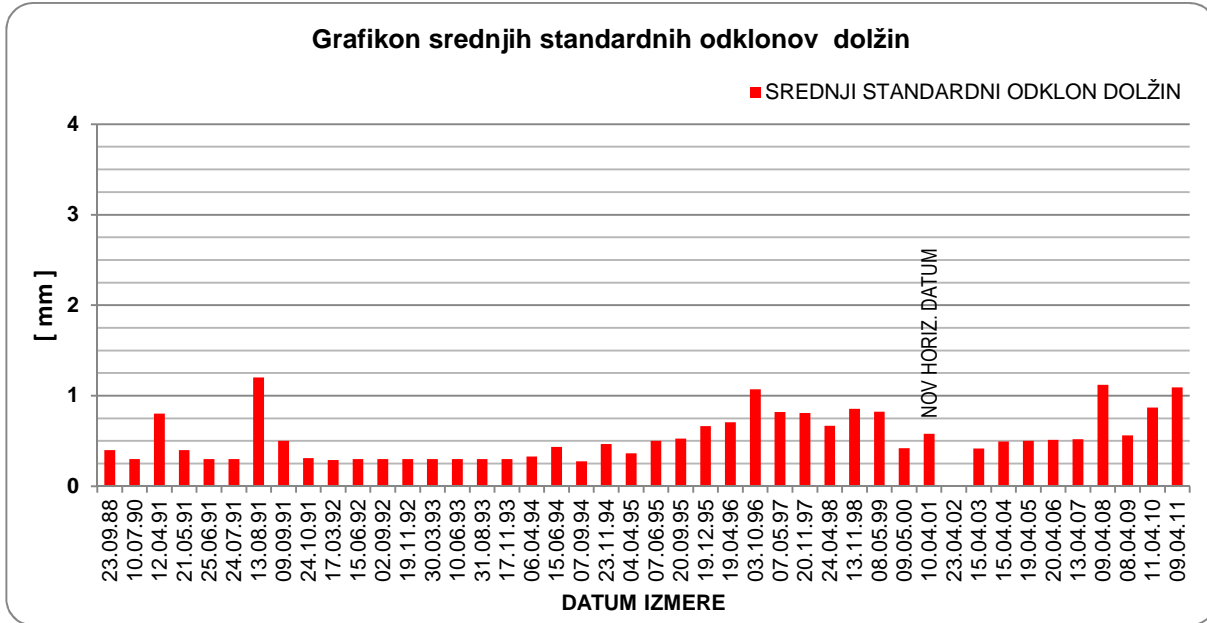
osnovni podatki			natančnost opravlj. meritev			natančnost določitve polož.	
izm.	leto	instrument	smer (")	dolž. (mm)	$\Delta h$ (mm)	horiz. (mm)	vertik. (mm)
36	15.04.03	KERN E2, ME5000	2,77	0,41	0,90	1,30	0,9
37	15.04.04	KERN E2, ME5000	3,30	0,49	0,70	1,60	0,7
38	19.04.05	KERN E2, ME5000	2,15	0,50	0,62	1,60	0,6
39	20.04.06	KERN E2, ME5000	3,01	0,51	0,82	1,90	0,8
40	13.04.07	KERN E2, ME5000	<b>3,46</b>	<b>0,52</b>	<b>0,97</b>	<b>1,70</b>	<b>0,9</b>
41	09.04.08	LEICA TC2003	3,89	1,12	2,10	1,60	0,6
42	08.04.09	LEICA 1201+ R1000	1,61	0,56	3,00	0,70	0,8
43	11.04.10	LEICA TS30 R1000	1,24	0,87	1,80	0,80	0,5
44	09.04.11	LEICA TS30 R1000	1,25	1,09	3,50	0,90	0,9

Iz Preglednice 18 je razvidno, da so bile meritve opravljene korektno. Položaji točk so določeni z milimetrsko natančnostjo, kar je omogočalo zanesljivo zaznavo premikov obravnavanih točk skozi celotno obdobje meritev. Natančnost meritev je predstavljena tudi z grafikoni. Na njih se lepo vidi vpliv horizontalnega geodetskega datuma za izračunane manjše natančnosti opravljenih meritev, kljub uporabi istega inštrumentarija in istih metodah dela.

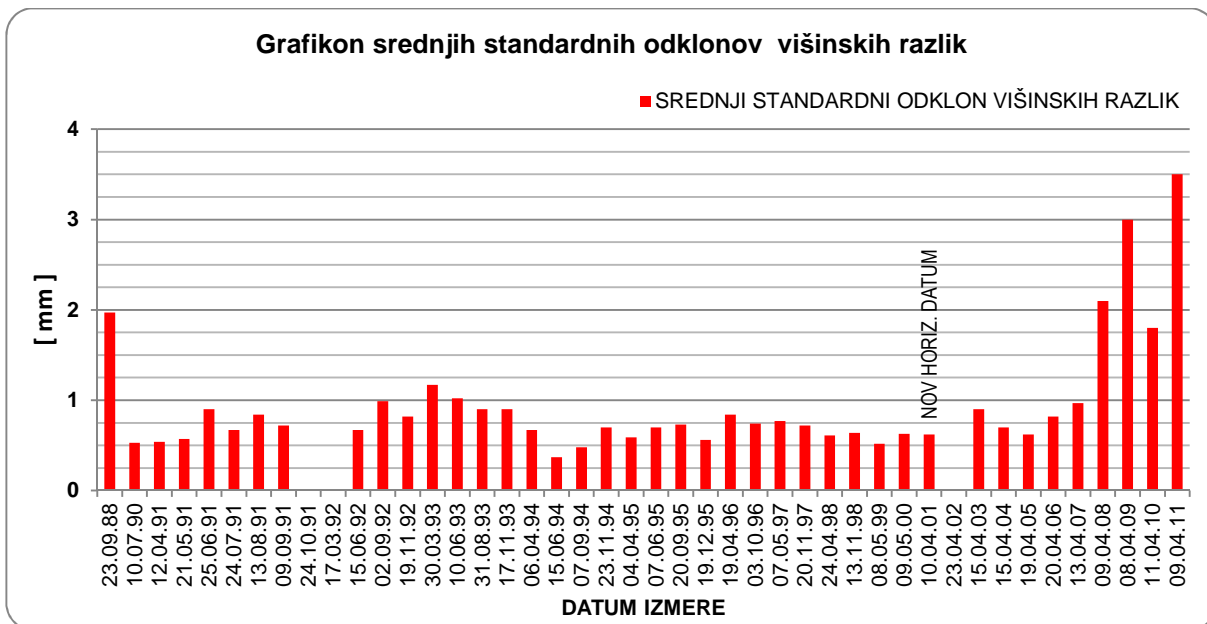
Grafikon srednjih standardnih odklonov smeri im glavno enoto 1" in manjšo enoto 0.5". Ostali grafikonu natančnosti imajo glavno enoto 1mm in pomožno enoto 0.25mm. Na grafikonu je tudi prikazana uvedba novega horizontalnega datuma.



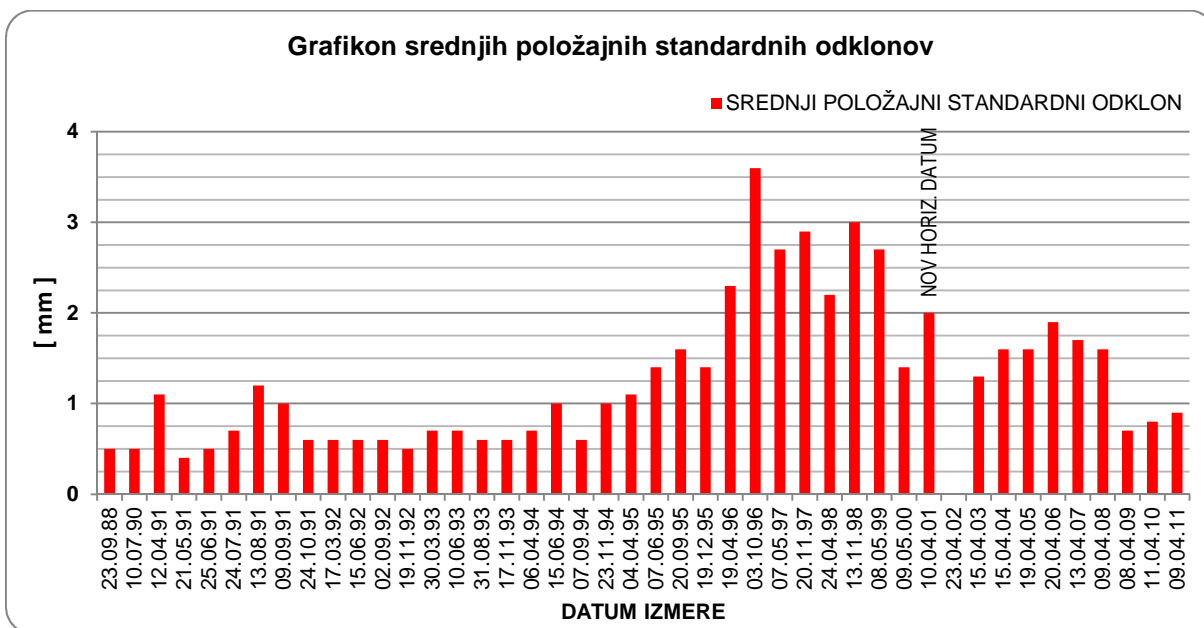
Grafikon 1: Srednji standardni odklon smeri v posamezni terminski izmeri



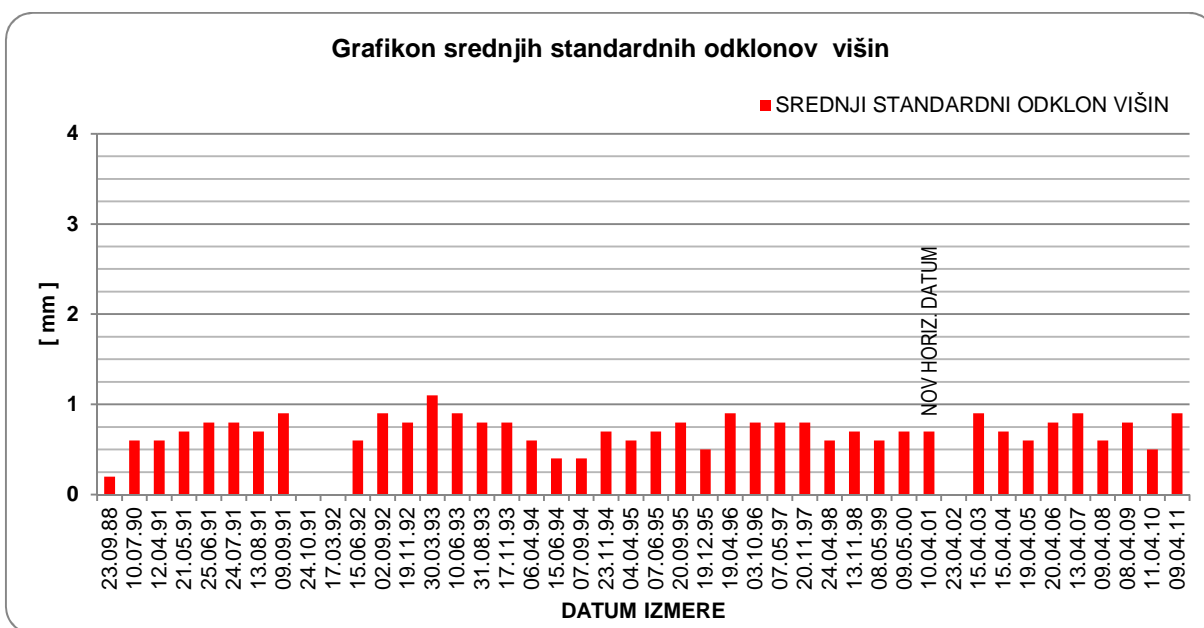
Grafikon 2: Srednji standardni odklon dolžin v posamezni terminski izmeri



Grafikon 3: Srednji standardni odklon višinskih razlik v posamezni terminski izmeri



Grafikon 4: Srednji položajni standardni odklon v posamezni terminski izmeri



Grafikon 5: Srednji standardni odklon višnin v posamezni terminski izmeri

## **4 IZRAČUNANI PREMIKI TOČK IN PRIKAZ PREMIKOV MED TERMINSKIMI IZMERAMI**

### **4.1 Opis načina predstavitve premikov točk**

Prikaz izračunanih premikov točk v mreži Plaz v obdobju od 1988 do 2011 je sistematično urejen tako, da so točke grupirane glede na položaj v mreži. Vsaka skupina točk bo predstavljena z:

- uvodnim opisom;
- numerični delom; kjer bodo za vsako točko iz skupine podane koordinate, koordinatne razlike, elementi vektorjev premikov ter hitrosti premikov nestabilnih točk,
- grafičnim delom; kjer bodo premiki vsake točke v skupini, grafično predstavljeni. Horizontalna komponenta vsebuje ločen prikaz relativnih premikov posamezne nestabilne točke v merilu 1:10 (1:5 in 1:1). Vertikalna komponenta premika posamezne točke bo predstavljena z grafikonom nihanja višine. Ordinata grafikona ima izbrani konstantni enoti in sicer 0,05 m med posameznimi višinami z vmesno razdelitvijo na 0.01m.

Velikost in smer premikov vseh opazovanih točk bo tudi prikazana skupaj na topografski podlagi v merilu 1:1000 in merilom premikov 1:25.

### **4.2 Točke na nasipu (1, 2, I/1, II/1, II/2, II/3)**

#### **4.2.1 Opis**

Horizontalni premiki so se pojavljali na vseh točkah na nasipu. Točke I/1, II/1, II/2, II/3 so bile leta 2007 uničene, vendar bodo vseeno obravnavane. Točka II/1 je bila glede na velikost premikov že relativno izven območja vpliva plazu. Skupen premik je znašal le 37 centimetrov. Skupna velikost premikov od leta 1988 na vseh ostalih točkah nasipa je znašala med 1,3 in 1,9 metra.



Zaznan je značilen vzorec premika vseh točk in sicer so premiki v jesensko zimskem času precej večji od premikov v pomladno poletnem času. Kar kaže na zelo verjeten vpliv večje količine padavin v jesensko zimskem času na hitrost premika plaz. Precejšen vpliv na zmanjšanje velikosti premikov ima izgradnja rova za odvodnjavanje leta 1994. Od takrat, pa vse do leta 2008, je skupen premik v celoti znašal le nekaj centimetrov. Zaključna sanacija, od leta 2007 naprej, je sprožila ponoven trend večjega premika točk in sicer znaša na točkah 1 in 2 med 8 in 15 centimetri na leto. Za vse točke na nasipu je značilno, da smer horizontalnega premika sovпада z generalno smerjo plaz.

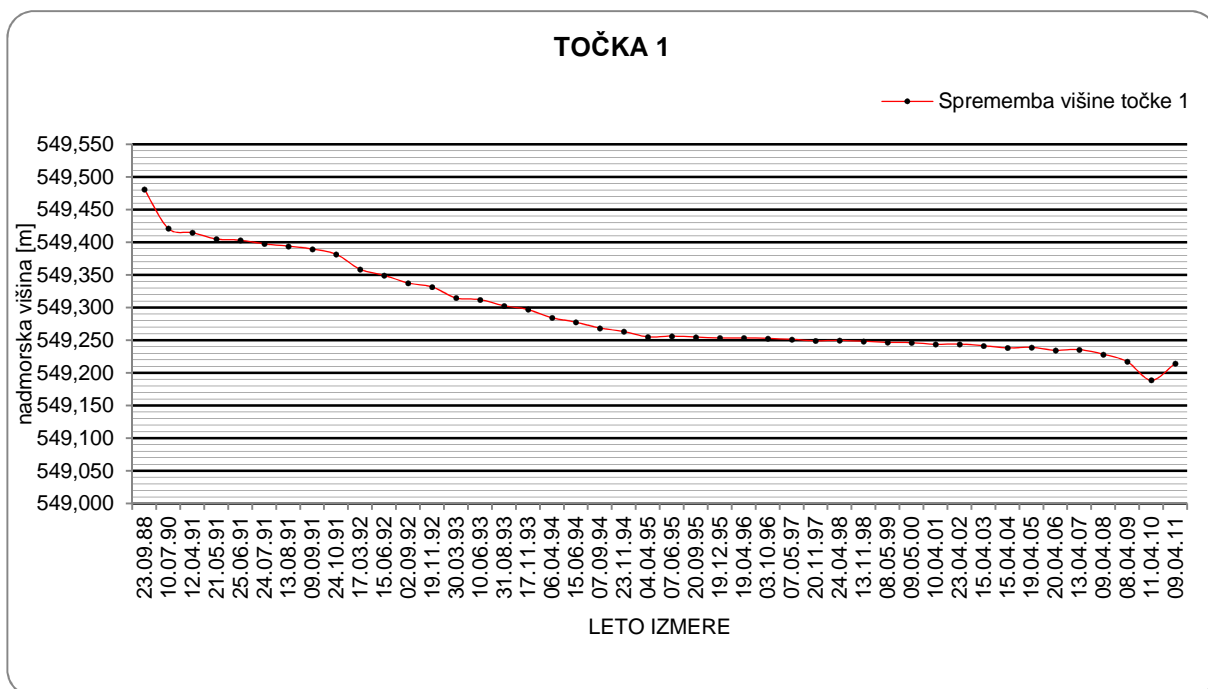
Vertikalni premiki na vseh točkah nasipa generalno kažejo na posedanje terena, kar je tudi lepo razvidno iz preglednic vertikalnih premikov točk.

#### 4.2.2 Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov

##### Točka 1

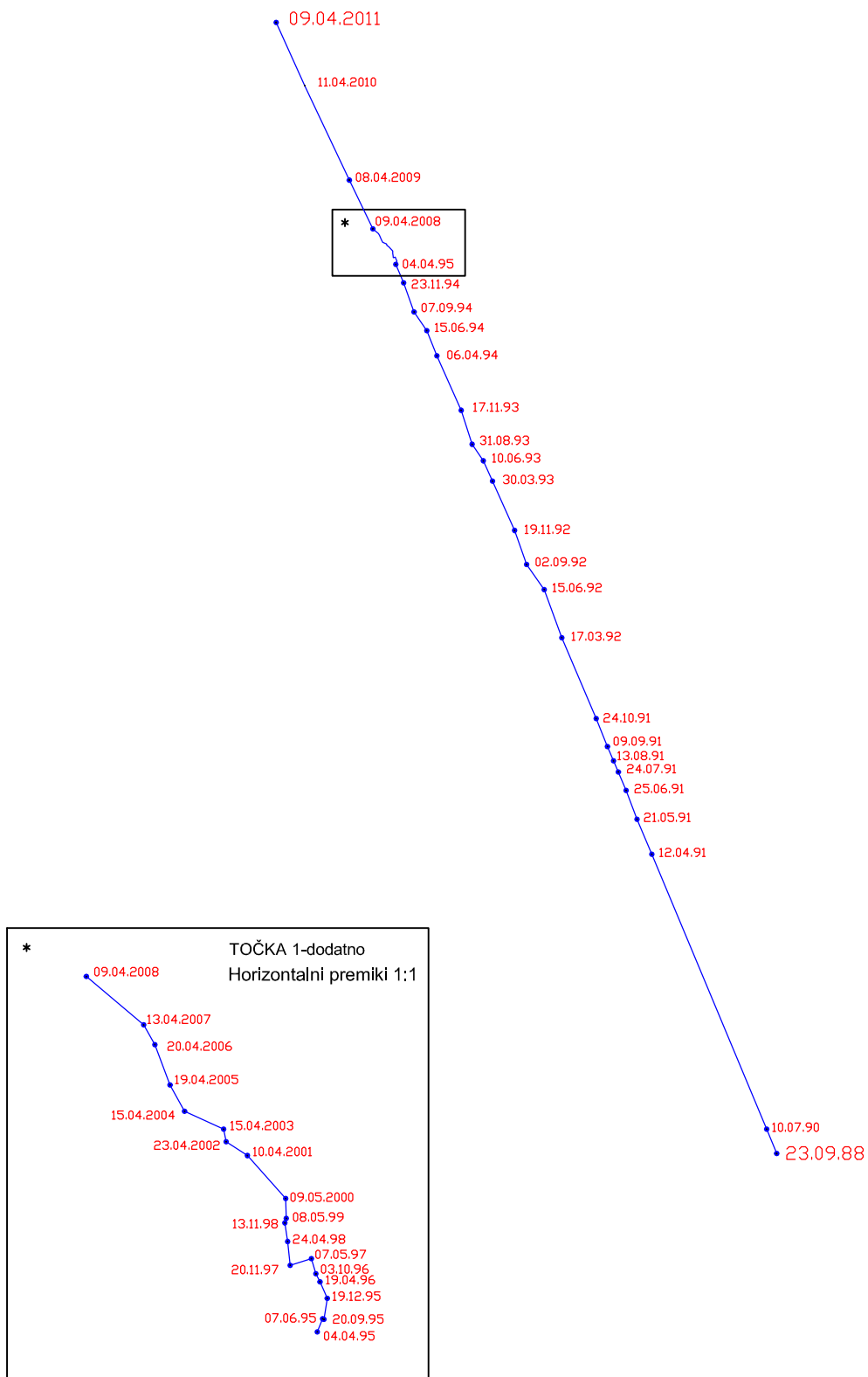
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMICA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
23.09.1988	6903,9906 -0,0151	4875,8448 0,037	549,4812 -0,0599				
10.07.1990	6903,9755 -0,1741	4875,8818 0,4161	549,4213 -0,0065	72	375,33	-62,55	0,110
12.04.1991	6903,8014 -0,0222	4876,2979 0,053	549,4148 -0,0097	451,1	374,77	-0,92	1,640
21.05.1991	6903,7792 -0,0166	4876,3509 0,0435	549,4051 -0,0019	58,3	374,75	-10,65	1,457
25.06.1991	6903,7626 -0,0117	4876,3944 0,0281	549,4032 -0,0056	46,6	376,79	-2,65	1,331
24.07.1991	6903,7509 -0,0075	4876,4225 0,0169	549,3976 -0,0035	30,9	374,88	-11,50	1,067
13.08.1991	6903,7434 -0,009	4876,4394 0,0215	549,3941 -0,0044	18,8	373,41	-11,91	0,941
09.09.1991	6903,7344 -0,0173	4876,4609 0,0423	549,3897 -0,0079	23,7	374,76	-11,88	0,878
24.10.1991	6903,7171 -0,0518	4876,5032 0,1225	549,3818 -0,0232	46,4	375,28	-10,90	1,031
17.03.1992	6903,6653 -0,0269	4876,6257 0,0728	549,3586 -0,0091	135	374,53	-10,99	0,931
15.06.1992	6903,6384 -0,0267	4876,6985 0,0378	549,3495 -0,0118	78,1	377,47	-7,43	0,868
02.09.1992	6903,6117 -0,0182	4876,7363 0,0516	549,3377 -0,0059	47,8	360,85	-15,89	0,612
19.11.1992	6903,5935 -0,0333	4876,7879 0,0748	549,3318 -0,017	55	378,41	-6,84	0,706
30.03.1993	6903,5602 -0,0141	4876,8627 0,0306	549,3148 -0,0026	83,6	373,34	-13,03	0,638
10.06.1993	6903,5461 -0,0167	4876,8933 0,025	549,3122 -0,0094	33,8	372,51	-4,90	0,469
31.08.1993	6903,5294 -0,0168	4876,9183 0,0516	549,3028 -0,0057	31,5	362,51	-19,29	0,384
17.11.1993	6903,5126 -0,0367	4876,9699 0,0824	549,2971 -0,0127	54,6	379,96	-6,66	0,700
06.04.1994	6903,4759 -0,0154	4877,0523 0,038	549,2844 -0,0068	91,1	373,32	-8,90	0,836
15.06.1994	6903,4605 -0,0191	4877,0903 0,0284	549,2776 -0,009	41,6	375,49	-10,46	0,594
07.09.1994	6903,4414 -0,016	4877,1187 0,0439	549,2686 -0,0052	35,4	362,31	-16,37	0,655
23.11.1994	6903,4254 -0,0116	4877,1626 0,0282	549,2634 -0,0083	47	377,75	-7,06	0,611
04.04.1995	6903,4138 0,0008	4877,1908 0,002	549,2551 0,0012	31,6	375,16	-16,92	0,239
07.06.1995	6903,4146 0,0002	4877,1928 -0,0001	549,2563 -0,0015	2,5	24,22	32,36	0,039
20.09.1995	6903,4148 0,0005	4877,1927 0,0032	549,2548 -0,0013	1,5	129,52	-90,58	0,014
19.12.1995	6903,4153	4877,1959	549,2535	3,5	9,87	-24,30	0,039

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
19.04.1996	-0,0011 6903,4142	0,0025 4877,1984	0,0001 549,2536	2,7	373,61	2,33	0,022
03.10.1996	-0,0006 6903,4136	0,0012 4877,1996	-0,0008 549,2528	1,6	370,48	-34,23	0,009
07.05.1997	-0,0007 6903,4129	0,0023 4877,2019	-0,0014 549,2514	2,8	381,19	-33,57	0,013
20.11.1997	-0,0032 6903,4097	-0,001 4877,2009	-0,0022 549,2492	4	280,72	-36,97	0,020
24.04.1998	-0,0004 6903,4093	0,0036 4877,2045	0,0006 549,2498	3,7	392,96	10,45	0,024
13.11.1998	-0,0004 6903,4089	0,0028 4877,2073	-0,0014 549,2484	3,2	390,97	-29,26	0,016
08.05.1999	0,0002 6903,4091	0,0007 4877,208	-0,0016 549,2468	1,8	17,72	-72,82	0,010
09.05.2000	-0,0001 6903,409	0,003 4877,211	-0,0005 549,2463	3	397,88	-10,51	0,017
10.04.2001	-0,003 6903,406	0,002 4877,213	-0,0025 549,2438	4,4	337,43	-38,60	0,013
10.04.2001	6903,4032	4877,2175		nov horizontalni datum			
23.04.2002	-0,0032 6903,4	0,0021 4877,2196	0,0003 549,2441	3,8	336,97	4,98	0,010
15.04.2003	-0,0004 6903,3996	0,0019 4877,2215	-0,0026 549,2415	3,2	386,79	-59,16	0,009
15.04.2004	-0,0059 6903,3937	0,0027 4877,2242	-0,0031 549,2384	7,2	327,32	-28,37	0,020
19.04.2005	-0,0022 6903,3915	0,004 4877,2282	0,0006 549,239	4,6	367,99	8,32	0,013
20.04.2006	-0,0023 6903,3892	0,0061 4877,2343	-0,0045 549,2345	7,9	377,05	-38,46	0,022
13.04.2007	-0,0017 6903,3875	0,003 4877,2373	0,0012 549,2357	3,7	367,18	21,32	0,010
09.04.2008	-0,0087 6903,3788	0,0073 4877,2446	-0,0073 549,2284	13,5	344,44	-36,37	0,037
08.04.2009	-0,0356 6903,3432	0,0737 4877,3183	-0,0112 549,2172	82,6	371,35	-8,66	0,227
11.04.2010	-0,0676 6903,2756	0,1431 4877,4614	-0,0284 549,1888	160,8	371,90	-11,30	0,442
09.04.2011	-0,0433 6903,2323	0,0954 4877,5568	0,0256 549,2144	107,8	372,88	15,26	0,297
<b>skupno</b>	<b>-0,7555</b>	<b>1,7075</b>	<b>-0,2668</b>	<b>1943,7</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,419</b>



Grafikon 6: Vertikalni premik točke 1 v posamezni terminski izmeri

**TOČKA 1**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$

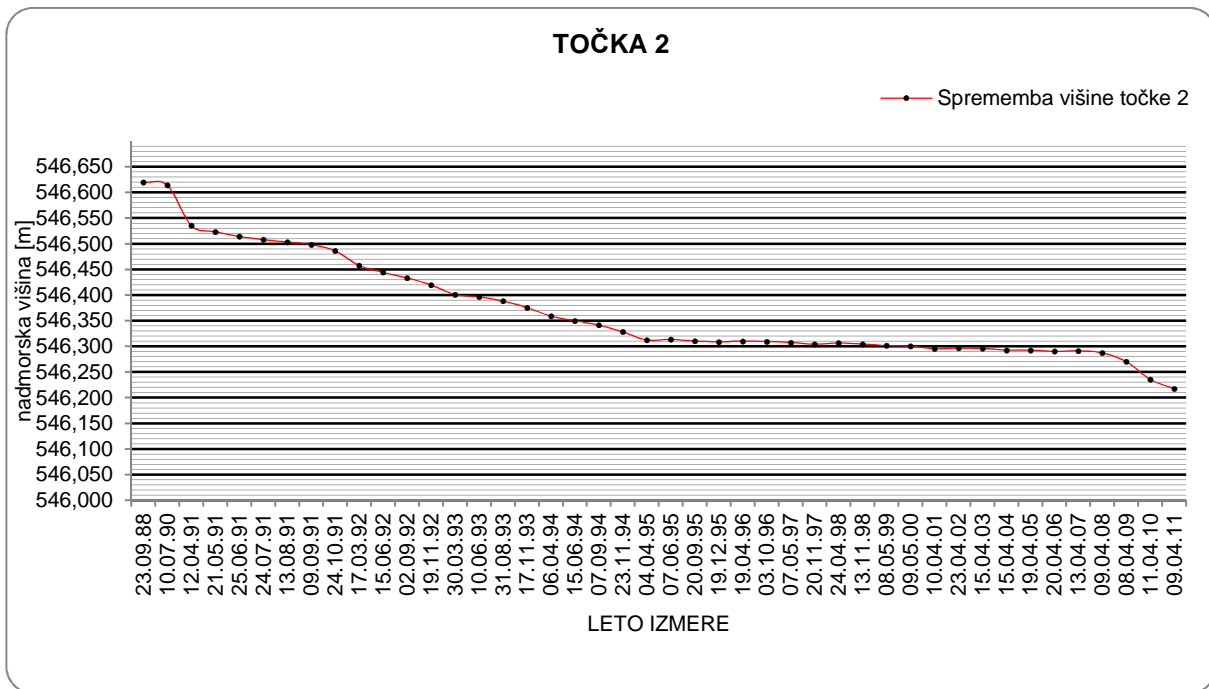




## Točka 2

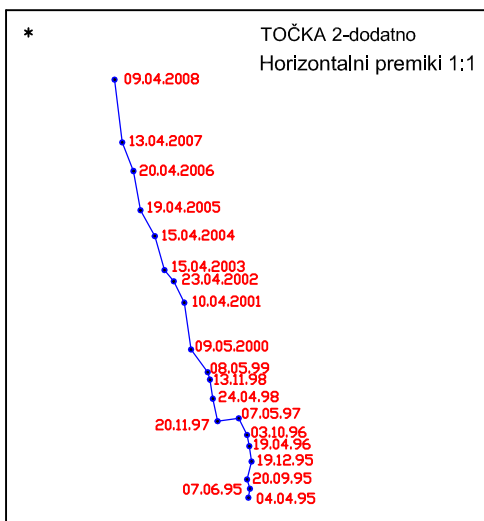
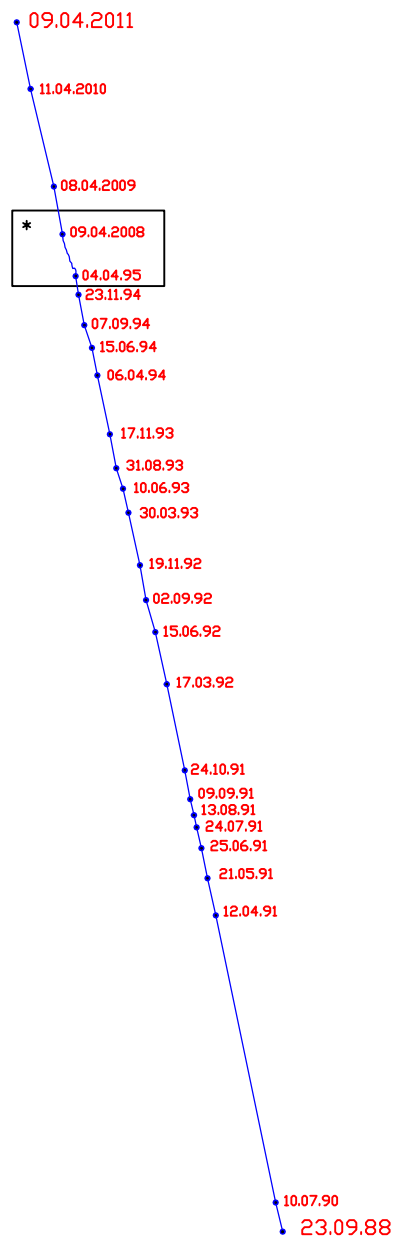
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
23.09.1988	6916,8772	4979,8228	546,6197				
	-0,009	0,0386	-0,0057	40	385,42	-9,09	0,061
10.07.1990	6916,8682	4979,8614	546,614				
	-0,0794	0,3797	-0,0784	395,8	386,88	-12,70	1,439
12.04.1991	6916,7888	4980,2411	546,5356				
	-0,0109	0,0493	-0,0123	52	386,15	-15,21	1,299
21.05.1991	6916,7779	4980,2904	546,5233				
	-0,0081	0,0395	-0,0091	41,3	387,12	-14,19	1,181
25.06.1991	6916,7698	4980,3299	546,5142				
	-0,0063	0,0276	-0,0063	29	385,71	-13,85	1,000
24.07.1991	6916,7635	4980,3575	546,5079				
	-0,0036	0,0162	-0,0045	17,2	386,08	-16,86	0,860
13.08.1991	6916,7599	4980,3737	546,5034				
	-0,0049	0,0211	-0,0051	22,3	385,47	-14,72	0,824
09.09.1991	6916,755	4980,3948	546,4983				
	-0,0073	0,0383	-0,0122	40,9	388,01	-19,31	0,908
24.10.1991	6916,7477	4980,4331	546,4861				
	-0,0238	0,1139	-0,0283	119,8	386,89	-15,19	0,826
17.03.1992	6916,7239	4980,547	546,4578				
	-0,0149	0,0689	-0,0135	71,8	386,44	-12,05	0,797
15.06.1992	6916,709	4980,6159	546,4443				
	-0,0126	0,0422	-0,0109	45,4	381,53	-15,45	0,582
02.09.1992	6916,6964	4980,6581	546,4334				
	-0,0079	0,046	-0,0136	48,6	389,17	-18,05	0,623
19.11.1992	6916,6885	4980,7041	546,4198				
	-0,0151	0,0697	-0,0188	73,8	386,42	-16,41	0,563
30.03.1993	6916,6734	4980,7738	546,401				
	-0,0072	0,0315	-0,0043	32,6	385,69	-8,42	0,453
10.06.1993	6916,6662	4980,8053	546,3967				
	-0,009	0,0273	-0,0084	29,9	379,73	-18,10	0,365
31.08.1993	6916,6572	4980,8326	546,3883				
	-0,0083	0,045	-0,0127	47,5	388,39	-17,24	0,609
17.11.1993	6916,6489	4980,8776	546,3756				
	-0,0166	0,0777	-0,0165	81,1	386,60	-13,04	0,744
06.04.1994	6916,6323	4980,9553	546,3591				
	-0,0074	0,0363	-0,0091	38,1	387,20	-15,33	0,545
15.06.1994	6916,6249	4980,9916	546,35				
	-0,0099	0,0302	-0,0086	32,9	379,83	-16,82	0,610
07.09.1994	6916,615	4981,0218	546,3414				
	-0,0078	0,0403	-0,0132	43,1	387,83	-19,81	0,560
23.11.1994	6916,6072	4981,0621	546,3282				
	-0,0036	0,0246	-0,0158	29,5	390,75	-36,04	0,223
04.04.1995	6916,6036	4981,0867	546,3124				
	0,0002	0,0012	0,0011	1,6	10,51	46,80	0,026
07.06.1995	6916,6038	4981,0879	546,3135				
	-0,0004	0,0012	-0,0032	3,4	379,52	-76,04	0,033
20.09.1995	6916,6034	4981,0891	546,3103				
	0,0006	0,0024	-0,0015	2,9	15,60	-34,70	0,032
19.12.1995	6916,604	4981,0915	546,3088				
	-0,0003	0,002	0,0013	2,4	390,52	36,37	0,020
19.04.1996	6916,6037	4981,0935	546,3101				
	-0,0003	0,0015	-0,0008	1,7	387,43	-30,68	0,010
03.10.1996	6916,6034	4981,095	546,3093				
	-0,0011	0,0022	-0,0017	3	370,48	-38,50	0,014
07.05.1997	6916,6023	4981,0972	546,3076				
	-0,0028	-0,0004	-0,0034	4,4	290,97	-55,83	0,022
20.11.1997	6916,5995	4981,0968	546,3042				
	-0,0006	0,003	0,0025	4	387,43	43,62	0,025
24.04.1998	6916,5989	4981,0998	546,3067				
	-0,0004	0,0025	-0,0023	3,4	389,90	-46,95	0,017
13.11.1998	6916,5985	4981,1023	546,3044				
	-0,0003	0,001	-0,0028	3	381,45	-77,28	0,017
08.05.1999	6916,5982	4981,1033	546,3016				
	-0,0022	0,003	-0,0011	3,9	359,72	-18,30	0,022
09.05.2000	6916,596	4981,1063	546,3005				
	-0,0009	0,0021	-0,0051	5,6	374,22	-73,19	0,017
10.04.2001	6916,5951	4981,1084	546,2954				
10.04.2001	6916,5951	4981,1125	546,2954	nov horizontalni datum			
	-0,0014	0,0028	0,0011	3,3	370,48	21,51	0,009
23.04.2002	6916,5937	4981,1153	546,2965				
	-0,0012	0,0015	-0,0006	2	357,04	-19,27	0,006
15.04.2003	6916,5925	4981,1168	546,2959				
	-0,0013	0,0045	-0,0033	5,7	382,10	-39,07	0,016
15.04.2004	6916,5912	4981,1213	546,2926				
	-0,0019	0,0034	0	3,9	367,56	0,00	0,011
19.04.2005	6916,5893	4981,1247	546,2926				
	-0,0009	0,0052	-0,0023	5,8	389,09	-26,17	0,016
20.04.2006	6916,5884	4981,1299	546,2903				
	-0,0015	0,0038	0,0008	4,2	376,07	12,31	0,012
13.04.2007	6916,5869	4981,1337	546,2911				
	-0,001	0,0083	-0,0039	9,2	392,37	-27,79	0,026
09.04.2008	6916,5859	4981,142	546,2872				
	-0,0114	0,0632	-0,017	66,4	388,64	-16,47	0,183

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR P R E M I K A			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
08.04.2009	6916,5745	4981,2052	546,2702				
	-0,0306	0,1289	-0,0346	136,9	385,16	-16,26	0,376
11.04.2010	6916,5439	4981,3341	546,2356				
	-0,0185	0,0881	-0,018	91,8	386,82	-12,56	0,253
09.04.2011	6916,5254	4981,4222	546,2176				
<b>skupno</b>	<b>-0,3518</b>	<b>1,5953</b>	<b>-0,4021</b>	<b>1701,1</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,378</b>



Grafikon 7: Vertikalni premik točke 2 v posamezni terminski izmeri

**TOČKA 2**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$

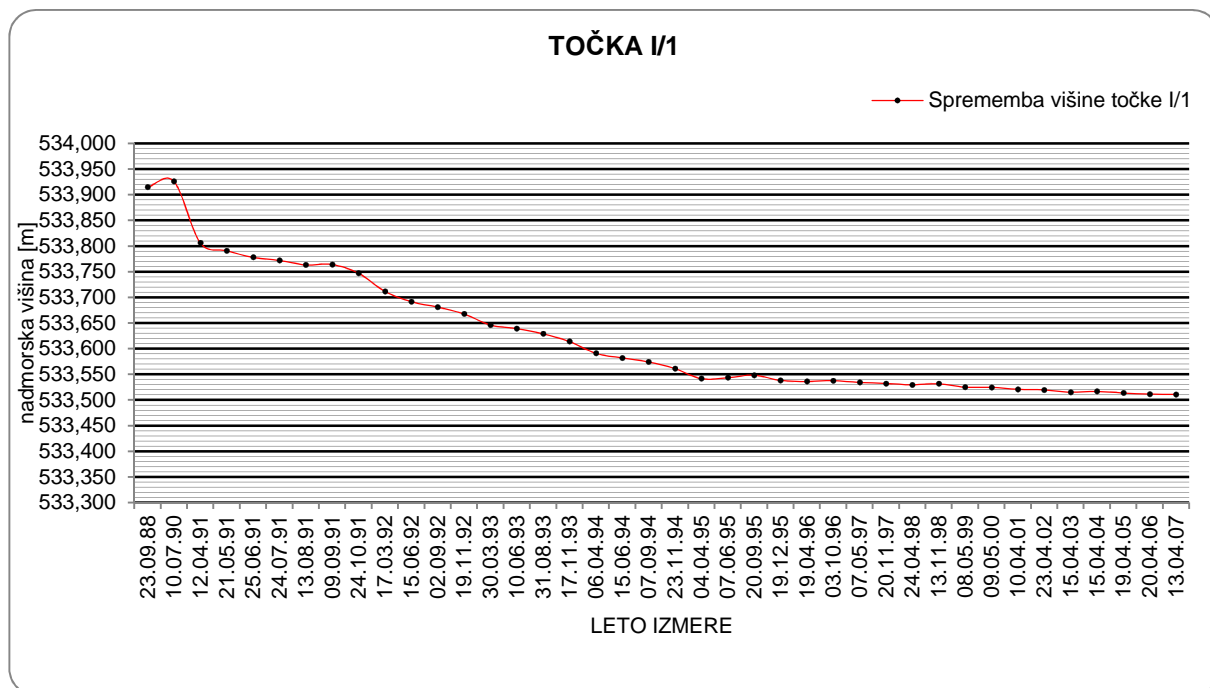






## Točka I/1 - UNIČENA

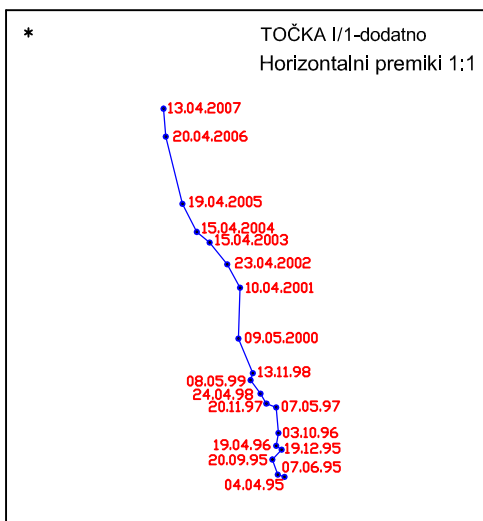
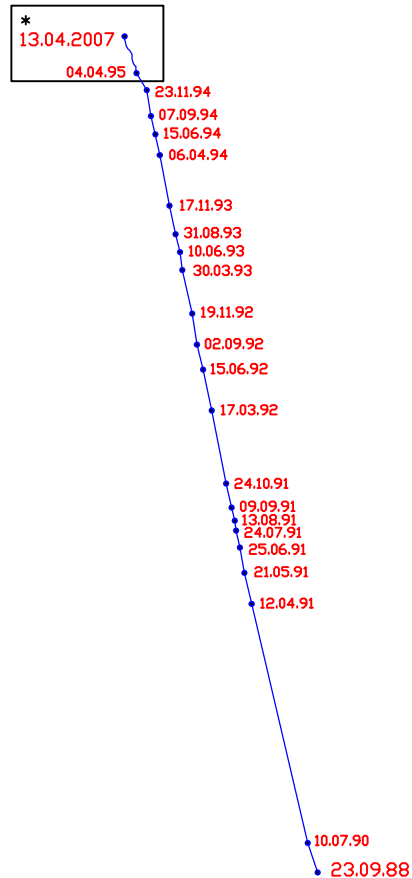
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA				
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]	
23.09.1988	7044,254 -0,013	5002,3683 0,039	533,9149 0,0111					
10.07.1990	7044,241 -0,0744	5002,4073 0,3161	533,926 -0,1197	42,6	379,52	16,79	0,065	
12.04.1991	7044,1666 -0,0095	5002,7234 0,0412	533,8063 -0,0154	346,1	385,28	-22,48	1,259	
21.05.1991	7044,1571 -0,0058	5002,7646 0,0333	533,7909 -0,0129	45	385,57	-22,29	1,125	
25.06.1991	7044,1513 -0,0052	5002,7979 0,0225	533,778 -0,0062	36,2	389,02	-23,21	1,034	
24.07.1991	7044,1461 -0,0018	5002,8204 0,0129	533,7718 -0,0086	23,9	385,54	-16,60	0,824	
13.08.1991	7044,1443 -0,0043	5002,8333 0,0174	533,7632 0,0007	15,6	391,17	-37,15	0,780	
09.09.1991	7044,14 -0,0071	5002,8507 0,0319	533,7639 -0,0168	17,9	384,58	2,49	0,664	
24.10.1991	7044,1329 -0,0192	5002,8826 0,0967	533,7471 -0,0354	36,7	386,06	-30,23	0,817	
17.03.1992	7044,1137 -0,0111	5002,9793 0,0541	533,7117 -0,0201	104,8	387,52	-21,95	0,722	
15.06.1992	7044,1026 -0,0084	5003,0334 0,033	533,6916 -0,0106	58,8	387,12	-22,22	0,653	
02.09.1992	7044,0942 -0,0062	5003,0664 0,0408	533,681 -0,0134	35,7	384,13	-19,21	0,457	
19.11.1992	7044,088 -0,013	5003,1072 0,0579	533,6676 -0,0214	43,4	390,40	-19,99	0,556	
30.03.1993	7044,075 -0,0032	5003,1651 0,0236	533,6462 -0,0071	63,1	385,94	-22,03	0,482	
10.06.1993	7044,0718 -0,0059	5003,1887 0,0235	533,6391 -0,0102	24,9	391,42	-18,44	0,345	
31.08.1993	7044,0659 -0,0078	5003,2122 0,0379	533,6289 -0,015	26,3	384,34	-25,37	0,321	
17.11.1993	7044,0581 -0,013	5003,2501 0,0669	533,6139 -0,0229	41,5	387,08	-23,54	0,532	
06.04.1994	7044,0451 -0,0056	5003,317 0,0276	533,591 -0,0092	71,9	387,78	-20,64	0,660	
15.06.1994	7044,0395 -0,0059	5003,3446 0,0241	533,5818 -0,0077	29,6	387,26	-20,10	0,423	
07.09.1994	7044,0336 -0,0057	5003,3687 0,034	533,5741 -0,0129	26	384,72	-19,16	0,481	
23.11.1994	7044,0279 -0,0134	5003,4027 0,0225	533,5612 -0,0197	36,8	389,43	-22,79	0,478	
04.04.1995	7044,0145 -0,0009	5003,4252 0,0003	533,5415 0,0019	32,8	365,80	-41,06	0,248	
07.06.1995	7044,0136 -0,0007	5003,4255 0,002	533,5434 0,0049	2,1	320,48	70,52	0,033	
20.09.1995	7044,0129 0,0012	5003,4275 0,0013	533,5483 -0,0102	5,3	378,57	74,02	0,051	
19.12.1995	7044,0141 -0,0007	5003,4288 0,0005	533,5381 -0,0021	10,4	47,45	-89,07	0,115	
19.04.1996	7044,0134 0,0003	5003,4293 0,0017	533,536 0,0016	2,3	339,49	-75,25	0,019	
03.10.1996	7044,0137 -0,0003	5003,431 0,0034	533,5376 -0,0034	2,4	11,12	47,58	0,014	
07.05.1997	7044,0134 -0,0013	5003,4344 0,0005	533,5342 -0,0021	4,8	394,40	-49,88	0,022	
20.11.1997	7044,0121 -0,0008	5003,4349 0,0013	533,5321 -0,0025	2,5	323,38	-62,72	0,013	
24.04.1998	7044,0113 -0,001	5003,4362 0,0027	533,5296 0,0019	2,9	364,88	-65,10	0,019	
13.11.1998	7044,0103 -0,0003	5003,4389 -0,0009	533,5315 -0,0066	3,4	377,42	37,13	0,017	
08.05.1999	7044,01 -0,0016	5003,438 0,0055	533,5249 -0,0004	6,7	220,48	-90,91	0,038	
09.05.2000	7044,0084 -0,0002	5003,4435 0,0022	533,5245 -0,0038	5,7	381,98	-4,44	0,033	
10.04.2001	7044,0082 -0,0017	5003,4457 0,0031	533,5207 -0,0011	4,4	394,23	-66,48	0,013	
10.04.2001	7044,0086 -0,0017	5003,4502 0,0031	533,5207 -0,0011	4,4	394,23	-66,48	0,013	
23.04.2002	7044,0069 -0,0023	5003,4533 0,0029	533,5196 -0,0044	nov horizontalni datum	3,7	368,07	-19,20	0,010
15.04.2003	7044,0046 -0,0017	5003,4562 0,0014	533,5152 0,0015	5,7	357,31	-55,48	0,016	
15.04.2004	7044,0029 -0,0019	5003,4576 0,0037	533,5167 -0,0032	2,7	343,86	38,07	0,007	
19.04.2005	7044,001 -0,0022	5003,4613 0,0089	533,5135 -0,0021	5,2	369,80	-41,75	0,014	
20.04.2006	7043,9988 -0,0003	5003,4702 0,0037	533,5114 -0,0006	9,4	384,57	-14,34	0,025	
13.04.2007	7043,9985 -0,0003	5003,4739 0,0037	533,5108 -0,0006	3,8	394,85	-10,20	0,011	
<b>skupno</b>	<b>-0,2559</b>	<b>1,1011</b>	<b>-0,4041</b>	<b>1242,9</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,353</b>	



Grafikon 8: Vertikalni premik točke I/1 v posamezni terminski izmeri

## TOČKA I/1 - UNIČENA

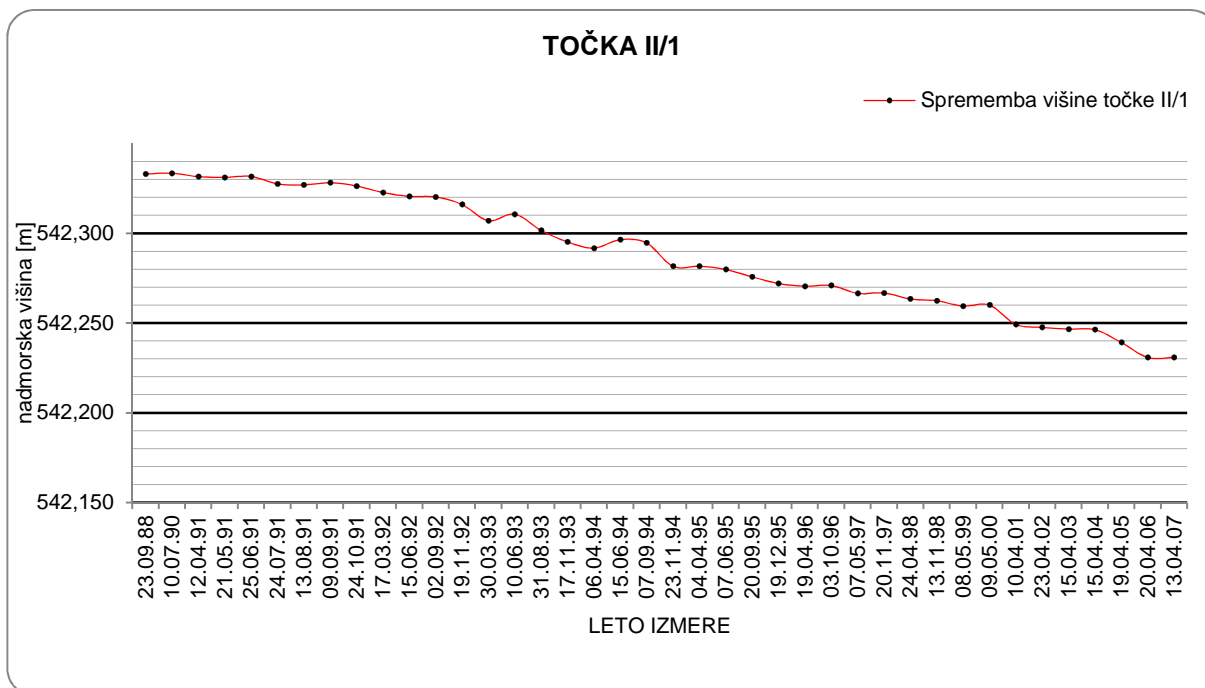
Horizontalni premiki 1:10





## Točka II/1 – UNIČENA

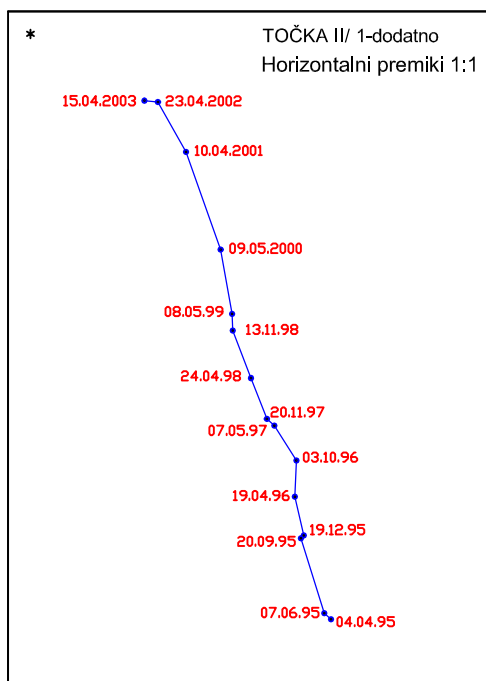
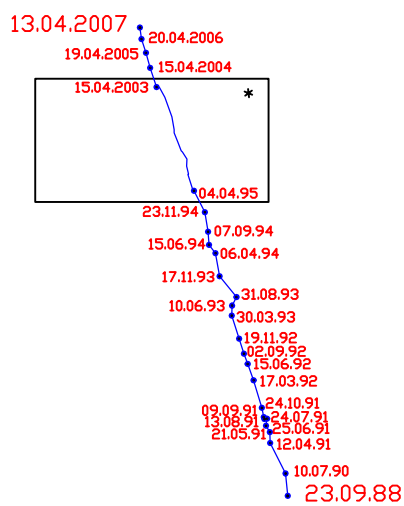
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
23.09.1988	7088,7954	4972,9512	542,333				
	-0,0014	0,0148	0,0004	14,9	394,00	1,71	0,023
10.07.1990	7088,794	4972,966	542,3334				
	-0,0101	0,0202	-0,0019	22,7	370,48	-5,34	0,082
12.04.1991	7088,7839	4972,9862	542,3315				
	-0,0002	0,0072	-0,0004	7,2	398,23	-3,53	0,180
21.05.1991	7088,7837	4972,9934	542,3311				
	-0,0026	0,0042	0,0005	5	364,71	6,68	0,142
25.06.1991	7088,7811	4972,9976	542,3316				
	0,0007	0,0047	-0,0041	6,3	9,41	-45,47	0,217
24.07.1991	7088,7818	4973,0023	542,3275				
	-0,0018	-0,0003	-0,0006	1,9	89,49	-20,22	0,096
13.08.1991	7088,78	4973,002	542,3269				
	-0,0005	0,0013	0,0012	1,8	376,62	45,27	0,068
09.09.1991	7088,7795	4973,0033	542,3281				
	-0,0012	0,0061	-0,0018	6,5	387,63	-17,94	0,144
24.10.1991	7088,7783	4973,0094	542,3263				
	-0,0054	0,0183	-0,0036	19,4	381,73	-11,87	0,134
17.03.1992	7088,7729	4973,0277	542,3227				
	-0,004	0,0108	-0,0022	11,7	377,42	-12,02	0,130
15.06.1992	7088,7689	4973,0385	542,3205				
	-0,0024	0,0067	-0,0003	7,1	378,10	-2,68	0,091
02.09.1992	7088,7665	4973,0452	542,3202				
	-0,0033	0,01	-0,0042	11,3	379,71	-24,16	0,145
19.11.1992	7088,7632	4973,0552	542,316				
	-0,0048	0,0153	-0,009	18,4	380,65	-32,56	0,140
30.03.1993	7088,7584	4973,0705	542,307				
	0,0002	0,0066	0,0036	7,5	1,93	31,78	0,104
10.06.1993	7088,7586	4973,0771	542,3106				
	0,0029	0,0056	-0,009	11	30,42	-61,09	0,134
31.08.1993	7088,7615	4973,0827	542,3016				
	-0,0112	0,0137	-0,0064	18,8	356,37	-22,09	0,241
17.11.1993	7088,7503	4973,0964	542,2952				
	-0,0026	0,0153	-0,0035	15,9	389,28	-14,12	0,146
06.04.1994	7088,7477	4973,1117	542,2917				
	-0,0043	0,0056	0,0047	8,5	358,31	37,39	0,121
15.06.1994	7088,7434	4973,1173	542,2964				
	-0,0007	0,0086	-0,0018	8,8	394,83	-13,09	0,163
07.09.1994	7088,7427	4973,1259	542,2946				
	-0,0021	0,0129	-0,013	18,4	389,73	-49,83	0,239
23.11.1994	7088,7406	4973,1388	542,2816				
	-0,0072	0,0142	0	15,9	370,13	0,00	0,121
04.04.1995	7088,7334	4973,153	542,2816				
	-0,0009	0,0008	-0,0018	2,2	346,26	-62,46	0,034
07.06.1995	7088,7325	4973,1538	542,2798				
	-0,0031	0,0099	-0,0041	11,2	380,68	-23,96	0,106
20.09.1995	7088,7294	4973,1637	542,2757				
	0,0004	0,0004	-0,0037	3,7	50,00	-90,34	0,042
19.12.1995	7088,7298	4973,1641	542,272				
	-0,0012	0,0051	-0,0015	5,4	385,29	-17,75	0,045
19.04.1996	7088,7286	4973,1692	542,2705				
	0,0002	0,0048	0,0004	4,8	2,65	5,29	0,029
03.10.1996	7088,7288	4973,174	542,2709				
	-0,0029	0,0046	-0,0044	7	364,19	-43,31	0,032
07.05.1997	7088,7259	4973,1786	542,2665				
	-0,001	0,0009	0,0002	1,4	346,65	9,40	0,007
20.11.1997	7088,7249	4973,1795	542,2667				
	-0,0021	0,0054	-0,0033	6,7	376,39	-32,96	0,043
24.04.1998	7088,7228	4973,1849	542,2634				
	-0,0024	0,0063	-0,001	6,8	376,83	-9,37	0,034
13.11.1998	7088,7204	4973,1912	542,2624				
	-0,0001	0,0022	-0,003	3,7	397,11	-59,69	0,021
08.05.1999	7088,7203	4973,1934	542,2594				
	-0,0015	0,0085	0,0006	8,7	388,88	4,42	0,049
09.05.2000	7088,7188	4973,2019	542,26				
	-0,0043	0,0089	-0,0108	14,6	371,35	-52,82	0,044
10.04.2001	7088,7145	4973,2108	542,2492				
10.04.2001	7088,7142	4973,2148		nov horizontalni datum			
	-0,0037	0,0066	-0,0016	7,7	367,47	-13,27	0,021
23.04.2002	7088,7105	4973,2214	542,2476				
	-0,0018	0,0002	-0,001	2,1	307,04	-32,12	0,006
15.04.2003	7088,7087	4973,2216	542,2466				
	-0,0042	0,0127	-0,0003	13,4	379,67	-1,43	0,037
15.04.2004	7088,7045	4973,2343	542,2463				
	-0,0029	0,0099	-0,0071	12,5	381,86	-38,38	0,034
19.04.2005	7088,7016	4973,2442	542,2392				
	-0,0029	0,0091	-0,0084	12,7	380,36	-45,92	0,034
20.04.2006	7088,6987	4973,2533	542,2308				
	-0,001	0,0076	0	7,7	391,67	0,00	0,021
13.04.2007	7088,6977	4973,2609	542,2308				
<b>skupno</b>	<b>-0,0974</b>	<b>0,3057</b>	<b>-0,1022</b>	<b>371,4</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,092</b>



Grafikon 9: Vertikalni premik točke II/1 v posamezni terminski izmeri

## TOČKA II/1 - UNIČENA

Horizontalni premiki 1:5

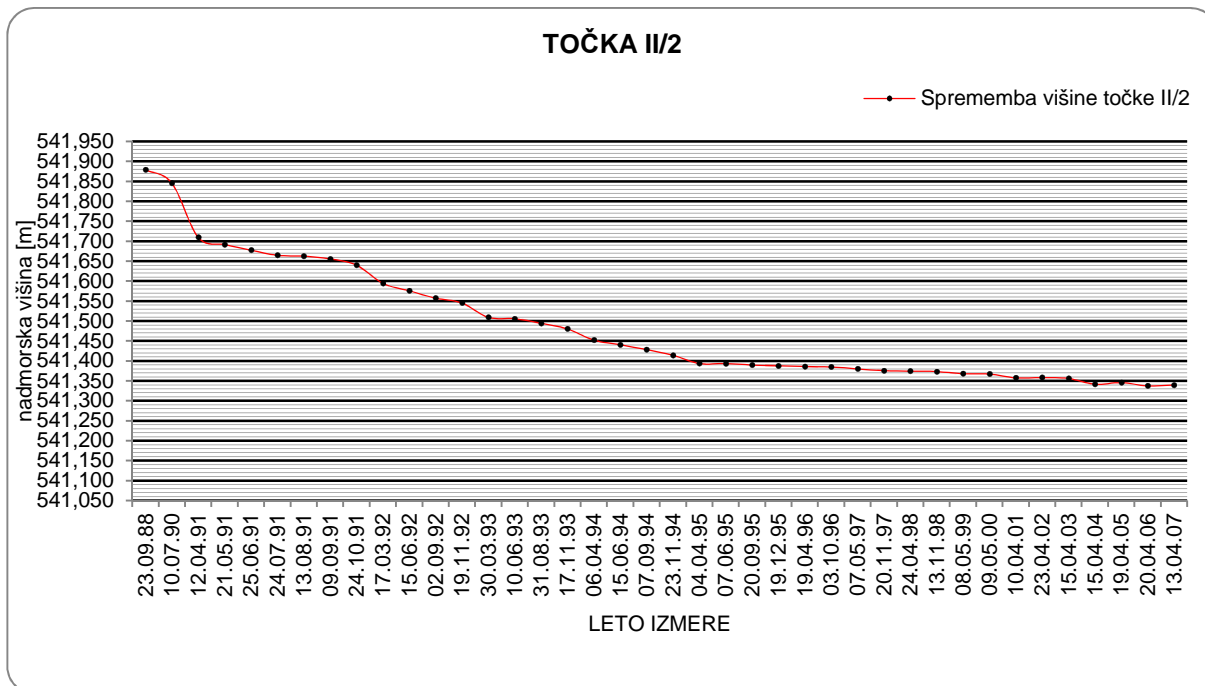






## Točka II/2 – UNIČENA

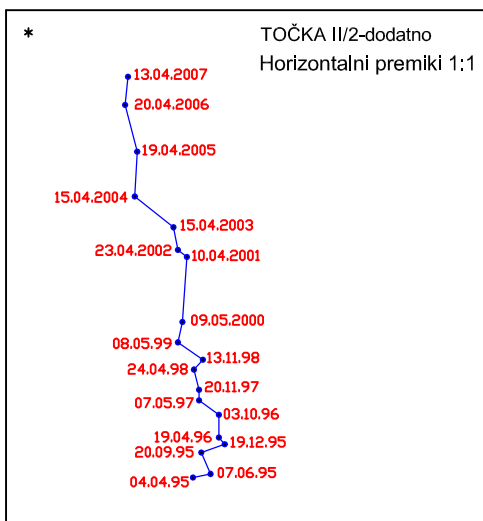
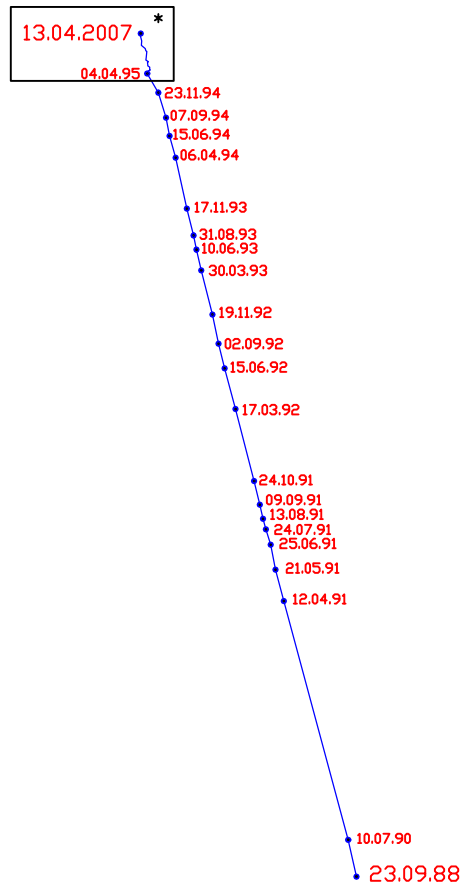
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
23.09.1988	7035,0785	4973,3922	541,8791				
	-0,0108	0,0487	-0,0337	60,2	386,11	-37,82	0,092
10.07.1990	7035,0677	4973,4409	541,8454				
	-0,0852	0,3156	-0,136	354,1	383,21	-25,10	1,287
12.04.1991	7034,9825	4973,7565	541,7094				
	-0,0111	0,0416	-0,0179	46,6	383,40	-25,08	1,166
21.05.1991	7034,9714	4973,7981	541,6915				
	-0,0064	0,033	-0,0139	36,4	387,80	-24,98	1,039
25.06.1991	7034,965	4973,8311	541,6776				
	-0,0062	0,0203	-0,0129	24,8	381,13	-34,74	0,856
24.07.1991	7034,9588	4973,8514	541,6647				
	-0,0039	0,014	-0,0022	14,7	382,70	-9,56	0,735
13.08.1991	7034,9549	4973,8654	541,6625				
	-0,0043	0,0187	-0,0069	20,4	385,61	-21,98	0,755
09.09.1991	7034,9506	4973,8841	541,6556				
	-0,0074	0,0313	-0,0156	35,7	385,22	-28,75	0,794
24.10.1991	7034,9432	4973,9154	541,64				
	-0,0248	0,095	-0,0455	108,2	383,74	-27,63	0,746
17.03.1992	7034,9184	4974,0104	541,5945				
	-0,0142	0,0538	-0,0187	58,7	383,57	-20,64	0,652
15.06.1992	7034,9042	4974,0642	541,5758				
	-0,0082	0,0326	-0,0186	38,4	384,31	-32,17	0,493
02.09.1992	7034,896	4974,0968	541,5572				
	-0,0079	0,0388	-0,0121	41,4	387,21	-18,88	0,531
19.11.1992	7034,8881	4974,1356	541,5451				
	-0,0148	0,0583	-0,0359	70	384,17	-34,26	0,535
30.03.1993	7034,8733	4974,1939	541,5092				
	-0,0064	0,0273	-0,0036	28,3	385,34	-8,13	0,393
10.06.1993	7034,8669	4974,2212	541,5056				
	-0,004	0,019	-0,0115	22,6	386,79	-34,04	0,275
31.08.1993	7034,8629	4974,2402	541,4941				
	-0,0088	0,0355	-0,0139	39,1	384,53	-23,12	0,502
17.11.1993	7034,8541	4974,2757	541,4802				
	-0,0149	0,0673	-0,028	74,4	386,13	-24,56	0,683
06.04.1994	7034,8392	4974,343	541,4522				
	-0,0081	0,0288	-0,0116	32,1	382,55	-23,55	0,458
15.06.1994	7034,8311	4974,3718	541,4406				
	-0,0044	0,024	-0,0123	27,3	388,46	-29,73	0,506
07.09.1994	7034,8267	4974,3958	541,4283				
	-0,0102	0,0332	-0,0141	37,5	381,02	-24,55	0,487
23.11.1994	7034,8165	4974,429	541,4142				
	-0,0147	0,0253	-0,0207	35,8	366,49	-39,20	0,272
04.04.1995	7034,8018	4974,4543	541,3935				
	0,0023	0,0005	-0,0003	2,4	86,37	-8,07	0,037
07.06.1995	7034,8041	4974,4548	541,3932				
	-0,0012	0,0028	-0,0035	4,6	374,22	-54,41	0,044
20.09.1995	7034,8029	4974,4576	541,3897				
	0,0031	0,0011	-0,0023	4	78,29	-38,85	0,045
19.12.1995	7034,806	4974,4587	541,3874				
	-0,0008	0,0009	-0,0016	2	353,74	-58,93	0,016
19.04.1996	7034,8052	4974,4596	541,3858				
	0	0,003	-0,0011	3,2	0,00	-22,37	0,019
03.10.1996	7034,8052	4974,4626	541,3847				
	-0,0026	0,0019	-0,0046	5,6	340,18	-61,12	0,026
07.05.1997	7034,8026	4974,4645	541,3801				
	0	0,0014	-0,0046	4,8	0,00	-81,19	0,024
20.11.1997	7034,8026	4974,4659	541,3755				
	-0,0007	0,0027	-0,001	3	383,85	-21,92	0,019
24.04.1998	7034,8019	4974,4686	541,3745				
	0,0012	0,0013	-0,0013	2,2	47,45	-40,34	0,011
13.11.1998	7034,8031	4974,4699	541,3732				
	-0,0033	0,0023	-0,0052	6,6	338,75	-58,08	0,037
08.05.1999	7034,7998	4974,4722	541,368				
	0,0006	0,0027	-0,0009	2,9	13,92	-20,03	0,017
09.05.2000	7034,8004	4974,4749	541,3671				
	0,0006	0,0039	-0,0095	10,3	9,72	-74,94	0,031
10.04.2001	7034,801	4974,4788	541,3576				
10.04.2001	7034,801	4974,4835		nov horizontalni datum			
	-0,0012	0,0009	0,0007	1,7	340,97	27,80	0,004
23.04.2002	7034,7998	4974,4844	541,3583				
	-0,0006	0,003	-0,0023	3,8	387,43	-41,04	0,011
15.04.2003	7034,7992	4974,4874	541,356				
	-0,0051	0,0041	-0,0144	15,8	343,11	-72,85	0,043
15.04.2004	7034,7941	4974,4915	541,3416				
	0,0003	0,0059	0,0039	7,1	3,23	37,15	0,019
19.04.2005	7034,7944	4974,4974	541,3455				
	-0,0016	0,0062	-0,008	10,2	383,92	-57,03	0,028
20.04.2006	7034,7928	4974,5036	541,3375				
	0,0004	0,0037	0,0019	4,2	6,86	30,05	0,012
13.04.2007	7034,7932	4974,5073	541,3394				
<b>skupno</b>	<b>-0,2853</b>	<b>1,1104</b>	<b>-0,5397</b>	<b>1301,2</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,361</b>



Grafikon 10: Vertikalni premik točke II/2 v posamezni terminski izmeri

## TOČKA II/2 - UNIČENA

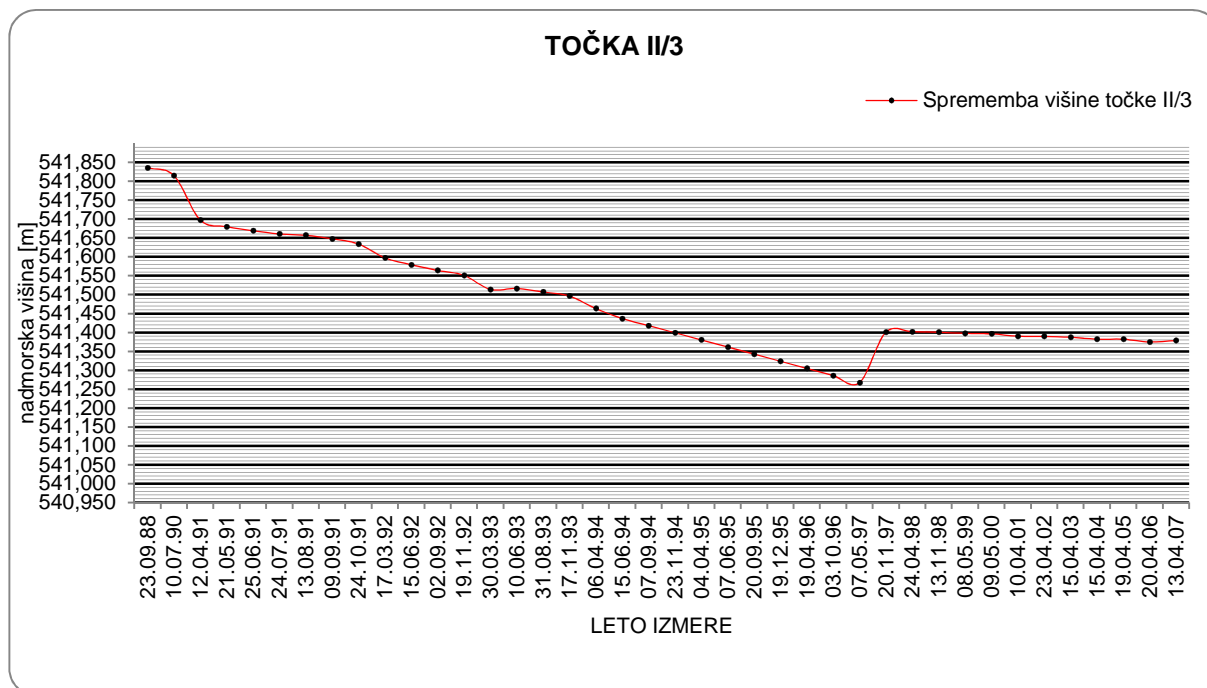
Horizontalni premiki 1:10





## Točka II/3 – UNIČENA

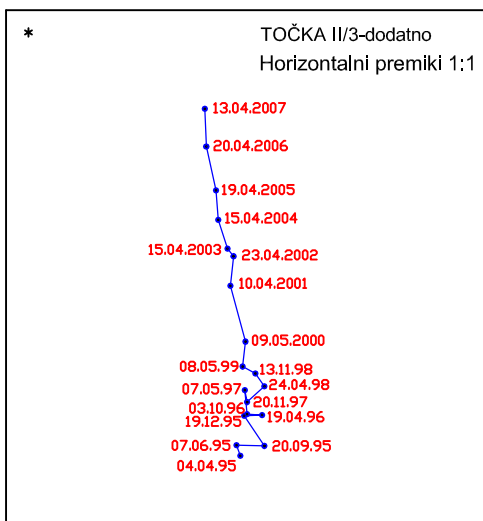
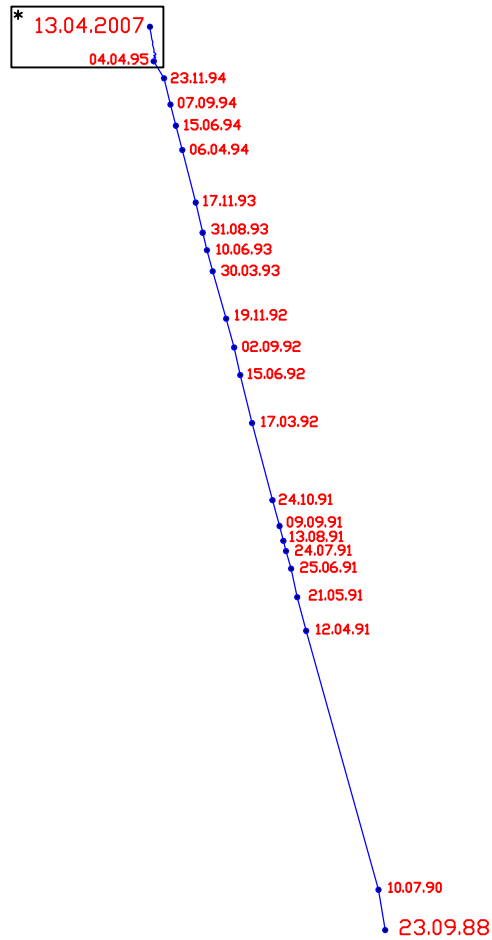
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
23.09.1988	6996,1217	4972,4752	541,8356				
	-0,0089	0,053	-0,0206	57,6	389,41	-23,30	0,088
10.07.1990	6996,1128	4972,5282	541,815				
	-0,0959	0,3425	-0,1175	374,6	382,62	-20,31	1,362
12.04.1991	6996,0169	4972,8707	541,6975				
	-0,0118	0,0445	-0,0179	49,4	383,50	-23,61	1,235
21.05.1991	6996,0051	4972,9152	541,6796				
	-0,008	0,0379	-0,0106	40,1	386,76	-16,94	1,147
25.06.1991	6995,9971	4972,9531	541,669				
	-0,0067	0,0233	-0,0084	25,7	382,17	-21,33	0,885
24.07.1991	6995,9904	4972,9764	541,6606				
	-0,0036	0,0135	-0,0035	14,4	383,41	-15,63	0,720
13.08.1991	6995,9868	4972,9899	541,6571				
	-0,005	0,0196	-0,0094	22,3	384,10	-27,69	0,826
09.09.1991	6995,9818	4973,0095	541,6477				
	-0,0094	0,0342	-0,0138	38,1	382,92	-23,62	0,846
24.10.1991	6995,9724	4973,0437	541,6339				
	-0,027	0,1018	-0,0365	111,5	383,50	-21,24	0,769
17.03.1992	6995,9454	4973,1455	541,5974				
	-0,0157	0,0635	-0,0183	67,9	384,57	-17,37	0,755
15.06.1992	6995,9297	4973,209	541,5791				
	-0,008	0,0367	-0,015	40,4	386,34	-24,19	0,519
02.09.1992	6995,9217	4973,2457	541,5641				
	-0,0106	0,0378	-0,0131	41,4	382,59	-20,50	0,531
19.11.1992	6995,9111	4973,2835	541,551				
	-0,0177	0,0628	-0,0371	75,1	382,51	-32,91	0,573
30.03.1993	6995,8934	4973,3463	541,5139				
	-0,0075	0,028	0,0024	29,1	383,34	5,26	0,404
10.06.1993	6995,8859	4973,3743	541,5163				
	-0,0058	0,023	-0,0091	25,4	384,27	-23,32	0,310
31.08.1993	6995,8801	4973,3973	541,5072				
	-0,0092	0,0398	-0,011	42,3	385,54	-16,75	0,542
17.11.1993	6995,8709	4973,4371	541,4962				
	-0,0178	0,0695	-0,0329	78,9	384,04	-27,37	0,724
06.04.1994	6995,8531	4973,5066	541,4633				
	-0,0084	0,0321	-0,0054	33,6	383,71	-10,27	0,480
15.06.1994	6995,8447	4973,5387	541,4579				
	-0,0071	0,0281	-0,0102	30,7	384,24	-21,54	0,569
07.09.1994	6995,8376	4973,5668	541,4477				
	-0,0085	0,0347	-0,0133	38,1	384,71	-22,69	0,495
23.11.1994	6995,8291	4973,6015	541,4344				
	-0,0138	0,0224	-0,018	31,9	364,85	-38,20	0,241
04.04.1995	6995,8153	4973,6239	541,4164				
	-0,0005	0,0014	-0,0027	3,1	378,16	-67,96	0,048
07.06.1995	6995,8148	4973,6253	541,4137				
	0,0037	-0,0001	-0,0026	4,5	101,72	-38,98	0,043
20.09.1995	6995,8185	4973,6252	541,4111				
	-0,0027	0,004	-0,0023	5,3	362,20	-28,31	0,059
19.12.1995	6995,8158	4973,6292	541,4088				
	0,0024	0,0001	-0,003	3,8	97,35	-57,02	0,032
19.04.1996	6995,8182	4973,6293	541,4058				
	-0,002	0,0001	0,0036	4,1	303,18	67,68	0,025
03.10.1996	6995,8162	4973,6294	541,4094				
	-0,0003	0,0032	-0,0064	7,2	394,05	-70,37	0,033
07.05.1997	6995,8159	4973,6326	541,403				
	0,0003	-0,0016	-0,0024	2,9	188,20	-62,06	0,015
20.11.1997	6995,8162	4973,631	541,4006				
	0,0023	0,0021	0,0013	3,4	52,89	25,17	0,022
24.04.1998	6995,8185	4973,6331	541,4019				
	-0,0012	0,0017	-0,0014	2,5	360,87	-37,70	0,012
13.11.1998	6995,8173	4973,6348	541,4005				
	-0,0017	0,0009	-0,0029	3,5	331,00	-62,72	0,020
08.05.1999	6995,8156	4973,6357	541,3976				
	0,0004	0,0033	-0,0013	3,6	7,68	-23,73	0,020
09.05.2000	6995,816	4973,639	541,3963				
	-0,002	0,0029	-0,006	7	361,56	-66,20	0,021
10.04.2001	6995,814	4973,6419	541,3903				
10.04.2001	6995,814	4973,6464					
	0,0004	0,0039	-0,0008	4	6,51	-12,81	0,011
23.04.2002	6995,8144	4973,6503	541,3895				
	-0,0008	0,001	-0,0021	2,5	357,04	-65,14	0,007
15.04.2003	6995,8136	4973,6513	541,3874				
	-0,0012	0,0038	-0,0053	6,6	380,53	-58,96	0,018
15.04.2004	6995,8124	4973,6551	541,3821				
	-0,0003	0,0039	0	3,9	395,11	0,00	0,011
19.04.2005	6995,8121	4973,659	541,3821				
	-0,0013	0,0058	-0,0072	9,3	385,96	-56,07	0,025
20.04.2006	6995,8108	4973,6648	541,3749				
	-0,0002	0,005	0,0038	6,3	397,45	41,35	0,018
13.04.2007	6995,8106	4973,6698	541,3787				
<b>skupno</b>	<b>-0,3111</b>	<b>1,1901</b>	<b>-0,4569</b>	<b>1351,9</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,381</b>



Grafikon 11: Vertikalni premik točke II/3 v posamezni terminski izmeri

## TOČKA II/3 - UNIČENA

Horizontalni premiki 1:10







### 4.3 Točke profilov 100 (101, 102, 103, 871, 872, A in B) in 110 (110, 111, 112, 113, 114, 115, 116 in 3)

#### 4.3.1 Opis

Točke A, 103, 111 in 116 so uničene ter točka 871 je nedostopna. Vseeno bodo uničene točke, razen 116, obravnavane za obdobje, v katerem je bila kontrolirana stabilnost teh točk. Točka 103 je bila obravnavana kot stabilna. Zaznani majhni premiki te točke med izmerami niso bili statistično značilni.

Točka B je obravnavana ločeno od ostalih točk profila 100. Dosedanje meritve kažejo na to, da je točka stabilna. Spremembe koordinat točk niso posledica globalnega vpliva plazju odlagališča.

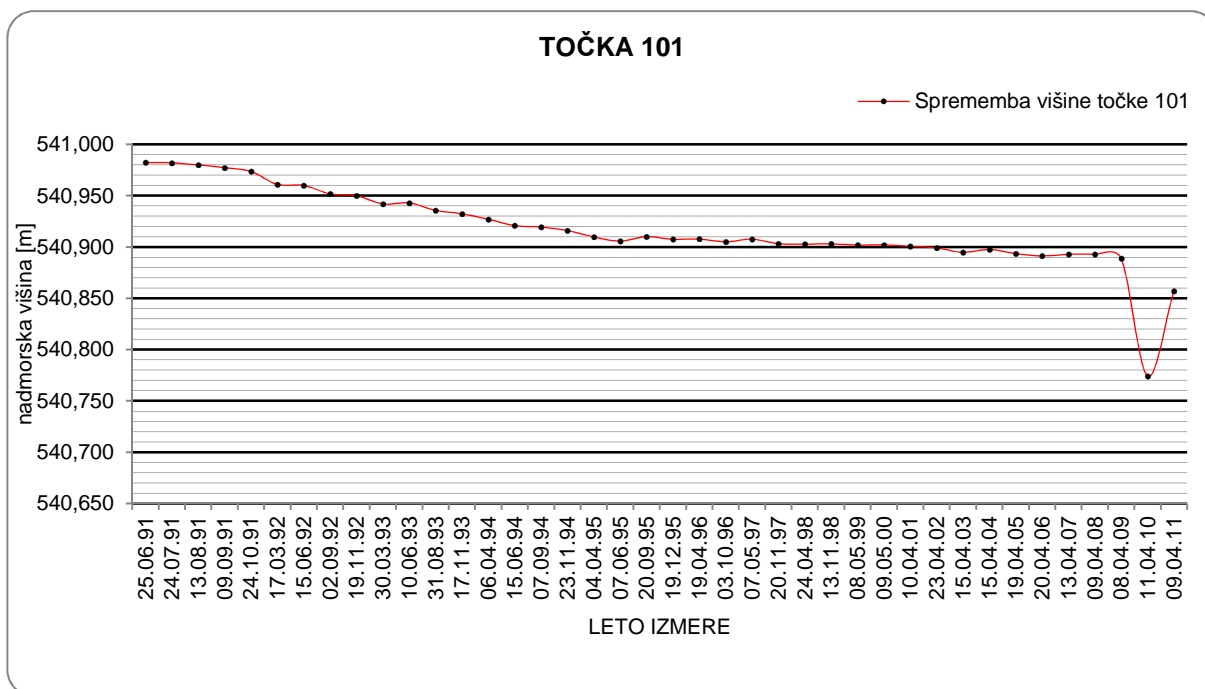
Na vseh ostalih nestabilnih točkah profilov 100 in 110, so zaznani statistično značilni premiki skozi celotno obdobje meritev. Smer horizontalnih premikov sovpada z generalno smerjo plazju. Vpliv padavin na hitrost premikov je podoben, kot pri točkah na nasipu.

#### 4.3.2 Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov

##### Točka 101

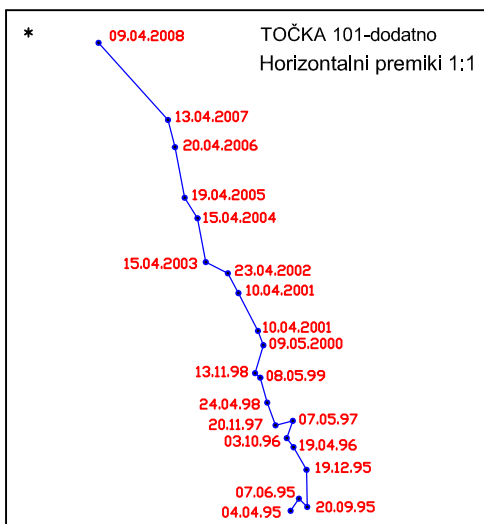
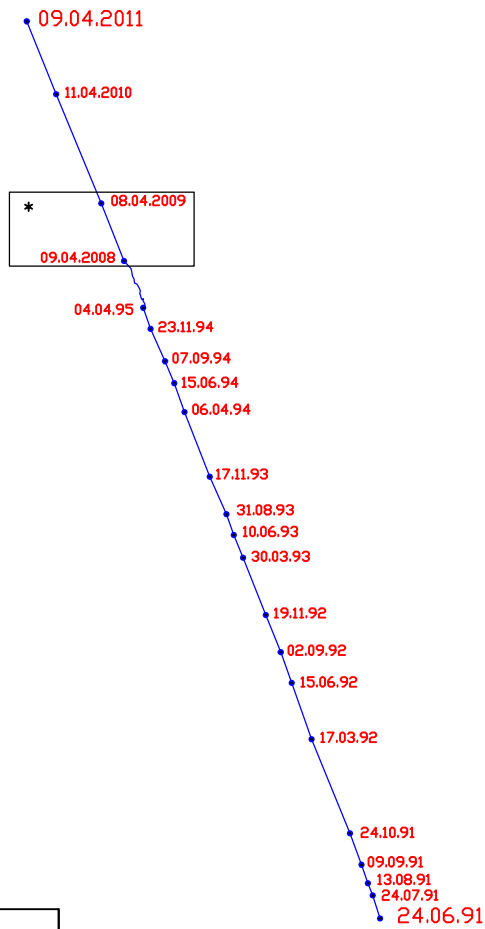
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMICA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6881,1993 -0,0098	4887,4213 0,0304	540,9823 -0,0004				
24.07.1991	6881,1895 -0,0064	4887,4517 0,0164	540,9819 -0,0019	31,9	380,15	-0,80	1,065
13.08.1991	6881,1831 -0,0085	4887,4681 0,0242	540,98 -0,0028	17,7	376,31	-6,84	0,885
09.09.1991	6881,1746 -0,0153	4887,4923 0,0417	540,9772 -0,0037	25,8	378,50	-6,92	0,956
24.10.1991	6881,1593 -0,0505	4887,534 0,1243	540,9735 -0,0126	44,6	377,61	-5,29	0,990
17.03.1992	6881,1088 -0,0264	4887,6583 0,0746	540,9609 -0,0009	134,8	375,43	-5,96	0,929
15.06.1992	6881,0824 -0,0146	4887,7329 0,0406	540,96 -0,0083	79,1	378,35	-0,72	0,879
02.09.1992	6881,0678 -0,0198	4887,7735 0,0491	540,9517 -0,0018	43,9	378,02	-12,10	0,563
19.11.1992	6881,048 -0,0301	4887,8226 0,0757	540,9499 -0,008	53	375,60	-2,16	0,679
30.03.1993	6881,0179 -0,0123	4887,8983 0,0304	540,9419 0,001	81,9	375,91	-6,23	0,625
10.06.1993	6881,0056 -0,0095	4887,9287 0,0272	540,9429 -0,0073	32,8	375,52	1,94	0,456
31.08.1993	6880,9961 -0,0221	4887,9559 0,0496	540,9356 -0,0033	29,7	378,61	-15,80	0,362
17.11.1993	6880,974 -0,0334	4888,0055 0,0857	540,9323 -0,0053	54,4	373,32	-3,86	0,697
06.04.1994	6880,9406 -0,0135	4888,0912 0,0382	540,927 -0,0061	92,1	376,34	-3,66	0,845
15.06.1994	6880,9271 -0,0122	4888,1294 0,0288	540,9209 -0,0015	41	378,37	-9,51	0,585
07.09.1994	6880,9149 -0,0194	4888,1582 0,043	540,9194 -0,0034	31,3	374,49	-3,05	0,580
23.11.1994	6880,8955 -0,0096	4888,2012 0,0277	540,916 -0,0062	47,3	373,02	-4,58	0,614
04.04.1995	6880,8859 0,0011	4888,2289 0,0016	540,9098 -0,0041	30	378,76	-13,27	0,227
07.06.1995	6880,887	4888,2305	540,9057	4,5	38,34	-71,84	0,071

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
20.09.1995	0,0011 6880,8881	-0,0011 4888,2294	0,0043 540,91	4,6	150,00	77,90	0,044
19.12.1995	-0,0001 6880,888	0,0049 4888,2343	-0,0025 540,9075	5,5	398,70	-30,03	0,061
19.04.1996	-0,0017 6880,8863	0,003 4888,2373	0,0002 540,9077	3,5	367,18	3,69	0,028
03.10.1996	-0,0009 6880,8854	0,0012 4888,2385	-0,0027 540,905	3,1	359,03	-67,72	0,018
07.05.1997	0,0008 6880,8862	0,0023 4888,2408	0,0026 540,9076	3,6	21,31	52,08	0,016
20.11.1997	-0,0023 6880,8839	-0,0006 4888,2402	-0,0044 540,9032	5	283,75	-68,47	0,025
24.04.1998	-0,0011 6880,8828	0,003 4888,2432	-0,0004 540,9028	3,2	377,63	-7,93	0,021
13.11.1998	-0,0016 6880,8812	0,0039 4888,2471	0,0002 540,903	4,2	375,22	3,02	0,021
08.05.1999	0,0007 6880,8819	-0,0006 4888,2465	-0,0011 540,9019	1,4	145,11	-55,59	0,008
09.05.2000	0,0004 6880,8823	0,0043 4888,2508	0,0001 540,902	4,3	5,91	1,47	0,025
10.04.2001	-0,0007 6880,8816	0,0019 4888,2527	-0,0014 540,9006	2,5	377,53	-38,51	0,007
10.04.2001	6880,879	4888,2577		nov horizontalni datum			
23.04.2002	-0,0014 6880,8776	0,0026 4888,2603	-0,0015 540,8991	3,3	168,55	-29,92	0,009
15.04.2003	-0,0029 6880,8747	0,0015 4888,2618	-0,0044 540,8947	5,5	330,39	-59,36	0,015
15.04.2004	-0,0011 6880,8736	0,0058 4888,2676	0,0029 540,8976	6,6	388,07	29,07	0,018
19.04.2005	-0,0017 6880,8719	0,0027 4888,2703	-0,004 540,8936	5,1	364,23	-57,14	0,014
20.04.2006	-0,0013 6880,8706	0,0067 4888,277	-0,0023 540,8913	7,2	387,80	-20,69	0,020
13.04.2007	-0,0009 6880,8697	0,0036 4888,2806	0,0015 540,8928	4	384,40	24,46	0,011
09.04.2008	-0,0092 6880,8605	0,0102 4888,2908	0 540,8928	13,7	353,28	0,00	0,038
08.04.2009	-0,0301 6880,8304	0,0764 4888,3672	-0,0041 540,8887	82,2	376,11	-3,18	0,226
11.04.2010	-0,0596 6880,7708	0,1441 4888,5113	-0,1147 540,774	193,6	375,03	-40,37	0,532
09.04.2011	-0,0388 6880,732	0,0965 4888,6078	0,083 540,857	133,1	375,66	42,88	0,367
<b>skupno</b>	<b>-0,4647</b>	<b>1,1815</b>	<b>-0,1253</b>	<b>1371</b>	<b>povpr.</b>		<b>0,347</b>



Grafikon 12: Vertikalni premik točke 101 v posamezni terminski izmeri

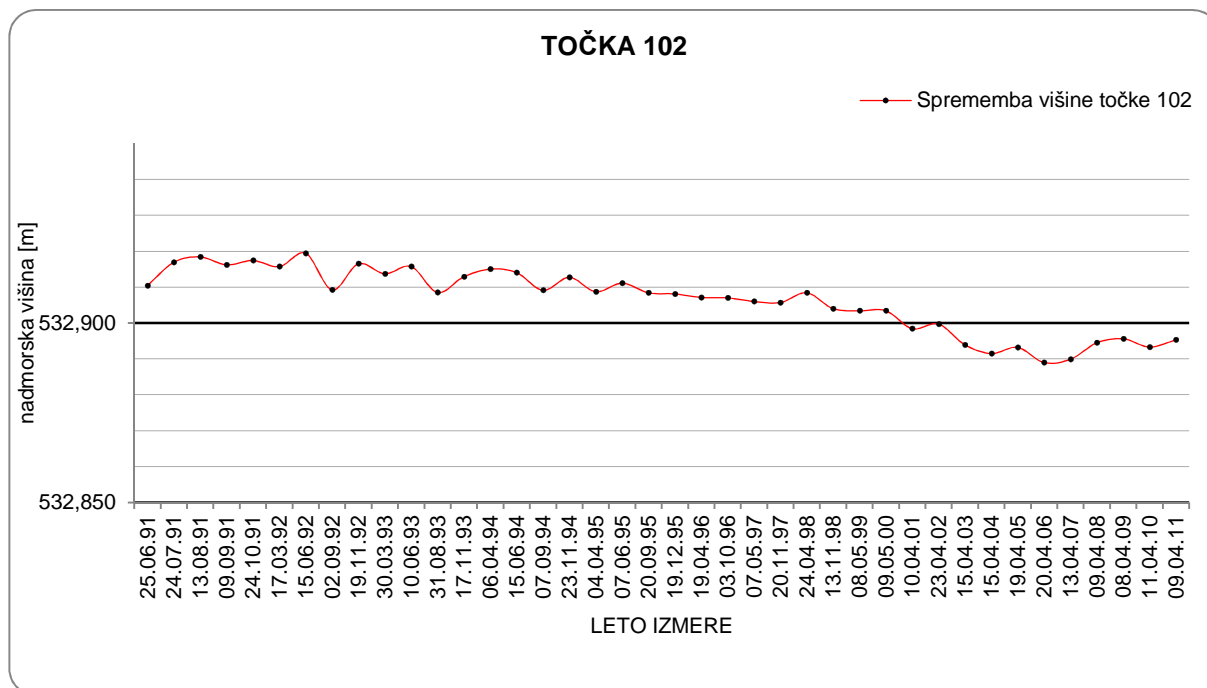
TOČKA 101  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





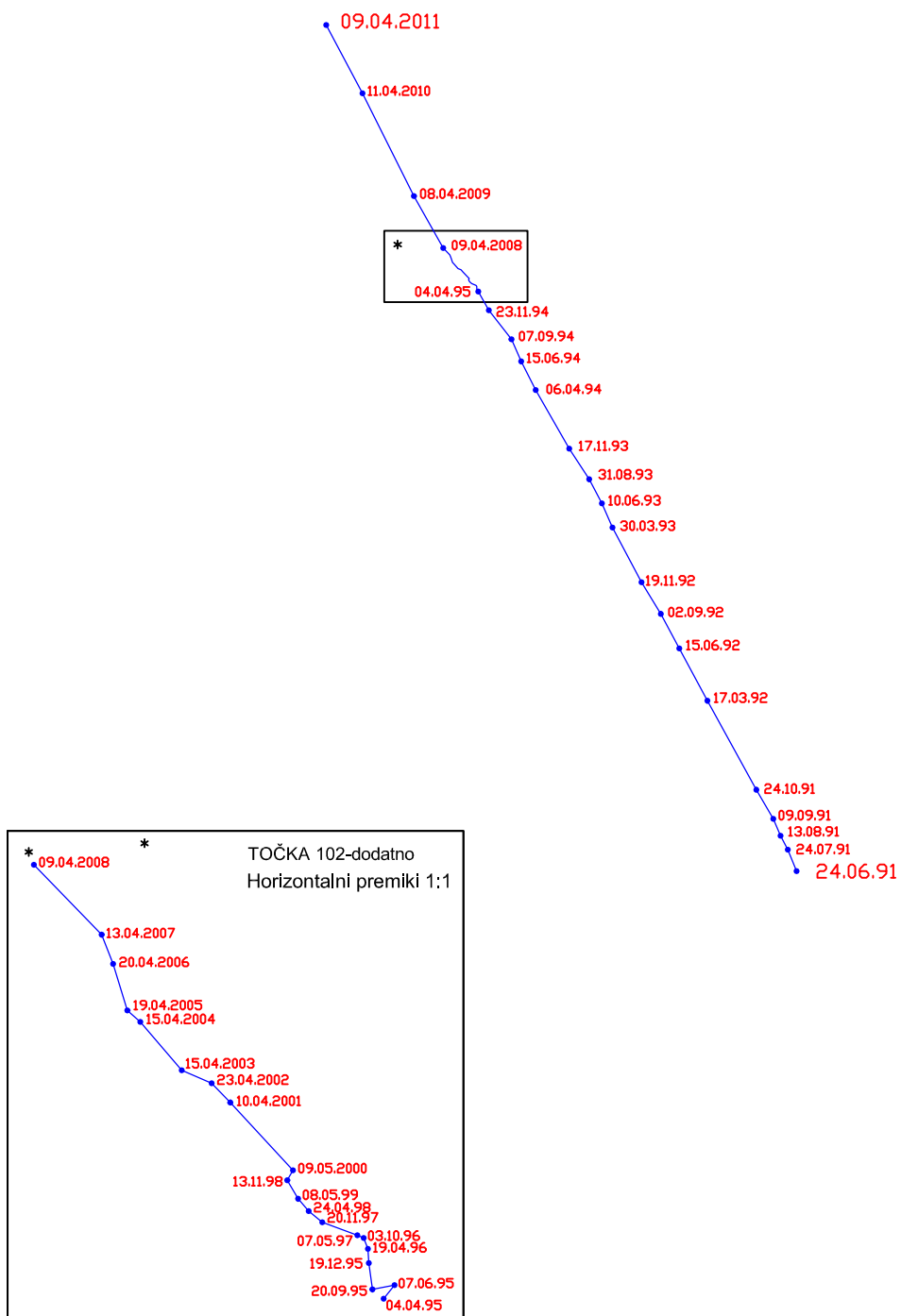
## Točka 102

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6860,8872 -0,0121	4897,9757 0,0299	532,9104 0,0065	32,9	375,52	12,66	1,097
24.07.1991	6860,8751 -0,0101	4898,0056 0,0194	532,9169 0,0015	21,9	369,44	4,36	1,096
13.08.1991	6860,865 -0,0103	4898,025 0,024	532,9184 -0,0022	26,2	374,19	-5,35	0,971
09.09.1991	6860,8547 -0,0236	4898,049 0,0407	532,9162 0,0012	47,1	366,55	1,62	1,046
24.10.1991	6860,8311 -0,0686	4898,0897 0,1245	532,9174 -0,0017	142,2	367,94	-0,76	0,980
17.03.1992	6860,7625 -0,0395	4898,2142 0,0733	532,9157 0,0037	83,3	368,53	2,83	0,926
15.06.1992	6860,723 -0,0259	4898,2875 0,0486	532,9194 -0,0102	56	368,83	-11,66	0,718
02.09.1992	6860,6971 -0,0271	4898,3361 0,0442	532,9092 0,0073	52,4	364,99	8,91	0,671
19.11.1992	6860,67 -0,0406	4898,3803 0,0766	532,9165 -0,0028	86,7	368,97	-2,06	0,662
30.03.1993	6860,6294 -0,0146	4898,4569 0,034	532,9137 0,002	37,1	374,18	3,44	0,515
10.06.1993	6860,6148 -0,0179	4898,4909 0,0336	532,9157 -0,0072	38,7	368,84	-11,90	0,473
31.08.1993	6860,5969 -0,0279	4898,5245 0,0431	532,9085 0,0044	51,5	363,43	5,44	0,661
17.11.1993	6860,569 -0,0471	4898,5676 0,0821	532,9129 0,0021	94,7	366,84	1,41	0,869
06.04.1994	6860,5219 -0,0203	4898,6497 0,0399	532,915 -0,001	44,8	370,04	-1,42	0,640
15.06.1994	6860,5016 -0,0137	4898,6896 0,0312	532,914 -0,0049	34,4	373,66	-9,09	0,638
07.09.1994	6860,4879 -0,0316	4898,7208 0,0406	532,9091 0,0036	51,6	357,89	4,45	0,670
23.11.1994	6860,4563 -0,0149	4898,7614 0,0263	532,9127 -0,004	30,5	367,19	-8,38	0,231
04.04.1995	6860,4414 0,0015	4898,7877 0,0019	532,9087 0,0024	3,4	42,54	49,73	0,053
07.06.1995	6860,4429 -0,0031	4898,7896 -0,0006	532,9111 -0,0027	4,2	287,83	-45,04	0,040
20.09.1995	6860,4398 -0,0005	4898,789 0,0037	532,9084 -0,0003	3,7	391,45	-5,10	0,042
19.12.1995	6860,4393 -0,0001	4898,7927 0,002	532,9081 -0,001	2,2	396,82	-29,48	0,018
19.04.1996	6860,4392 -0,0006	4898,7947 0,0015	532,9071 -0,0001	1,6	375,78	-3,94	0,010
03.10.1996	6860,4386 -0,0009	4898,7962 0,0004	532,907 -0,001	1,4	326,62	-50,48	0,006
07.05.1997	6860,4377 -0,0049	4898,7966 0,0018	532,906 -0,0003	5,2	322,41	-3,65	0,027
20.11.1997	6860,4328 -0,0019	4898,7984 0,0016	532,9057 0,0027	3,7	344,56	52,65	0,024
24.04.1998	6860,4309 -0,003	4898,8 0,0043	532,9084 -0,0044	6,8	361,22	-44,45	0,034
13.11.1998	6860,4279 0,0015	4898,8043 -0,0026	532,904 -0,0006	3,1	166,69	-12,56	0,017
08.05.1999	6860,4294 -0,0007	4898,8017 0,004	532,9034 0	4,1	388,97	0,00	0,023
09.05.2000	6860,4287 -0,0064	4898,8057 0,0041	532,9034 -0,005	9,1	336,27	-37,04	0,027
10.04.2001	6860,4223	4898,8098	532,8984				
10.04.2001	6860,4199 -0,0026	4898,8152 0,0027		4	351,20	21,25	0,011
23.04.2002	6860,4173 -0,0042	4898,8179 0,0018	532,8997 -0,0058	7,4	325,78	-57,52	0,021
15.04.2003	6860,4131 -0,0058	4898,8197 0,0068	532,8939 -0,0024	9,3	355,04	-16,70	0,025
15.04.2004	6860,4073 -0,0018	4898,8265 0,0016	532,8915 0,0017	2,9	346,26	39,13	0,008
19.04.2005	6860,4055 -0,002	4898,8281 0,0065	532,8932 -0,0042	8	381,00	-35,22	0,022
20.04.2006	6860,4035 -0,0016	4898,8346 0,0041	532,889 0,0009	4,5	376,31	12,84	0,013
13.04.2007	6860,4019 -0,0095	4898,8387 0,0098	532,8899 0,0046	14,4	350,99	20,69	0,040
09.04.2008	6860,3924 -0,0409	4898,8485 0,0729	532,8945 0,0011	83,6	367,45	0,84	0,230
08.04.2009	6860,3515 -0,0721	4898,9214 0,1438	532,8956 -0,0023	160,9	370,41	-0,91	0,442
11.04.2010	6860,2794 -0,0508	4899,0652 0,0956	532,8933 0,002	108,3	368,91	1,18	0,298
09.04.2011	6860,2286	4899,1608	532,8953				
<b>skupno</b>	<b>-0,6562</b>	<b>1,1797</b>	<b>-0,0151</b>	<b>1383,7</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,366</b>



Grafikon 13: Vertikalni premik točke 102 v posamezni terminski izmeri

**TOČKA 102**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$

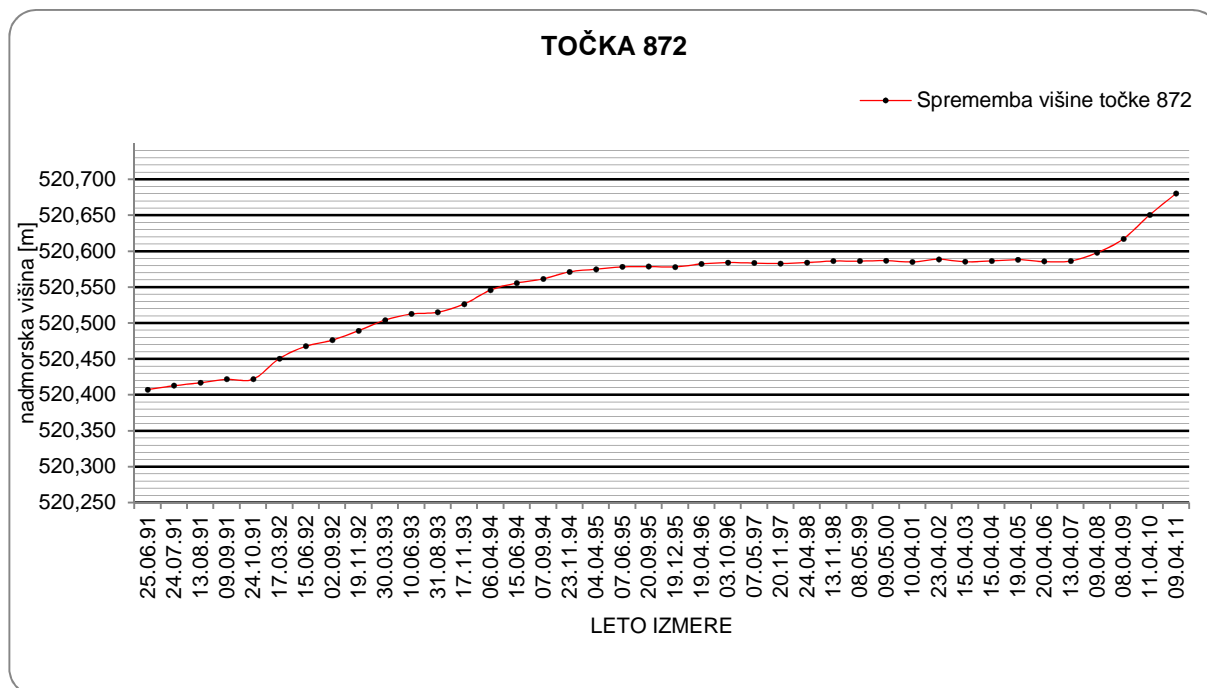






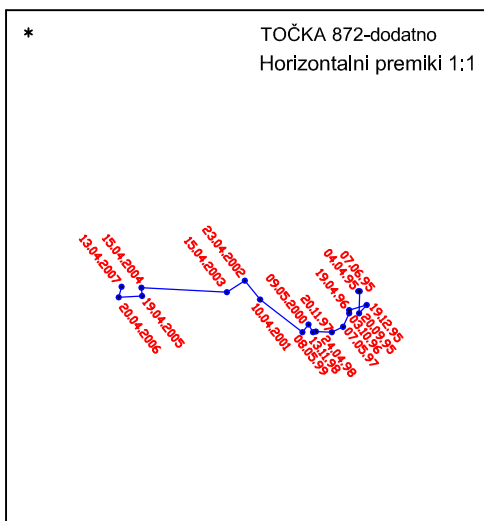
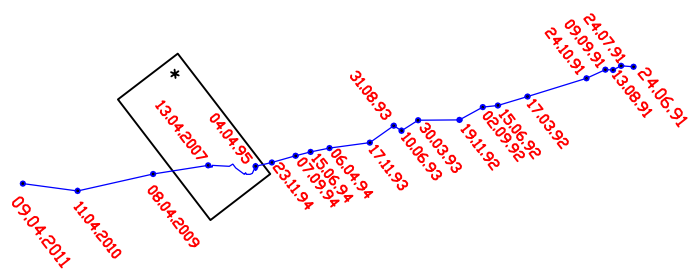
## Točka 872

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6838,8261	4909,1506	520,4073				
	-0,0082	0,0006	0,0054	9,8	304,65	37,00	0,328
24.07.1991	6838,8179	4909,1512	520,4127				
	-0,0053	-0,0027	0,004	7,2	70,00	37,69	0,358
13.08.1991	6838,8126	4909,1485	520,4167				
	-0,0052	0,0002	0,0049	7,1	302,45	48,09	0,265
09.09.1991	6838,8074	4909,1487	520,4216				
	-0,0124	-0,0057	0,0001	13,6	272,57	0,47	0,303
24.10.1991	6838,795	4909,143	520,4217				
	-0,0391	-0,0121	0,0288	50	280,89	39,04	0,345
17.03.1992	6838,7559	4909,1309	520,4505				
	-0,0195	-0,0058	0,017	26,5	281,60	44,31	0,295
15.06.1992	6838,7364	4909,1251	520,4675				
	-0,01	-0,0012	0,0085	13,2	292,40	44,63	0,169
02.09.1992	6838,7264	4909,1239	520,476				
	-0,0154	-0,0084	0,0132	22	268,21	41,07	0,281
19.11.1992	6838,711	4909,1155	520,4892				
	-0,0275	-0,0003	0,0148	31,2	299,31	31,43	0,238
30.03.1993	6838,6835	4909,1152	520,504				
	-0,0109	-0,0068	0,0085	15,4	264,49	37,21	0,214
10.06.1993	6838,6726	4909,1084	520,5125				
	-0,0052	0,0033	0,0024	6,6	336,00	23,66	0,081
31.08.1993	6838,6674	4909,1117	520,5149				
	-0,0157	-0,0112	0,0113	22,4	260,55	33,74	0,287
17.11.1993	6838,6517	4909,1005	520,5262				
	-0,0267	-0,0036	0,0195	33,3	291,47	39,89	0,305
06.04.1994	6838,625	4909,0969	520,5457				
	-0,0126	-0,0025	0,0099	16,2	287,53	41,80	0,232
15.06.1994	6838,6124	4909,0944	520,5556				
	-0,0098	-0,0027	0,0057	11,7	282,89	32,53	0,216
07.09.1994	6838,6026	4909,0917	520,5613				
	-0,0157	-0,0043	0,0099	19,1	282,98	34,79	0,247
23.11.1994	6838,5869	4909,0874	520,5712				
	-0,0109	-0,0025	0,0036	11,7	285,65	19,83	0,089
04.04.1995	6838,576	4909,0849	520,5748				
	0,0002	0	0,0034	3,4	100,00	96,26	0,053
07.06.1995	6838,5762	4909,0849	520,5782				
	-0,0001	-0,0029	0,0003	2,9	202,19	6,56	0,028
20.09.1995	6838,5761	4909,082	520,5785				
	0,001	0,0011	-0,0005	1,6	46,97	-20,66	0,017
19.12.1995	6838,5771	4909,0831	520,578				
	-0,0023	-0,0007	0,0043	4,9	281,19	67,54	0,040
19.04.1996	6838,5748	4909,0824	520,5823				
	0	-0,0004	0,0019	1,9	200,00	86,79	0,012
03.10.1996	6838,5748	4909,082	520,5842				
	-0,0008	-0,0018	-0,0008	2,1	226,62	-24,56	0,010
07.05.1997	6838,574	4909,0802	520,5834				
	-0,0015	-0,0007	-0,0007	1,8	272,20	-25,47	0,009
20.11.1997	6838,5725	4909,0795	520,5827				
	-0,0021	0,0001	0,0014	2,5	303,03	37,40	0,016
24.04.1998	6838,5704	4909,0796	520,5841				
	-0,0004	-0,0001	0,0021	2,1	284,40	87,66	0,011
13.11.1998	6838,57	4909,0795	520,5862				
	-0,0014	0	-0,0001	1,4	300,00	-4,54	0,008
08.05.1999	6838,5686	4909,0795	520,5861				
	0,0008	0,001	0,0007	1,5	42,96	31,85	0,008
09.05.2000	6838,5694	4909,0805	520,5868				
	-0,0043	-0,0025	-0,0017	5,3	266,47	-20,97	0,016
10.04.2001	6838,5651	4909,078	520,5851				
10.04.2001	6838,563	4909,0838		<i>nov horizontalni datum</i>			
	-0,002	0,0025	0,0036	4,8	157,04	53,73	0,013
23.04.2002	6838,561	4909,0863	520,5887				
	-0,0024	-0,0015	-0,0035	4,5	264,44	-56,71	0,013
15.04.2003	6838,5586	4909,0848	520,5852				
	-0,0113	0,0006	0,0011	11,4	303,38	6,17	0,031
15.04.2004	6838,5473	4909,0854	520,5863				
	0,0001	-0,0011	0,0019	2,2	194,23	66,48	0,006
19.04.2005	6838,5474	4909,0843	520,5882				
	-0,0031	-0,0002	-0,0026	4,1	295,90	-44,36	0,011
20.04.2006	6838,5443	4909,0841	520,5856				
	0,0004	0,0014	0,0007	1,6	17,72	28,53	0,005
13.04.2007	6838,5447	4909,0855	520,5863				
	-0,0089	-0,0039	0,0115	15,1	273,71	55,34	0,042
09.04.2008	6838,5358	4909,0816	520,5978				
	-0,0275	-0,0019	0,0192	33,6	295,61	38,73	0,092
08.04.2009	6838,5083	4909,0797	520,617				
	-0,05	-0,0111	0,0335	61,2	286,09	36,88	0,168
11.04.2010	6838,4583	4909,0686	520,6505				
	-0,0362	0,0048	0,0297	47,1	308,39	43,47	0,130
09.04.2011	6838,4221	4909,0734	520,6802				
<b>skupno</b>	<b>-0,4019</b>	<b>-0,083</b>	<b>0,2729</b>	<b>534</b>	<b>povpr.</b>	<b>0,128</b>	



Grafikon 14: Vertikalni premik točke 872 v posamezni terminski izmeri

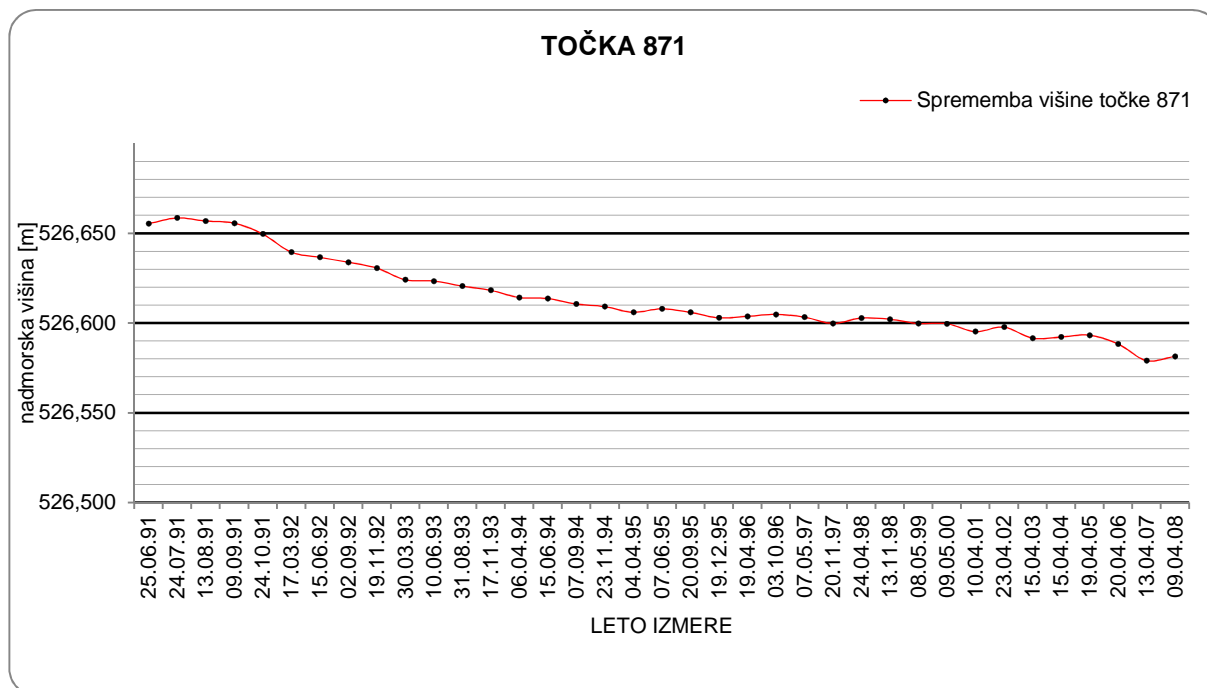
**TOČKA 872**  
Horizontalni premiki 1:5  
↑  
\$





### Točka 871 - NEDOSTOPNA

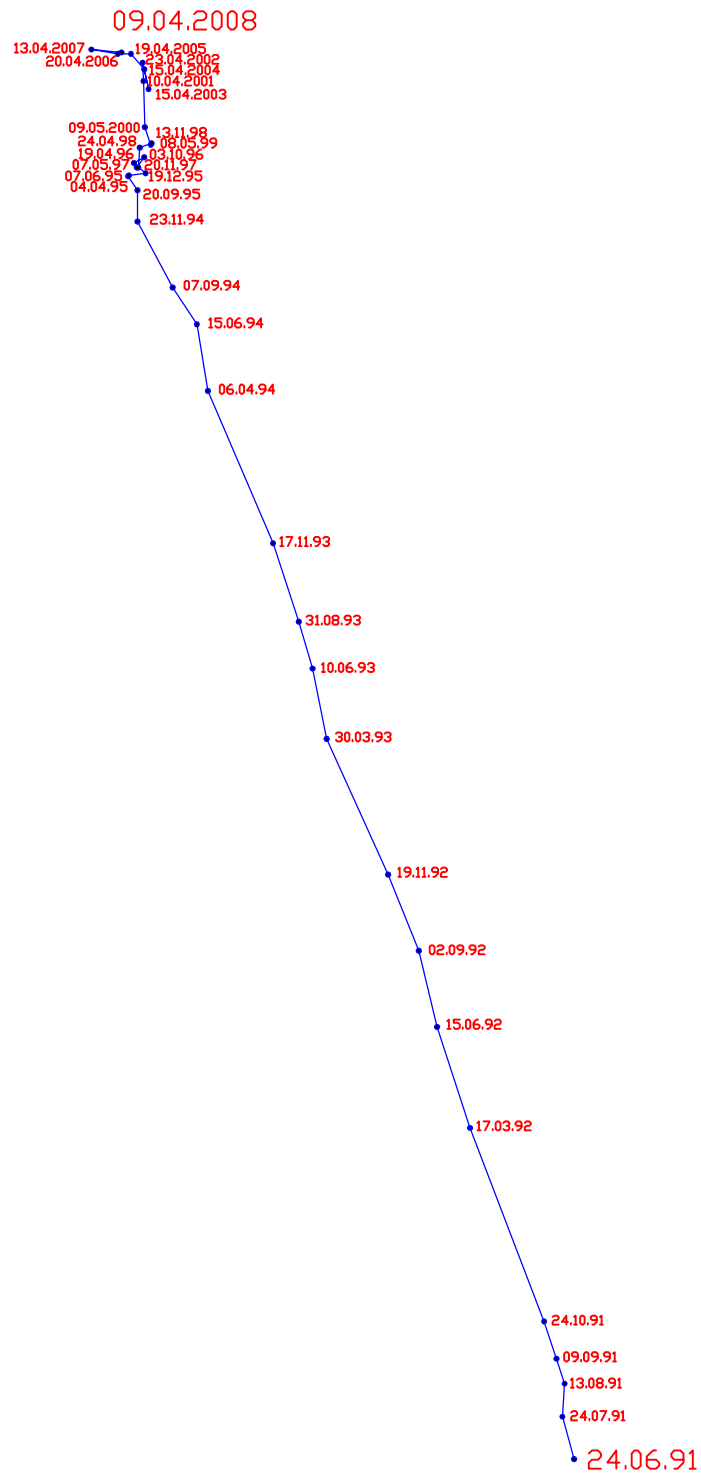
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6837,8003	4967,2361	526,6553				
	-0,0016	0,0058	0,0032	6,8	382,86	31,12	0,227
24.07.1991	6837,7987	4967,2419	526,6585				
	0,0003	0,0045	-0,0017	4,8	4,24	-22,95	0,241
13.08.1991	6837,799	4967,2464	526,6568				
	-0,0011	0,0034	-0,0012	3,8	380,08	-20,62	0,140
09.09.1991	6837,7979	4967,2498	526,6556				
	-0,0017	0,0051	-0,006	8,1	379,52	-53,49	0,179
24.10.1991	6837,7962	4967,2549	526,6496				
	-0,0101	0,0264	-0,0101	30	376,74	-21,85	0,207
17.03.1992	6837,7861	4967,2813	526,6395				
	-0,0045	0,0138	-0,0029	14,8	379,93	-12,55	0,164
15.06.1992	6837,7816	4967,2951	526,6366				
	-0,0025	0,0104	-0,0028	11,1	384,98	-16,30	0,142
02.09.1992	6837,7791	4967,3055	526,6338				
	-0,0042	0,0104	-0,0032	11,7	375,57	-17,69	0,150
19.11.1992	6837,7749	4967,3159	526,6306				
	-0,0084	0,0185	-0,0065	21,3	372,87	-19,71	0,163
30.03.1993	6837,7665	4967,3344	526,6241				
	-0,0019	0,0096	-0,0008	9,8	387,56	-5,19	0,136
10.06.1993	6837,7646	4967,344	526,6233				
	-0,0019	0,0064	-0,0027	7,2	381,63	-24,47	0,088
31.08.1993	6837,7627	4967,3504	526,6206				
	-0,0035	0,0107	-0,0024	11,5	379,87	-13,37	0,148
17.11.1993	6837,7592	4967,3611	526,6182				
	-0,0089	0,0208	-0,004	23	374,26	-11,14	0,211
06.04.1994	6837,7503	4967,3819	526,6142				
	-0,0015	0,0091	-0,0006	9,2	389,60	-4,14	0,132
15.06.1994	6837,7488	4967,391	526,6136				
	-0,0033	0,005	-0,003	6,7	362,86	-29,56	0,124
07.09.1994	6837,7455	4967,396	526,6106				
	-0,0048	0,009	-0,0015	10,3	368,81	-9,30	0,134
23.11.1994	6837,7407	4967,405	526,6091				
	-0,0013	0,0062	-0,0031	7,1	386,84	-28,97	0,053
04.04.1995	6837,7394	4967,4112	526,606				
	0,0001	0,0001	0,0019	1,9	50,00	95,27	0,030
07.06.1995	6837,7395	4967,4113	526,6079				
	0,0012	-0,002	-0,002	3,1	165,60	-45,13	0,029
20.09.1995	6837,7407	4967,4093	526,6059				
	0,0011	0,0023	-0,003	3,9	28,40	-55,16	0,044
19.12.1995	6837,7418	4967,4116	526,6029				
	-0,0016	0,0014	0,0008	2,3	345,76	22,91	0,019
19.04.1996	6837,7402	4967,413	526,6037				
	0,0014	0,0008	0,0011	2	66,95	38,11	0,012
03.10.1996	6837,7416	4967,4138	526,6048				
	-0,001	-0,0014	-0,0015	2,3	239,49	-45,65	0,011
07.05.1997	6837,7406	4967,4124	526,6033				
	0,0002	0	-0,0035	3,5	100,00	-96,37	0,018
20.11.1997	6837,7408	4967,4124	526,5998				
	0,0002	0,0027	0,0029	4	4,71	52,19	0,026
24.04.1998	6837,741	4967,4151	526,6027				
	0,0016	0,0006	-0,0006	1,8	77,16	-21,50	0,009
13.11.1998	6837,7426	4967,4157	526,6021				
	-0,0001	-0,0002	-0,0024	2,4	229,52	-94,09	0,014
08.05.1999	6837,7425	4967,4155	526,5997				
	-0,0008	0,0024	-0,0001	2,5	379,52	-2,52	0,014
09.05.2000	6837,7417	4967,4179	526,5996				
	0,0002	0,0005	-0,0044	4,4	24,22	-92,25	0,013
10.04.2001	6837,7419	4967,4184	526,5952				
10.04.2001	6837,7415	4967,4242		nov horizontalni datum			
	-0,0001	0,0025	0,0025	3,5	397,45	49,97	0,009
23.04.2002	6837,7414	4967,4267	526,5977				
	0,0008	-0,0036	-0,0061	7,1	186,08	-65,38	0,020
15.04.2003	6837,7422	4967,4231	526,5916				
	-0,0006	0,0027	0,0006	2,8	386,08	13,60	0,008
15.04.2004	6837,7416	4967,4258	526,5922				
	-0,0018	0,0021	0,001	2,9	354,89	22,09	0,008
19.04.2005	6837,7398	4967,4279	526,5932				
	-0,0018	0	-0,0048	5,1	200,00	-77,16	0,014
20.04.2006	6837,738	4967,4279	526,5884				
	-0,0036	0,0006	-0,0093	10	310,51	-76,19	0,028
13.04.2007	6837,7344	4967,4285	526,5791				
	0,0041	-0,0004	0,0023	4,7	106,19	32,42	0,013
09.04.2008	6837,7385	4967,4281	526,5814				
<b>skupno</b>	<b>-0,0614</b>	<b>0,1862</b>	<b>-0,0739</b>	<b>255,9</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,083</b>



Grafikon 15: Vertikalni premik točke 871 v posamezni terminski izmeri

## TOČKA 871 - NEDOSTOPNA

Horizontalni premiki 1:1

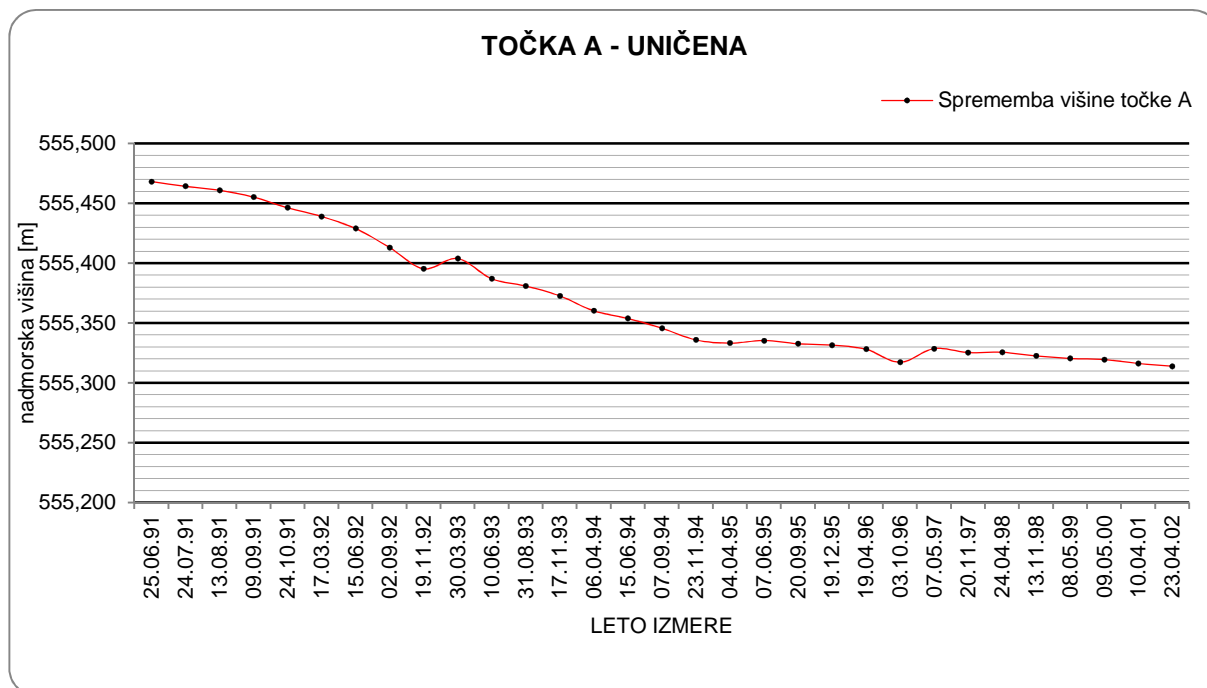






## Točka A – UNIČENA

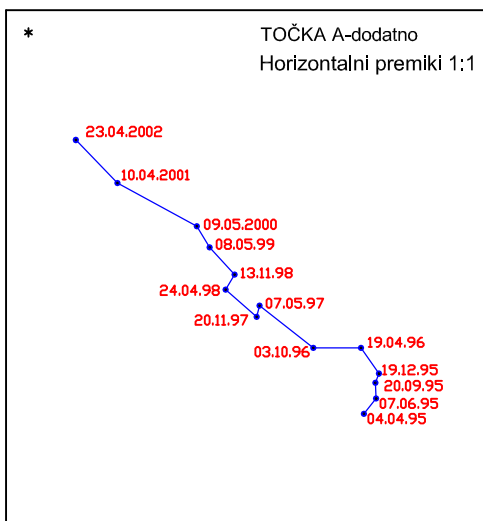
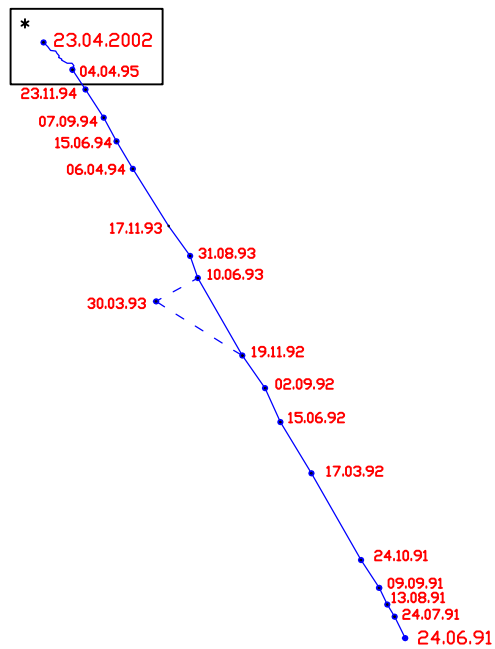
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6909,6487	4823,5575	555,4681				
	-0,0139	0,0283	-0,0039	31,8	370,93	-7,83	1,059
24.07.1991	6909,6348	4823,5858	555,4642				
	-0,0096	0,0162	-0,0033	19,1	365,94	-11,04	0,956
13.08.1991	6909,6252	4823,602	555,4609				
	-0,0108	0,022	-0,0057	25,2	370,95	-14,55	0,932
09.09.1991	6909,6144	4823,624	555,4552				
	-0,0241	0,0368	-0,0089	44,9	363,09	-12,71	0,997
24.10.1991	6909,5903	4823,6608	555,4463				
	-0,0656	0,1148	-0,0073	132,4	366,95	-3,51	0,913
17.03.1992	6909,5247	4823,7756	555,439				
	-0,0408	0,0677	-0,0101	79,7	365,47	-8,09	0,885
15.06.1992	6909,4839	4823,8433	555,4289				
	-0,0203	0,0449	-0,0158	51,7	372,97	-19,75	0,663
02.09.1992	6909,4636	4823,8882	555,4131				
	-0,0302	0,0429	-0,0178	55,4	360,95	-20,82	0,710
19.11.1992	6909,4334	4823,9311	555,3953				
	-0,1141	0,0716	0,0085	135	335,68	4,01	1,030
30.03.1993	6909,3193	4824,0027	555,4038				
	0,0553	0,0311	-0,0168	65,6	67,39	-16,48	0,912
10.06.1993	6909,3746	4824,0338	555,387				
	-0,0101	0,029	-0,0061	31,3	378,66	-12,48	0,382
31.08.1993	6909,3645	4824,0628	555,3809				
	-0,0285	0,0397	-0,0082	49,6	360,36	-10,58	0,635
17.11.1993	6909,336	4824,1025	555,3727				
	-0,0473	0,0757	-0,0125	90,1	364,45	-8,86	0,827
06.04.1994	6909,2887	4824,1782	555,3602				
	-0,0218	0,0363	-0,0064	42,8	365,57	-9,55	0,612
15.06.1994	6909,2669	4824,2145	555,3538				
	-0,0168	0,0314	-0,0081	36,5	368,72	-14,24	0,676
07.09.1994	6909,2501	4824,2459	555,3457				
	-0,0242	0,037	-0,0098	45,3	363,13	-13,89	0,588
23.11.1994	6909,2259	4824,2829	555,3359				
	-0,0174	0,0262	-0,0027	31,6	362,68	-5,45	0,239
04.04.1995	6909,2085	4824,3091	555,3332				
	0,0016	0,002	0,0021	3,3	42,96	43,72	0,052
07.06.1995	6909,2101	4824,3111	555,3353				
	-0,0001	0,0021	-0,0026	3,3	396,97	-56,71	0,032
20.09.1995	6909,21	4824,3132	555,3327				
	0,0005	0,0012	-0,0012	1,8	25,13	-47,45	0,020
19.12.1995	6909,2105	4824,3144	555,3315				
	-0,0024	0,0034	-0,0034	5,4	360,87	-43,61	0,044
19.04.1996	6909,2081	4824,3178	555,3281				
	-0,0063	0	-0,0109	12,6	300,00	-66,64	0,075
03.10.1996	6909,2018	4824,3178	555,3172				
	-0,0071	0,0056	0,0114	14,6	342,52	57,31	0,067
07.05.1997	6909,1947	4824,3234	555,3286				
	-0,0004	-0,0015	-0,0033	3,6	216,59	-72,01	0,019
20.11.1997	6909,1943	4824,3219	555,3253				
	-0,0041	0,0036	0,0002	5,5	345,87	2,33	0,035
24.04.1998	6909,1902	4824,3255	555,3255				
	0,0012	0,002	-0,0029	3,7	34,40	-56,88	0,018
13.11.1998	6909,1914	4824,3275	555,3226				
	-0,0033	0,0036	-0,0022	5,4	352,77	-26,95	0,030
08.05.1999	6909,1881	4824,3311	555,3204				
	-0,0017	0,0028	-0,0009	3,4	365,26	-17,07	0,019
09.05.2000	6909,1864	4824,3339	555,3195				
	-0,0065	0,001	-0,0033	7,4	309,72	-29,61	0,022
10.04.2001	6909,1799	4824,3349	555,3162	nov horizontalni datum			
10.04.2001	6909,1759	4824,3396					
	-0,0055	0,0057	-0,0023	8,2	351,14	-17,99	0,022
23.04.2002	6909,1704	4824,3453	555,3139				
<b>skupno</b>	<b>-0,4743</b>	<b>0,7831</b>	<b>0,1542</b>	<b>1046,1</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,449</b>



Grafikon 16: Vertikalni premik točke A v posamezni terminski izmeri

## TOČKA A - UNIČENA

Horizontalni premiki 1:10





### Točka 103 – STABILNA

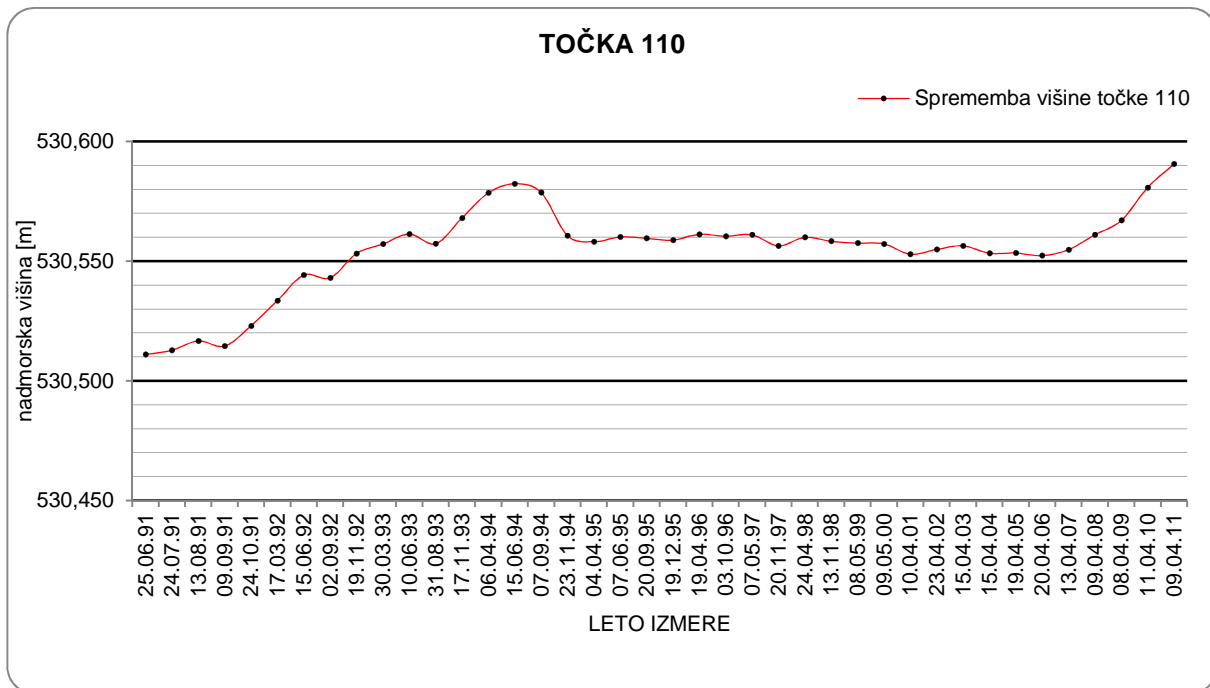
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6821,4371	4937,2388	525,028				
	-0,0002	0,0025	0,0008	2,6	394,92	19,66	0,088
24.07.1991	6821,4369	4937,2413	525,0288				
	-0,0023	0,0005	-0,0054	5,9	313,63	-73,83	0,295
13.08.1991	6821,4346	4937,2418	525,0234				
	0,0003	-0,0005	0,0075	8,1	110,51	75,47	0,300
09.09.1991	6821,4376	4937,2413	525,0309				
	0,0006	-0,0007	-0,0051	5,2	154,89	-88,61	0,115
24.10.1991	6821,4382	4937,2406	525,0258				
	-0,0006	-0,002	0,0036	4,2	218,55	66,54	0,029
17.03.1992	6821,4376	4937,2386	525,0294				
	0,0015	0,0022	-0,0049	5,6	38,10	-68,31	0,062
15.06.1992	6821,4391	4937,2408	525,0245				
	0,0014	0,0008	0,005	5,3	66,95	80,14	0,067
02.09.1992	6821,4405	4937,2416	525,0295				
	0,0006	-0,0033	-0,0011	3,5	188,55	-20,17	0,045
19.11.1992	6821,4411	4937,2383	525,0284				
	0,0011	0,0031	0,0004	3,3	21,71	7,70	0,025
30.03.1993	6821,4422	4937,2414	525,0288				
	0,0005	-0,002	-0,0026	3,3	184,40	-57,32	0,046
10.06.1993	6821,4427	4937,2394	525,0262				
	0,0013	0,0021	0,0053	5,8	35,29	72,24	0,071
31.08.1993	6821,444	4937,2415	525,0315				
	0,0012	-0,0016	-0,003	3,6	159,03	-62,57	0,046
17.11.1993	6821,4452	4937,2399	525,0285				
	-0,0028	-0,0002	0,0028	4	295,46	49,92	0,036
06.04.1994	6821,4424	4937,2397	525,0313				
	0,0011	0,0011	0,0003	1,6	50,00	12,13	0,023
15.06.1994	6821,4435	4937,2408	525,0316				
	0,0008	0,0006	-0,0012	1,6	59,03	-55,77	0,029
07.09.1994	6821,4443	4937,2414	525,0304				
	-0,0022	-0,0024	-0,0007	3,3	247,23	-13,48	0,043
23.11.1994	6821,4421	4937,239	525,0297				
	0,0018	0,0023	-0,0013	3,2	42,27	-26,66	0,024
04.04.1995	6821,4439	4937,2413	525,0284				
	0,0014	-0,0009	0,0021	2,7	136,37	57,34	0,042
07.06.1995	6821,4453	4937,2404	525,0305				
	0,0021	-0,0026	-0,0023	4,1	156,75	-38,37	0,039
20.09.1995	6821,4474	4937,2378	525,0282				
	0,0006	-0,0001	0,001	1,2	110,51	65,21	0,013
19.12.1995	6821,448	4937,2377	525,0292				
	0,0003	0,0004	0,0012	1,3	40,97	74,87	0,011
19.04.1996	6821,4483	4937,2381	525,0304				
	0,0018	-0,0004	-0,0069	7,1	113,92	-83,38	0,043
03.10.1996	6821,4501	4937,2377	525,0235				
	-0,0023	-0,0008	0,0046	5,2	278,69	69,00	0,024
07.05.1997	6821,4478	4937,2369	525,0281				
	0,0018	-0,0014	0,002	3	142,08	45,84	0,015
20.11.1997	6821,4496	4937,2355	525,0301				
	0,0014	0,0033	0,0039	5,3	25,54	52,68	0,034
24.04.1998	6821,451	4937,2388	525,034				
	0,0004	-0,0025	-0,0035	4,3	189,90	-60,13	0,021
13.11.1998	6821,4514	4937,2363	525,0305				
	0,0008	0,0001	-0,0008	1,1	92,08	-49,75	0,006
08.05.1999	6821,4522	4937,2364	525,0297				
	-0,001	-0,0003	-0,0013	1,7	281,45	-56,92	0,009
09.05.2000	6821,4512	4937,2361	525,0284				
	0,0007	0,0011	-0,003	3,3	236,08	-73,90	0,010
10.04.2001	6821,4519	4937,2372	525,0254				
10.04.2001	6821,4506	4937,2434		nov horizontalni datum			
	-0,0001	0,0009	0,0042	4,3	392,96	86,48	0,011
23.04.2002	6821,4505	4937,2443	525,0296				
	-0,0003	-0,0008	-0,0037	3,8	222,84	-85,55	0,011
15.04.2003	6821,4502	4937,2435	525,0259				
	0,0004	0,0013	0,0034	3,7	19,00	75,77	0,010
15.04.2004	6821,4506	4937,2448	525,0293				
	0,0001	-0,0015	-0,0031	3,4	195,76	-71,25	0,009
19.04.2005	6821,4507	4937,2433	525,0262				
	-0,0003	0,0005	-0,0005	0,8	365,60	-45,13	0,002
20.04.2006	6821,4504	4937,2438	525,0257				
<b>skupno</b>	<b>0,0146</b>	<b>-0,0012</b>	<b>-0,0023</b>	<b>126,3</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,05</b>

## Točka B – STABILNA

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA				
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]	
25.06.1991	6933,4257 0,0018	4702,9403 -0,0019	556,35 0,0056					
24.07.1991	6933,4275 -0,0006	4702,9384 0,0016	556,3556 0,0005	6,2	351,72	72,17	0,206	
13.08.1991	6933,4269 -0,0006	4702,94 -0,0015	556,3561 -0,0056	1,8	377,16	18,12	0,089	
09.09.1991	6933,4263 0,0016	4702,9385 0,0021	556,3505 0,0019	5,8	224,22	-82,12	0,216	
24.10.1991	6933,4279 -0,0016	4702,9406 -0,0027	556,3524 0,0044	3,3	41,45	39,71	0,072	
17.03.1992	6933,4263 -0,0014	4702,9379 -0,0001	556,3568 -0,0017	5,4	234,06	60,56	0,037	
15.06.1992	6933,4249 0,0011	4702,9378 -0,0015	556,3551 0,0001	2,2	295,46	-56,06	0,024	
02.09.1992	6933,426 -0,0017	4702,9363 0,0019	556,3552 0,002	1,9	159,72	3,42	0,024	
19.11.1992	6933,4243 0,0005	4702,9382 0,0004	556,3572 0,007	3,2	353,53	42,35	0,042	
30.03.1993	6933,4248 0	4702,9386 -0,0019	556,3642 0,0003	7	57,04	94,19	0,054	
10.06.1993	6933,4248 0	4702,9367 0,0029	556,3645 -0,0094	1,9	0,00	9,97	0,027	
31.08.1993	6933,4248 -0,0007	4702,9396 0,0002	556,3551 0,0029	9,8	0,00	-80,95	0,120	
17.11.1993	6933,4241 0,001	4702,9398 -0,0021	556,358 -0,0024	3	317,72	84,34	0,038	
06.04.1994	6933,4251 0,001	4702,9377 0,0013	556,3556 -0,002	3,3	171,71	-51,00	0,031	
15.06.1994	6933,4261 -0,0009	4702,939 -0,001	556,3536 0,0001	2,6	41,74	-56,27	0,037	
07.09.1994	6933,4252 -0,0002	4702,938 0,0006	556,3537 0,0022	1,3	246,65	4,72	0,025	
23.11.1994	6933,425 -0,0006	4702,9386 -0,0001	556,3559 -0,0023	2,3	379,52	82,18	0,030	
04.04.1995	6933,4244 0,0031	4702,9385 -0,0001	556,3536 0,0018	2,4	289,49	-83,54	0,018	
07.06.1995	6933,4275 0,004	4702,9384 -0,0027	556,3554 -0,003	3,6	102,05	33,48	0,056	
20.09.1995	6933,4315 -0,0004	4702,9357 0,0033	556,3524 -0,0001	5,7	137,80	-35,41	0,054	
19.12.1995	6933,4311 -0,0005	4702,939 -0,001	556,3523 0,0005	3,3	392,32	-1,91	0,037	
19.04.1996	6933,4306 0,0019	4702,938 0,0022	556,3528 -0,0025	1,2	229,52	26,77	0,010	
03.10.1996	6933,4325 -0,0005	4702,9402 -0,004	556,3503 0,0019	3,8	45,35	-45,22	0,023	
07.05.1997	6933,432 0,0009	4702,9362 0,0001	556,3522 -0,0044	4,5	207,92	28,04	0,021	
20.11.1997	6933,4329 -0,0012	4702,9363 0,0022	556,3478 0,008	4,5	92,96	-87,08	0,023	
24.04.1998	6933,4317 0,0034	4702,9385 -0,0045	556,3558 -0,0024	8,4	368,21	80,67	0,054	
13.11.1998	6933,4351 -0,0026	4702,934 0,0032	556,3534 -0,0029	6,1	158,81	-25,61	0,030	
08.05.1999	6933,4325 -0,0021	4702,9372 0,001	556,3505 -0,0006	5	356,56	-39,02	0,029	
09.05.2000	6933,4304 0,0028	4702,9382 0,0005	556,3499 0,0007	2,4	328,29	-16,07	0,014	
10.04.2001	6933,4332 6933,43	4702,9387 4702,9437	556,3506	2,9	88,75	15,36	0,009	
10.04.2001	0,0014	0	0,0042	nov horizontalni datum				0,012
23.04.2002	6933,4314 0,001	4702,9437 0,0023	556,3548 -0,0027	4,4	90,00	79,52	0,012	
15.04.2003	6933,4324 -0,0038	4702,946 0,0001	556,3521 -0,0077	3,7	26,11	-52,35	0,010	
15.04.2004	6933,4286 0,0029	4702,9461 0,0009	556,3444 0,0067	8,6	301,67	-70,67	0,023	
19.04.2005	6933,4315 0,001	4702,947 0,001	556,3511 -0,0087	7,3	80,84	72,77	0,020	
20.04.2006	6933,4325 -0,0018	4702,948 -0,0024	556,3424 0,0034	8,8	50,00	-89,74	0,024	
13.04.2007	6933,4307 -0,0005	4702,9456 -0,0004	556,3458 0,009	4,5	240,97	53,97	0,013	
09.04.2008	6933,4302 0,0023	4702,9452 -0,0013	556,3548 0,001	9	257,04	95,48	0,025	
08.04.2009	6933,4325 0,0007	4702,9439 -0,0013	556,3558 -0,0049	2,8	332,75	23,04	0,008	
11.04.2010	6933,4332 -0,0035	4702,9426 0,0068	556,3509 0,0093	5,1	168,55	-81,37	0,014	
09.04.2011	6933,4297	4702,9494	556,3602	12	369,74	56,19	0,033	
<b>skupno</b>	<b>0,0072</b>	<b>0,0041</b>	<b>0,0102</b>	<b>181,3</b>	<b>povpr.</b>		<b>0,042</b>	

## Točka 110

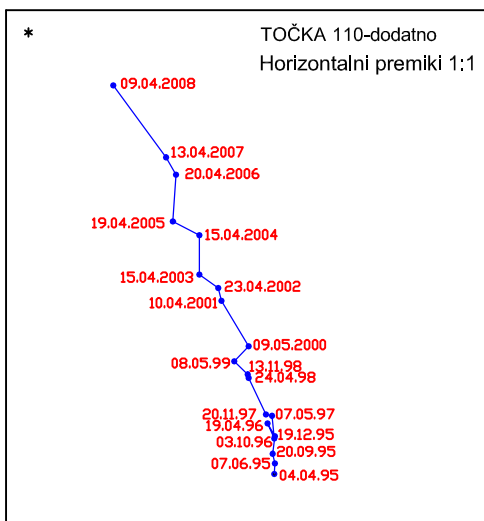
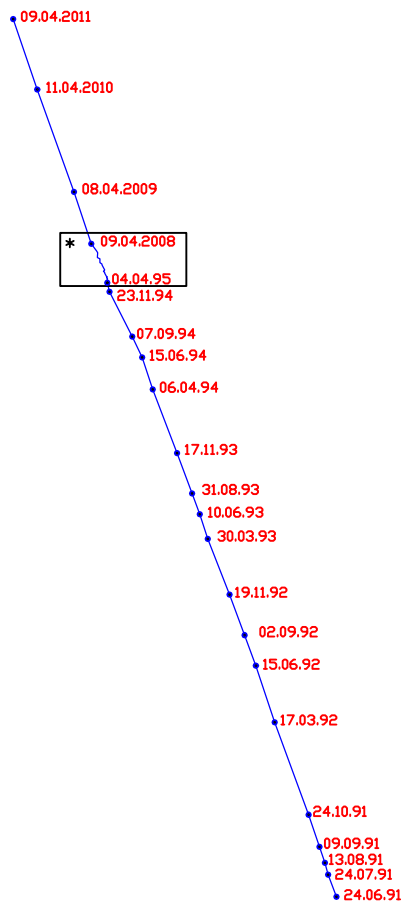
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6902,4427	5042,6613	530,511				
	-0,011	0,0291	0,0018	31,2	376,99	3,68	1,039
24.07.1991	6902,4317	5042,6904	530,5128				
	-0,004	0,0156	0,0039	16,6	384,02	15,13	0,829
13.08.1991	6902,4277	5042,706	530,5167				
	-0,0072	0,0214	-0,0022	22,7	379,34	-6,18	0,840
09.09.1991	6902,4205	5042,7274	530,5145				
	-0,0146	0,0424	0,0085	45,6	378,89	11,93	1,014
24.10.1991	6902,4059	5042,7698	530,523				
	-0,0447	0,1222	0,0105	130,5	377,68	5,13	0,900
17.03.1992	6902,3612	5042,892	530,5335				
	-0,0249	0,0748	0,0107	79,6	379,54	8,59	0,884
15.06.1992	6902,3363	5042,9668	530,5442				
	-0,0151	0,0405	-0,0012	43,2	377,28	-1,77	0,554
02.09.1992	6902,3212	5043,0073	530,543				
	-0,0197	0,0536	0,0102	58	377,58	11,25	0,744
19.11.1992	6902,3015	5043,0609	530,5532				
	-0,0288	0,0736	0,0039	79,1	376,25	3,14	0,604
30.03.1993	6902,2727	5043,1345	530,5571				
	-0,0106	0,0327	0,0042	34,6	380,04	7,74	0,481
10.06.1993	6902,2621	5043,1672	530,5613				
	-0,0103	0,0274	-0,004	29,5	377,11	-8,65	0,360
31.08.1993	6902,2518	5043,1946	530,5573				
	-0,0199	0,0533	0,0107	57,9	377,25	11,83	0,742
17.11.1993	6902,2319	5043,2479	530,568				
	-0,0322	0,0843	0,0105	90,8	376,77	7,37	0,833
06.04.1994	6902,1997	5043,3322	530,5785				
	-0,014	0,0423	0,0038	44,7	379,65	5,42	0,639
15.06.1994	6902,1857	5043,3745	530,5823				
	-0,0131	0,0277	-0,0036	30,9	371,88	-7,45	0,571
07.09.1994	6902,1726	5043,4022	530,5787				
	-0,0301	0,0591	-0,018	68,7	370,01	-16,87	0,893
23.11.1994	6902,1425	5043,4613	530,5607				
	-0,0027	0,0121	-0,0026	12,7	386,02	-13,16	0,096
04.04.1995	6902,1398	5043,4734	530,5581				
	0,0001	0,0014	0,002	2,4	4,54	61,04	0,038
07.06.1995	6902,1399	5043,4748	530,5601				
	-0,0003	0,0013	-0,0006	1,5	385,56	-26,90	0,014
20.09.1995	6902,1396	5043,4761	530,5595				
	0,0003	0,0023	-0,0007	2,4	8,26	-18,66	0,027
19.12.1995	6902,1399	5043,4784	530,5588				
	-0,001	0,0017	0,0024	3,1	366,15	56,21	0,025
19.04.1996	6902,1389	5043,4801	530,5612				
	0,0009	-0,002	-0,0008	2,3	173,08	-22,27	0,014
03.10.1996	6902,1398	5043,4781	530,5604				
	-0,0003	0,003	0,0006	3,1	0,00	12,51	0,014
07.05.1997	6902,1395	5043,4811	530,561				
	-0,0008	0,0002	-0,0046	4,7	315,60	-88,71	0,024
20.11.1997	6902,1387	5043,4813	530,5564				
	-0,0023	0,0048	0,0035	6,4	371,55	37,03	0,041
24.04.1998	6902,1364	5043,4861	530,5599				
	-0,0001	0,0005	-0,0016	1,7	387,43	-80,36	0,008
13.11.1998	6902,1363	5043,4866	530,5583				
	-0,0018	0,0017	-0,0008	2,6	348,18	-19,90	0,015
08.05.1999	6902,1345	5043,4883	530,5575				
	0,0019	0,002	-0,0003	2,8	48,37	-6,90	0,016
09.05.2000	6902,1364	5043,4903	530,5572				
	-0,0019	0,0027	-0,0043	5,4	360,96	-58,31	0,016
10.04.2001	6902,1345	5043,493	530,5529				
10.04.2001	6902,1328	5043,4963		nov horizontalni datum			
	-0,0004	0,0017	0,002	2,7	385,29	54,30	0,007
23.04.2002	6902,1324	5043,498	530,5549				
	-0,0025	0,0018	0,0015	3,4	339,73	28,85	0,010
15.04.2003	6902,1299	5043,4998	530,5564				
	0	0,0052	-0,0031	6,1	0,00	-34,22	0,017
15.04.2004	6902,1299	5043,505	530,5533				
	-0,0035	0,0018	0,0001	3,9	330,24	1,62	0,011
19.04.2005	6902,1264	5043,5068	530,5534				
	0,0004	0,0062	-0,0011	6,3	4,10	-11,16	0,017
20.04.2006	6902,1268	5043,513	530,5523				
	-0,0013	0,0023	0,0025	3,6	367,25	48,24	0,010
13.04.2007	6902,1255	5043,5153	530,5548				
	-0,007	0,0095	0,0062	13,3	359,57	30,80	0,037
09.04.2008	6902,1185	5043,5248	530,561				
	-0,023	0,0685	0,006	72,5	379,38	5,27	0,199
08.04.2009	6902,0955	5043,5933	530,567				
	-0,0484	0,1355	0,0137	144,5	378,16	6,04	0,397
11.04.2010	6902,0471	5043,7288	530,5807				
	-0,0319	0,0933	0,0099	99,1	379,03	6,37	0,273
09.04.2011	6902,0152	5043,8221	530,5906				
<b>skupno</b>	<b>-0,4258</b>	<b>1,1575</b>	<b>0,0796</b>	<b>1270,3</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,34</b>



Grafikon 17: Vertikalni premik točke 110 v posamezni termiski izmeri



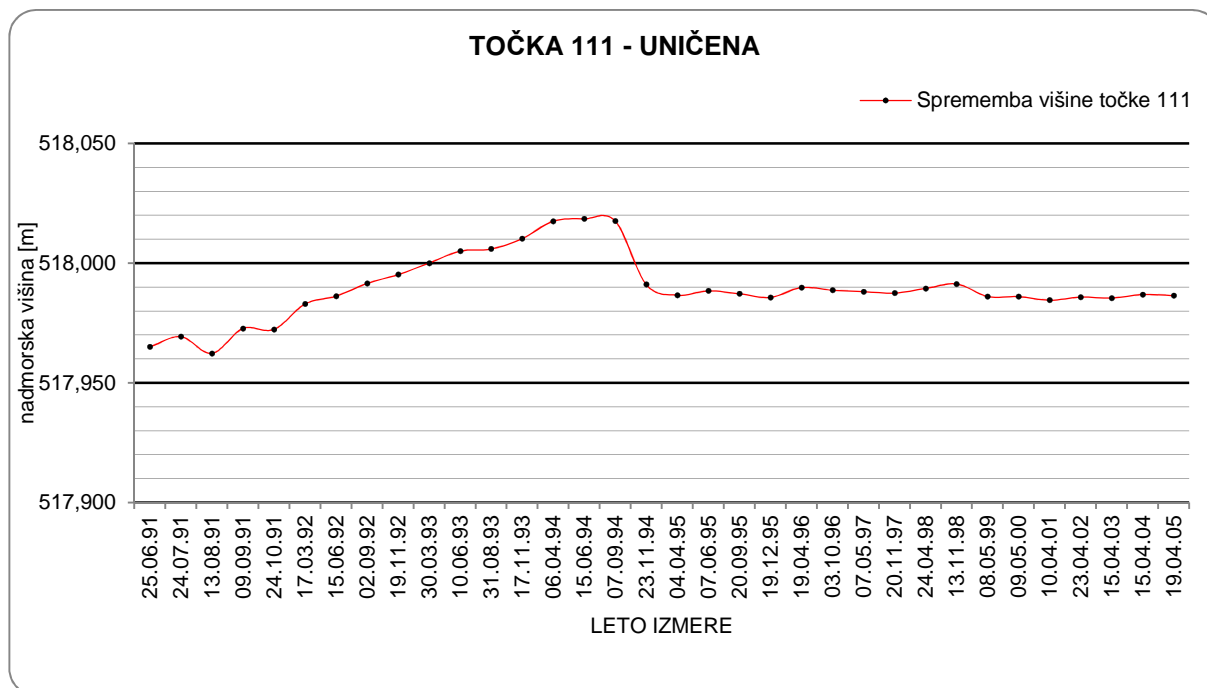
**TOČKA 110**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





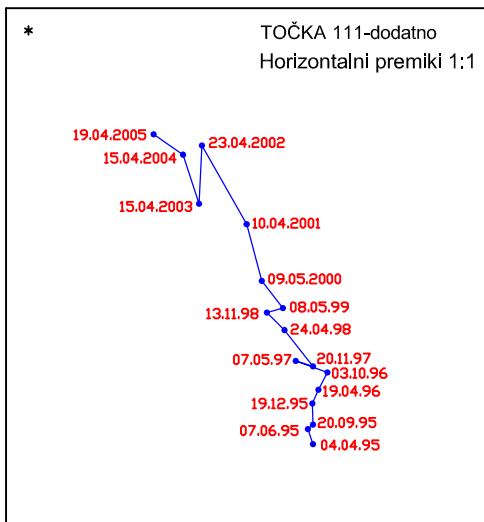
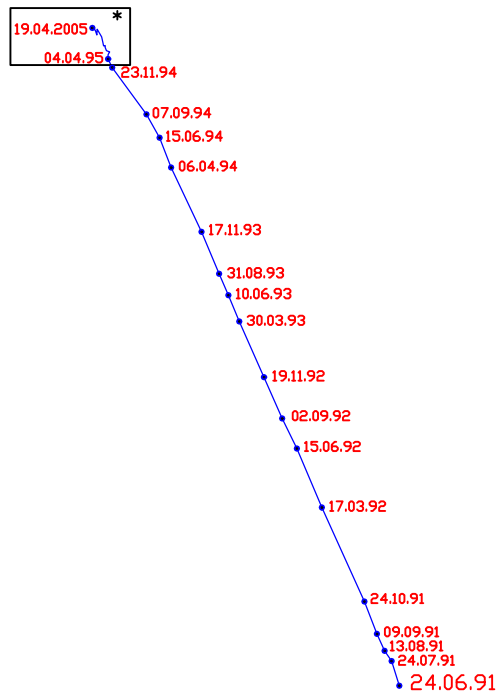
## Točka 111 – UNIČENA

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6896,5647	5068,135	517,965				
	-0,0103	0,0327	0,0043	34,6	380,57	7,94	1,152
24.07.1991	6896,5544	5068,1677	517,9693				
	-0,009	0,0134	-0,007	17,6	362,35	-26,05	0,880
13.08.1991	6896,5454	5068,1811	517,9623				
	-0,0102	0,0224	0,0104	26,7	372,80	25,45	0,990
09.09.1991	6896,5352	5068,2035	517,9727				
	-0,0167	0,0429	-0,0004	46	376,37	-0,55	1,023
24.10.1991	6896,5185	5068,2464	517,9723				
	-0,0563	0,1243	0,0106	136,9	372,92	4,94	0,944
17.03.1992	6896,4622	5068,3707	517,9829				
	-0,033	0,0782	0,0033	84,9	374,58	2,47	0,944
15.06.1992	6896,4292	5068,4489	517,9862				
	-0,0194	0,0395	0,0053	44,3	370,94	7,63	0,568
02.09.1992	6896,4098	5068,4884	517,9915				
	-0,024	0,0548	0,0037	59,9	373,72	3,93	0,768
19.11.1992	6896,3858	5068,5432	517,9952				
	-0,0328	0,0736	0,0048	80,7	373,31	3,79	0,616
30.03.1993	6896,353	5068,6168	518				
	-0,0143	0,0348	0,005	38	375,18	8,41	0,527
10.06.1993	6896,3387	5068,6516	518,005				
	-0,0125	0,0282	0,0009	30,9	373,44	1,86	0,376
31.08.1993	6896,3262	5068,6798	518,0059				
	-0,023	0,0555	0,0043	60,2	374,99	4,55	0,772
17.11.1993	6896,3032	5068,7353	518,0102				
	-0,0404	0,085	0,0073	94,4	371,75	4,93	0,866
06.04.1994	6896,2628	5068,8203	518,0175				
	-0,0152	0,0396	0,001	42,4	376,67	1,50	0,606
15.06.1994	6896,2476	5068,8599	518,0185				
	-0,0175	0,0308	-0,0009	35,4	367,11	-1,62	0,656
07.09.1994	6896,2301	5068,8907	518,0176				
	-0,0453	0,062	-0,0265	81,2	359,83	-21,16	1,055
23.11.1994	6896,1848	5068,9527	517,9911				
	-0,0052	0,0112	-0,0045	13,1	372,33	-22,25	0,100
04.04.1995	6896,1796	5068,9639	517,9866				
	-0,0007	0,002	0,0018	2,8	378,57	44,83	0,043
07.06.1995	6896,1789	5068,9659	517,9884				
	0,0007	0,0006	-0,0012	1,5	54,89	-58,29	0,014
20.09.1995	6896,1796	5068,9665	517,9872				
	-0,0001	0,0028	-0,0015	3,2	397,73	-31,29	0,035
19.12.1995	6896,1795	5068,9693	517,9857				
	0,0008	0,0018	0,0041	4,5	26,62	71,49	0,037
19.04.1996	6896,1803	5068,9711	517,9898				
	0,0012	0,0023	-0,0011	2,8	30,61	-25,53	0,017
03.10.1996	6896,1815	5068,9734	517,9887				
	-0,0042	0,0015	-0,0006	4,5	321,84	-8,51	0,021
07.05.1997	6896,1773	5068,9749	517,9881				
	0,0023	-0,0007	-0,0006	2,5	118,81	-15,57	0,013
20.11.1997	6896,1796	5068,9742	517,9875				
	-0,0038	0,0048	0,0019	6,4	357,37	19,16	0,041
24.04.1998	6896,1758	5068,979	517,9894				
	-0,0002	0,0029	0,0019	3,5	395,62	36,85	0,017
13.11.1998	6896,1756	5068,9819	517,9913				
	-0,0021	-0,0006	-0,0052	5,6	282,28	-74,69	0,032
08.05.1999	6896,1735	5068,9813	517,9861				
	-0,0007	0,0042	-0,0001	4,3	389,49	-1,49	0,024
09.05.2000	6896,1728	5068,9855	517,986				
	0,0006	0,0045	-0,0015	4,8	8,44	-20,32	0,014
10.04.2001	6896,1734	5068,99	517,9845				
10.04.2001	6896,1708	5068,993		<i>nov horizontalni datum</i>			
	-0,0059	0,0104	0,0013	12	367,15	6,89	0,032
23.04.2002	6896,1649	5069,0034	517,9858				
	-0,0004	-0,0077	-0,0004	7,7	203,30	-3,30	0,022
15.04.2003	6896,1645	5068,9957	517,9854				
	-0,0021	0,0065	0,0015	7	380,11	13,76	0,019
15.04.2004	6896,1624	5069,0022	517,9869				
	-0,0039	0,0027	-0,0005	4,8	338,55	-6,69	0,013
19.04.2005	6896,1585	5069,0049	517,9864				
<b>skupno</b>	<b>-0,4036</b>	<b>0,8669</b>	<b>0,0214</b>	<b>1005,3</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,401</b>



Grafikon 18: Vertikalni premik točke 111 v posamezni termiski izmeri

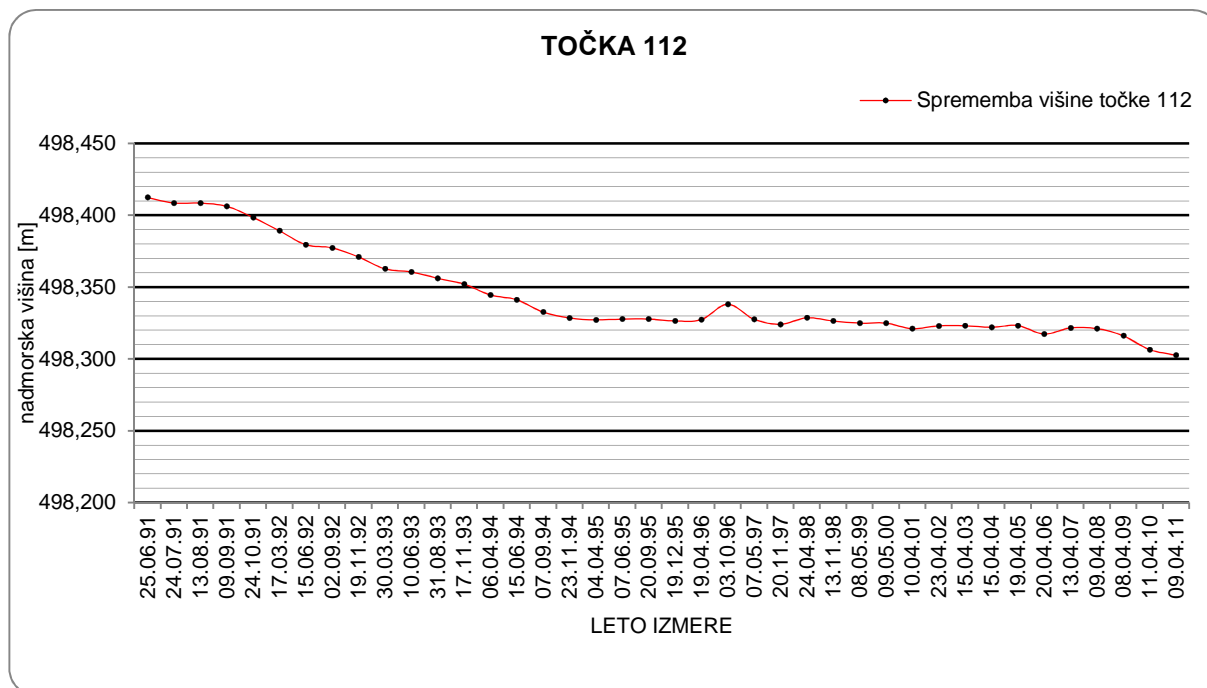
TOČKA 111  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





Točka 112

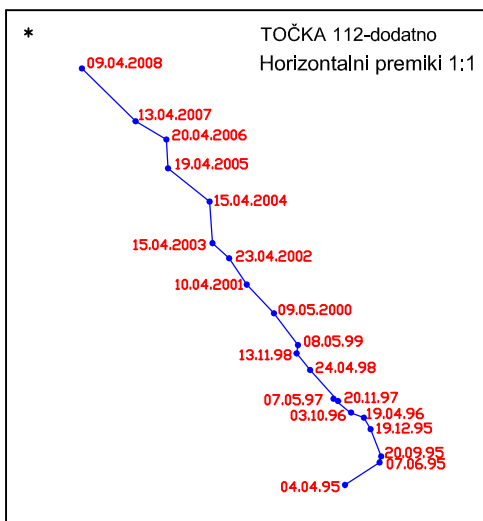
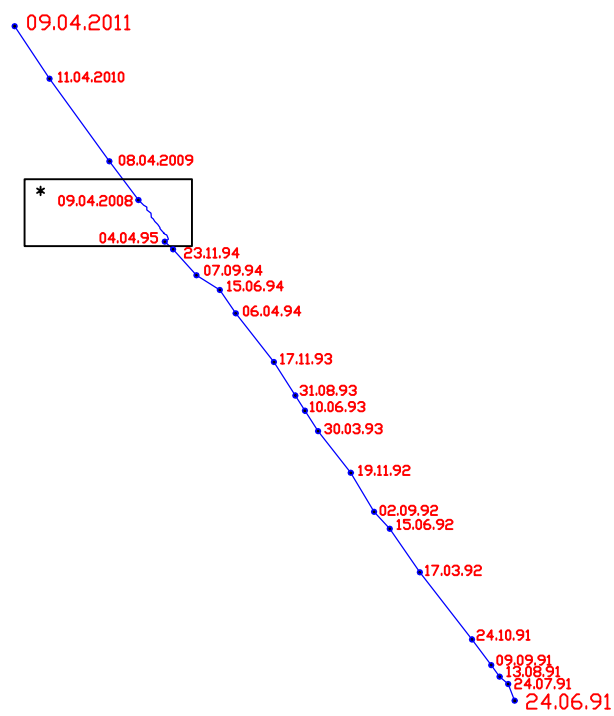
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR P R E M I K A			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6887,3597	5107,8806	498,4124				
	-0,0086	0,0221	-0,0039	24	376,37	-10,38	0,801
24.07.1991	6887,3511	5107,9027	498,4085				
	-0,0113	0,0099	0	15	345,80	0,00	0,751
13.08.1991	6887,3398	5107,9126	498,4085				
	-0,0112	0,0153	-0,0023	19,1	359,77	-7,68	0,707
09.09.1991	6887,3286	5107,9279	498,4062				
	-0,0253	0,0339	-0,0077	43	359,18	-11,46	0,955
24.10.1991	6887,3033	5107,9618	498,3985				
	-0,0693	0,0888	-0,0093	113	357,81	-5,24	0,779
17.03.1992	6887,234	5108,0506	498,3892				
	-0,0395	0,0576	-0,0097	70,5	361,73	-8,79	0,783
15.06.1992	6887,1945	5108,1082	498,3795				
	-0,021	0,0224	-0,0022	30,8	352,05	-4,55	0,395
02.09.1992	6887,1735	5108,1306	498,3773				
	-0,0306	0,0514	-0,0063	60,1	365,81	-6,68	0,771
19.11.1992	6887,1429	5108,182	498,371				
	-0,0435	0,0553	-0,0083	70,8	357,57	-7,48	0,541
30.03.1993	6887,0994	5108,2373	498,3627				
	-0,0174	0,0268	-0,0022	32	363,34	-4,38	0,445
10.06.1993	6887,082	5108,2641	498,3605				
	-0,0126	0,0203	-0,0044	24,3	364,64	-11,59	0,296
31.08.1993	6887,0694	5108,2844	498,3561				
	-0,0282	0,0441	-0,004	52,5	363,78	-4,86	0,673
17.11.1993	6887,0412	5108,3285	498,3521				
	-0,0507	0,0644	-0,0076	82,3	357,54	-5,89	0,755
06.04.1994	6886,9905	5108,3929	498,3445				
	-0,0209	0,0309	-0,0033	37,5	362,14	-5,62	0,535
15.06.1994	6886,9696	5108,4238	498,3412				
	-0,0309	0,0197	-0,0086	37,6	336,13	-14,67	0,697
07.09.1994	6886,9387	5108,4435	498,3326				
	-0,0309	0,0341	-0,0041	46,2	353,13	-5,66	0,600
23.11.1994	6886,9078	5108,4776	498,3285				
	-0,0112	0,0102	-0,0013	15,2	347,03	-5,45	0,115
04.04.1995	6886,8966	5108,4878	498,3272				
	0,0046	0,003	0,0005	5,5	63,21	5,78	0,086
07.06.1995	6886,9012	5108,4908	498,3277				
	0,0002	0,0008	0	0,8	15,60	0,00	0,008
20.09.1995	6886,9014	5108,4916	498,3277				
	-0,0014	0,0036	-0,0013	4,1	376,39	-20,67	0,045
19.12.1995	6886,9	5108,4952	498,3264				
	-0,0009	0,0015	0,0009	2	365,60	30,25	0,016
19.04.1996	6886,8991	5108,4967	498,3273				
	-0,0017	0,0007	0,0108	11	324,87	89,27	0,065
03.10.1996	6886,8974	5108,4974	498,3381				
	-0,0023	0,0018	-0,0105	10,9	342,27	-82,73	0,050
07.05.1997	6886,8951	5108,4992	498,3276				
	0,0006	-0,0003	-0,0035	3,6	129,52	-87,94	0,018
20.11.1997	6886,8957	5108,4989	498,3241				
	-0,0037	0,0041	0,0045	7,1	353,26	43,53	0,046
24.04.1998	6886,892	5108,503	498,3286				
	-0,0018	0,0022	-0,0022	3,6	356,35	-41,93	0,018
13.11.1998	6886,8902	5108,5052	498,3264				
	0,0002	0,0011	-0,0015	1,9	11,45	-59,22	0,011
08.05.1999	6886,8904	5108,5063	498,3249				
	-0,0032	0,0042	0	5,3	358,55	0,00	0,030
09.05.2000	6886,8872	5108,5105	498,3249				
	-0,0002	0,0012	-0,0038	4	389,49	-80,28	0,012
10.04.2001	6886,887	5108,5117	498,3211				
10.04.2001	6886,8836	5108,5143		nov horizontalni datum			
	-0,0023	0,0035	0,0019	4,6	362,99	27,11	0,012
23.04.2002	6886,8813	5108,5178	498,323				
	-0,0022	0,002	0,0001	3	346,97	2,14	0,008
15.04.2003	6886,8791	5108,5198	498,3231				
	-0,0004	0,0055	-0,0011	5,6	395,38	-12,53	0,015
15.04.2004	6886,8787	5108,5253	498,322				
	-0,0055	0,0044	0,0012	7,1	342,96	10,74	0,019
19.04.2005	6886,8732	5108,5297	498,3232				
	-0,0002	0,0038	-0,0059	7	396,65	-63,53	0,019
20.04.2006	6886,873	5108,5335	498,3173				
	-0,0041	0,0024	0,0043	6,4	333,71	46,83	0,018
13.04.2007	6886,8689	5108,5359	498,3216				
	-0,0071	0,007	-0,0005	10	349,55	-3,19	0,028
09.04.2008	6886,8618	5108,5429	498,3211				
	-0,0382	0,0513	-0,005	64,2	359,25	-4,97	0,176
08.04.2009	6886,8236	5108,5942	498,3161				
	-0,0794	0,109	-0,0096	135,2	359,92	-4,52	0,371
11.04.2010	6886,7442	5108,7032	498,3065				
	-0,046	0,0695	-0,0039	83,4	362,78	-2,98	0,230
09.04.2011	6886,6982	5108,7727	498,3026				
<b>skupno</b>	<b>-0,6581</b>	<b>0,8895</b>	<b>-0,1098</b>	<b>1160,3</b>	<b>povpr.</b>	<b>0,305</b>	



Grafikon 19: Vertikalni premik točke 112 v posamezni terminski izmeri



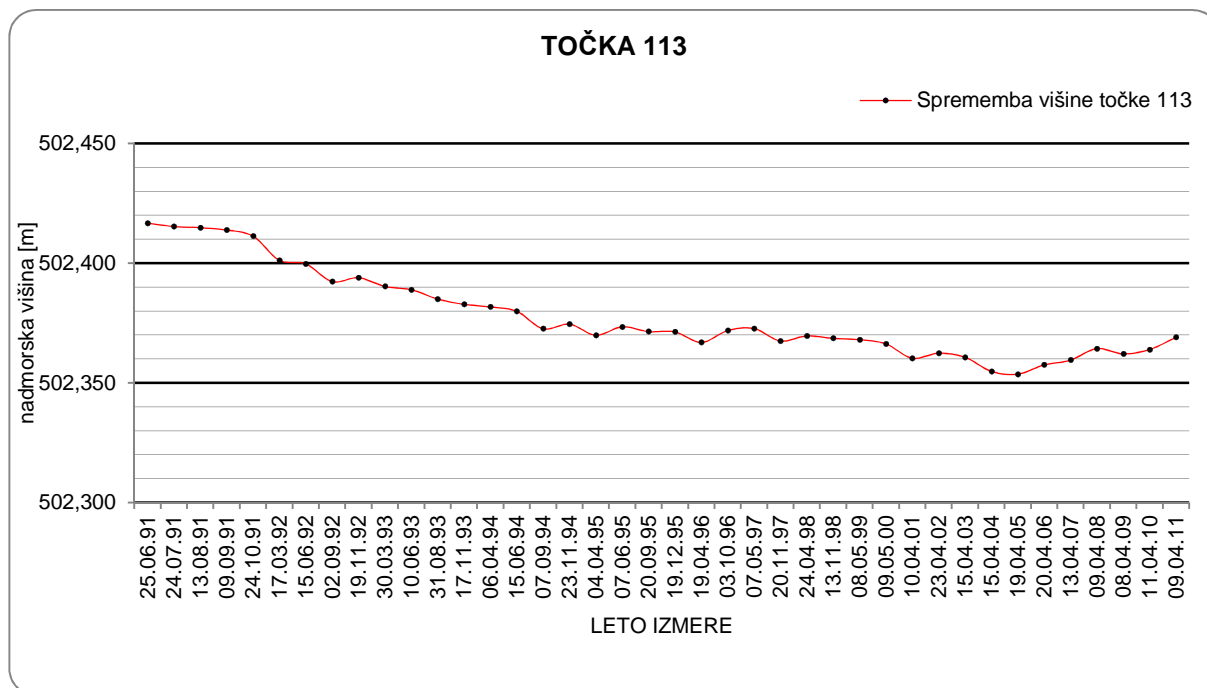
TOČKA 112  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





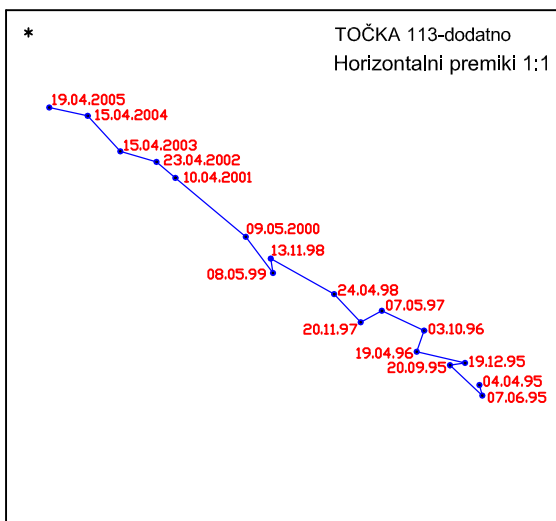
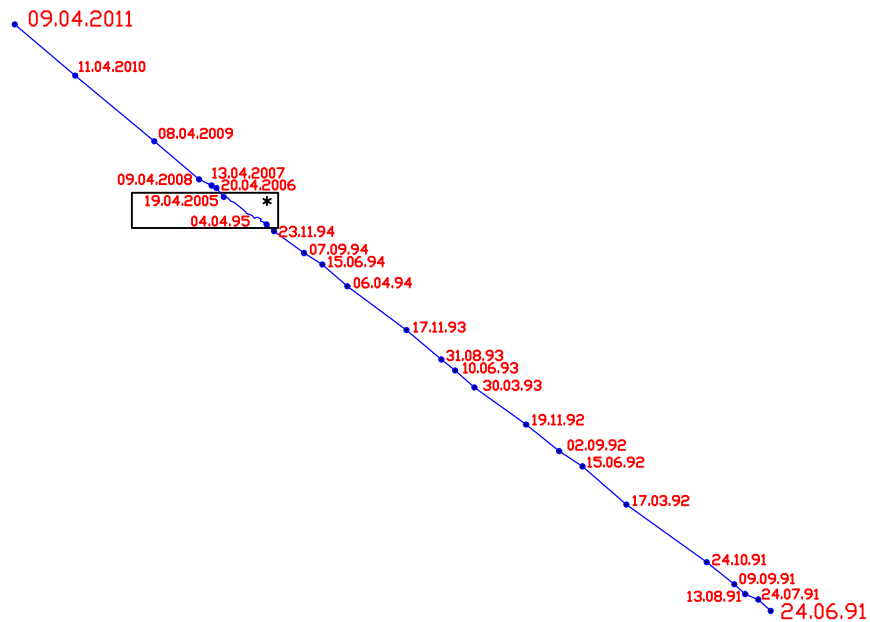
## Točka 113

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	6956,6501	5161,6016	502,4167				
	-0,0166	0,0152	-0,0014	22,6	347,20	-3,95	0,752
24.07.1991	6956,6335	5161,6168	502,4153				
	-0,017	0,0072	-0,0005	18,5	325,50	-1,72	0,923
13.08.1991	6956,6165	5161,624	502,4148				
	-0,0146	0,013	-0,001	19,6	346,31	-3,25	0,725
09.09.1991	6956,6019	5161,637	502,4138				
	-0,0364	0,0293	-0,0025	46,8	343,15	-3,40	1,040
24.10.1991	6956,5655	5161,6663	502,4113				
	-0,1064	0,0762	-0,0101	131,3	339,57	-4,90	0,905
17.03.1992	6956,4591	5161,7425	502,4012				
	-0,058	0,0504	-0,0015	76,9	345,54	-1,24	0,854
15.06.1992	6956,4011	5161,7929	502,3997				
	-0,0307	0,0201	-0,0074	37,4	336,90	-12,67	0,480
02.09.1992	6956,3704	5161,813	502,3923				
	-0,0439	0,0352	0,0016	56,3	343,03	1,81	0,722
19.11.1992	6956,3265	5161,8482	502,3939				
	-0,0682	0,0492	-0,0036	84,2	339,79	-2,72	0,643
30.03.1993	6956,2583	5161,8974	502,3903				
	-0,0255	0,0222	-0,0014	33,8	345,60	-2,63	0,470
10.06.1993	6956,2328	5161,9196	502,3889				
	-0,0183	0,0147	-0,0039	23,8	343,08	-10,48	0,290
31.08.1993	6956,2145	5161,9343	502,385				
	-0,046	0,0387	-0,0022	60,2	344,53	-2,33	0,771
17.11.1993	6956,1685	5161,973	502,3828				
	-0,0783	0,0582	-0,0011	97,6	340,69	-0,72	0,895
06.04.1994	6956,0902	5162,0312	502,3817				
	-0,0331	0,0287	-0,0018	43,8	345,48	-2,61	0,626
15.06.1994	6956,0571	5162,0599	502,3799				
	-0,0243	0,015	-0,0073	29,5	335,21	-15,93	0,546
07.09.1994	6956,0328	5162,0749	502,3726				
	-0,0399	0,0288	0,0019	49,2	339,80	2,46	0,640
23.11.1994	6955,9929	5162,1037	502,3745				
	-0,0095	0,0089	-0,0046	13,8	347,92	-21,62	0,105
04.04.1995	6955,9834	5162,1126	502,3699				
	0,0004	-0,0014	0,0035	3,8	182,28	74,90	0,059
07.06.1995	6955,9838	5162,1112	502,3734				
	-0,0043	0,004	-0,002	6,2	347,70	-20,90	0,059
20.09.1995	6955,9795	5162,1152	502,3714				
	0,002	0,0003	-0,0001	2	90,52	-3,15	0,022
19.12.1995	6955,9815	5162,1155	502,3713				
	-0,0064	0,0015	-0,0044	7,9	314,66	-37,55	0,065
19.04.1996	6955,9751	5162,117	502,3669				
	0,001	0,0028	0,0049	5,7	21,84	65,28	0,034
03.10.1996	6955,9761	5162,1198	502,3718				
	-0,0056	0,0026	0,0009	6,2	327,67	9,22	0,029
07.05.1997	6955,9705	5162,1224	502,3727				
	-0,0028	-0,0015	-0,0052	6,1	268,69	-65,09	0,031
20.11.1997	6955,9677	5162,1209	502,3675				
	-0,0035	0,0037	0,0021	5,5	351,77	24,90	0,036
24.04.1998	6955,9642	5162,1246	502,3696				
	-0,0084	0,0047	-0,001	9,7	332,48	-6,59	0,048
13.11.1998	6955,9558	5162,1293	502,3686				
	0,0003	-0,0019	-0,0006	2	190,03	-19,25	0,011
08.05.1999	6955,9561	5162,1274	502,368				
	-0,0036	0,0048	-0,0017	6,2	359,03	-17,58	0,035
09.05.2000	6955,9525	5162,1322	502,3663				
	-0,0055	0,005	-0,006	9,6	346,97	-43,23	0,028
10.04.2001	6955,947	5162,1372	502,3603				
10.04.2001	6955,9432	5162,14		nov horizontalni datum			
	-0,0025	0,0021	0,0021	3,9	344,48	36,39	0,010
23.04.2002	6955,9407	5162,1421	502,3624				
	-0,0048	0,0014	-0,0017	5,3	318,07	-20,86	0,015
15.04.2003	6955,9359	5162,1435	502,3607				
	-0,0043	0,0047	-0,0059	8,7	352,83	-47,56	0,024
15.04.2004	6955,9316	5162,1482	502,3548				
	-0,0051	0,0011	-0,0012	5,4	313,52	-14,39	0,015
19.04.2005	6955,9265	5162,1493	502,3536				
	-0,0096	0,0116	0,0039	15,6	355,99	16,13	0,042
20.04.2006	6955,9169	5162,1609	502,3575				
	-0,0064	0,0033	0,002	7,5	330,31	17,25	0,021
13.04.2007	6955,9105	5162,1642	502,3595				
	-0,0166	0,0083	0,0048	19,2	329,52	16,11	0,054
09.04.2008	6955,8939	5162,1725	502,3643				
	-0,0591	0,0503	-0,0022	77,6	344,89	-1,80	0,213
08.04.2009	6955,8348	5162,2228	502,3621				
	-0,1047	0,0867	0,0018	135,9	344,03	0,84	0,373
11.04.2010	6955,7301	5162,3095	502,3639				
	-0,0799	0,0678	0,0051	104,9	344,80	3,10	0,289
09.04.2011	6955,6502	5162,3773	502,369				
<b>skupno</b>	<b>-0,9961</b>	<b>0,7729</b>	<b>-0,0477</b>	<b>1277,5</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,331</b>



Grafikon 20: Vertikalni premik točke 113 v posamezni termiski izmeri

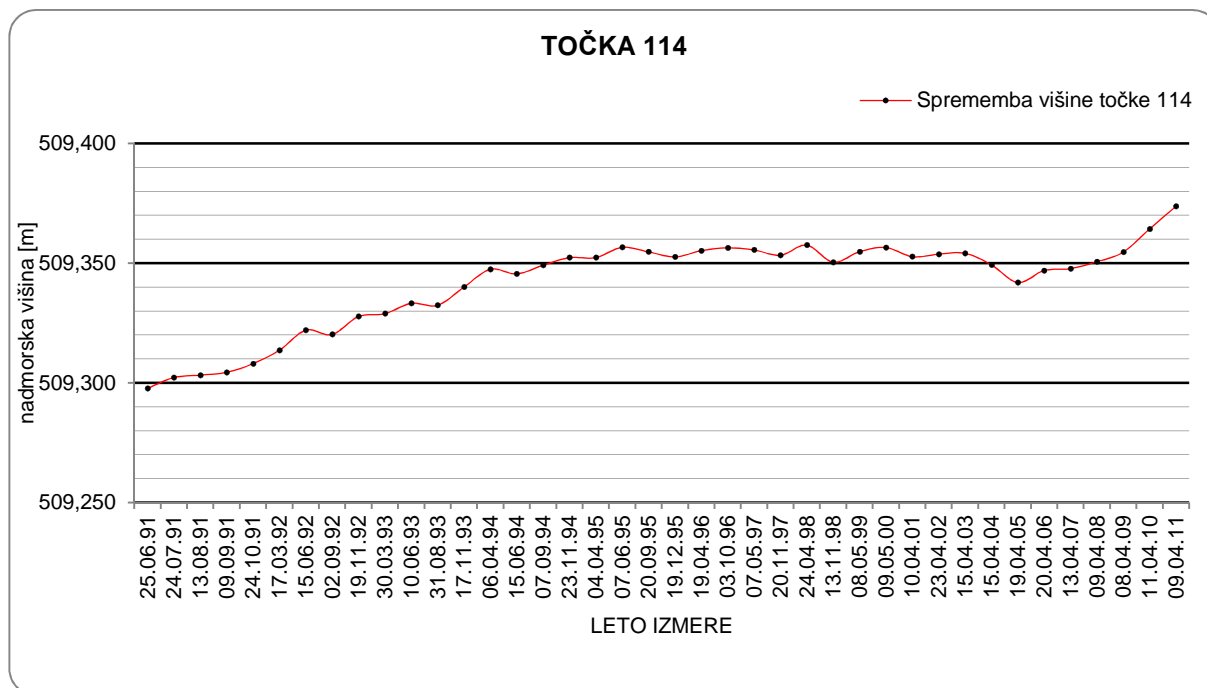
**TOČKA 113**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





## Točka 114

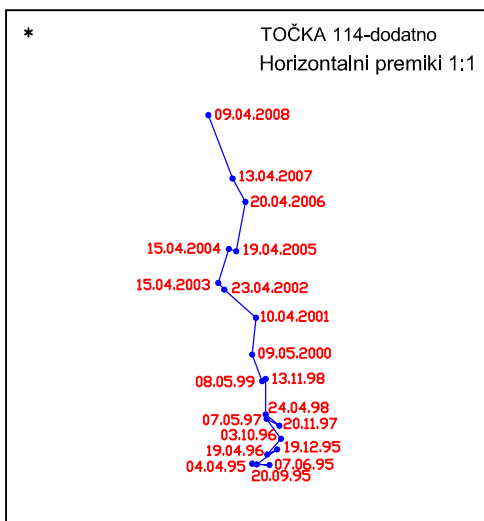
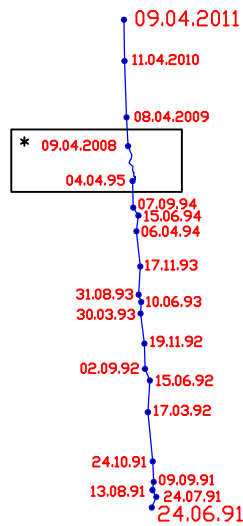
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	7005,0119	5184,8812	509,2977				
	0,0061	0,014	0,0045	15,9	26,16	18,24	0,531
24.07.1991	7005,018	5184,8952	509,3022				
	-0,0051	0,0091	0,001	10,5	367,48	6,08	0,524
13.08.1991	7005,0129	5184,9043	509,3032				
	0,0015	0,0107	0,0012	10,9	8,87	7,04	0,403
09.09.1991	7005,0144	5184,915	509,3044				
	-0,0012	0,0272	0,0036	27,5	397,19	8,37	0,610
24.10.1991	7005,0132	5184,9422	509,308				
	-0,0065	0,065	0,0056	65,6	393,65	5,44	0,452
17.03.1992	7005,0067	5185,0072	509,3136				
	0,0028	0,0419	0,0084	42,8	4,25	12,57	0,476
15.06.1992	7005,0095	5185,0491	509,322				
	-0,0066	0,0154	-0,0018	16,9	374,22	-6,81	0,216
02.09.1992	7005,0029	5185,0645	509,3202				
	-0,0008	0,0335	0,0075	34,3	398,48	14,02	0,440
19.11.1992	7005,0021	5185,098	509,3277				
	-0,0051	0,0397	0,0012	40	391,87	1,91	0,306
30.03.1993	7004,997	5185,1377	509,3289				
	0,0011	0,0154	0,0043	16	4,54	17,29	0,223
10.06.1993	7004,9981	5185,1531	509,3332				
	-0,0036	0,0096	-0,0008	10,3	377,16	-4,96	0,125
31.08.1993	7004,9945	5185,1627	509,3324				
	0,0022	0,0373	0,0076	38,1	3,75	12,77	0,489
17.11.1993	7004,9967	5185,2	509,34				
	-0,005	0,0464	0,0074	47,3	393,17	10,01	0,434
06.04.1994	7004,9917	5185,2464	509,3474				
	0,0027	0,0211	-0,0019	21,4	8,10	-5,67	0,305
15.06.1994	7004,9944	5185,2675	509,3455				
	-0,0071	0,0104	0,0036	13,1	361,87	17,73	0,243
07.09.1994	7004,9873	5185,2779	509,3491				
	-0,0014	0,0292	0,0032	29,4	396,95	6,94	0,382
23.11.1994	7004,9859	5185,3071	509,3523				
	0,0007	0,006	0	6	7,39	0,00	0,046
04.04.1995	7004,9866	5185,3131	509,3523				
	0,0023	-0,0002	0,0043	4,9	105,52	68,63	0,076
07.06.1995	7004,9889	5185,3129	509,3566				
	-0,0017	0,0001	-0,0019	2,6	303,74	-53,48	0,024
20.09.1995	7004,9872	5185,313	509,3547				
	0,0027	0,002	-0,0021	4	59,41	-35,56	0,044
19.12.1995	7004,9899	5185,315	509,3526				
	-0,0013	-0,0007	0,0026	3	268,55	67,12	0,025
19.04.1996	7004,9886	5185,3143	509,3552				
	0,0018	0,0021	0,0012	3	245,11	26,06	0,018
03.10.1996	7004,9904	5185,3164	509,3564				
	-0,0019	0,0026	-0,0009	3,3	359,82	-17,35	0,015
07.05.1997	7004,9885	5185,319	509,3555				
	0,0017	-0,0009	-0,0022	2,9	131,00	-54,26	0,015
20.11.1997	7004,9902	5185,3181	509,3533				
	-0,0018	0,0015	0,0042	4,8	344,23	67,60	0,031
24.04.1998	7004,9884	5185,3196	509,3575				
	0	0,0047	-0,0071	8,5	0,00	-62,77	0,042
13.11.1998	7004,9884	5185,3243	509,3504				
	-0,0005	-0,0003	0,0044	4,4	265,60	91,61	0,025
08.05.1999	7004,9879	5185,324	509,3548				
	-0,0013	0,0035	0,0017	4,1	377,36	27,20	0,023
09.05.2000	7004,9866	5185,3275	509,3565				
	0,0044	0,002	-0,0038	6,1	72,84	-42,42	0,018
10.04.2001	7004,991	5185,3295	509,3527				
10.04.2001	7004,9871	5185,3324					
	-0,0042	0,0037	0,001	5,7	345,98	11,25	0,015
23.04.2002	7004,9829	5185,3361	509,3537				
	-0,0008	0,0009	0,0004	1,3	353,74	20,42	0,004
15.04.2003	7004,9821	5185,337	509,3541				
	0,0014	0,0045	-0,0048	6,7	19,20	-50,58	0,018
15.04.2004	7004,9835	5185,3415	509,3493				
	0,001	-0,0003	-0,0074	7,5	118,55	-91,08	0,020
19.04.2005	7004,9845	5185,3412	509,3419				
	0,0012	0,0065	0,005	8,3	11,62	41,23	0,022
20.04.2006	7004,9857	5185,3477	509,3469				
	-0,0017	0,0031	0,0008	3,6	368,07	14,17	0,010
13.04.2007	7004,984	5185,3508	509,3477				
	-0,0032	0,0084	0,0029	9,4	376,83	19,87	0,026
09.04.2008	7004,9808	5185,3592	509,3506				
	-0,0023	0,038	0,004	38,3	396,15	6,66	0,105
08.04.2009	7004,9785	5185,3972	509,3546				
	-0,0027	0,0747	0,0097	75,4	397,70	8,22	0,207
11.04.2010	7004,9758	5185,4719	509,3643				
	-0,0006	0,0544	0,0094	55,2	399,30	10,89	0,152
09.04.2011	7004,9752	5185,5263	509,3737				
<b>skupno</b>	<b>-0,0328</b>	<b>0,6422</b>	<b>0,076</b>	<b>709</b>	<b>povpr.</b>		<b>0,183</b>



Grafikon 21: Vertikalni premik točke 114 v posamezni termiski izmeri



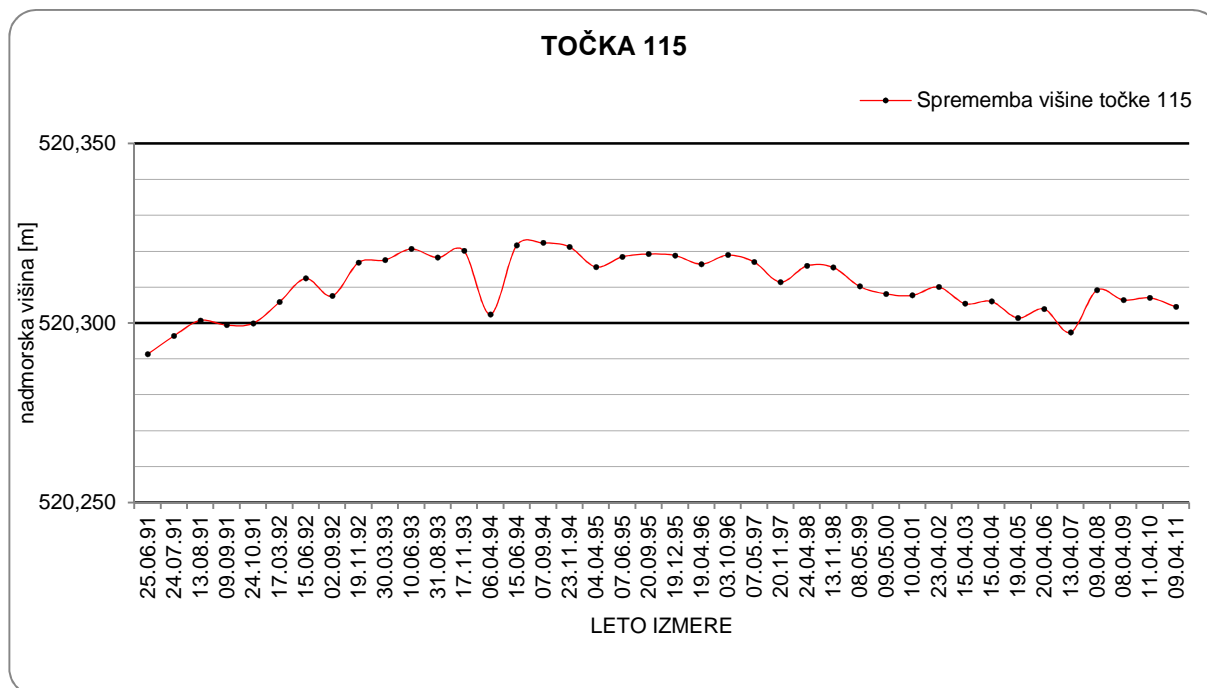
**TOČKA 114**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





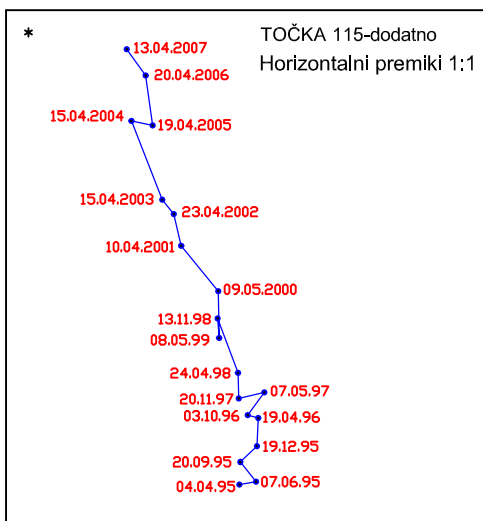
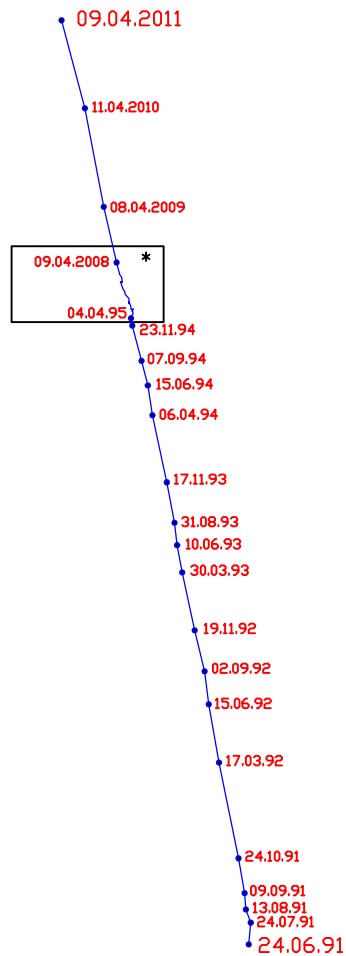
Točka 115

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
25.06.1991	7004,5855	5153,3107	520,2913				
	0,0027	0,0287	0,0051	29,3	5,97	11,15	0,976
24.07.1991	7004,5882	5153,3394	520,2964				
	-0,0064	0,0176	0,0043	19,2	377,80	14,37	0,961
13.08.1991	7004,5818	5153,357	520,3007				
	-0,0019	0,0217	-0,0013	21,8	394,44	-3,79	0,808
09.09.1991	7004,5799	5153,3787	520,2994				
	-0,008	0,0458	0,0005	46,5	388,99	0,68	1,033
24.10.1991	7004,5719	5153,4245	520,2999				
	-0,0259	0,1269	0,0059	129,7	387,18	2,90	0,894
17.03.1992	7004,546	5153,5514	520,3058				
	-0,0133	0,077	0,0066	78,4	389,11	5,36	0,871
15.06.1992	7004,5327	5153,6284	520,3124				
	-0,0055	0,0435	-0,0049	44,1	391,99	-7,09	0,566
02.09.1992	7004,5272	5153,6719	520,3075				
	-0,0132	0,0542	0,0093	56,6	384,79	10,52	0,725
19.11.1992	7004,514	5153,7261	520,3168				
	-0,0167	0,0768	0,0007	78,6	386,37	0,57	0,600
30.03.1993	7004,4973	5153,8029	520,3175				
	-0,0065	0,036	0,0031	36,7	388,63	5,38	0,510
10.06.1993	7004,4908	5153,8389	520,3206				
	-0,0037	0,0293	-0,0024	29,6	392,00	-5,16	0,361
31.08.1993	7004,4871	5153,8682	520,3182				
	-0,0101	0,0537	0,0019	54,7	388,16	2,21	0,701
17.11.1993	7004,477	5153,9219	520,3201				
	-0,0189	0,0887	-0,0177	92,4	386,63	-12,27	0,848
06.04.1994	7004,4581	5154,0106	520,3024				
	-0,0062	0,0394	0,0192	44,3	390,06	28,56	0,632
15.06.1994	7004,4519	5154,05	520,3216				
	-0,0084	0,0325	0,0007	33,6	383,90	1,33	0,622
07.09.1994	7004,4435	5154,0825	520,3223				
	-0,0122	0,0468	-0,0011	48,4	383,77	-1,45	0,628
23.11.1994	7004,4313	5154,1293	520,3212				
	-0,0015	0,0096	-0,0056	11,2	390,13	-33,29	0,085
04.04.1995	7004,4298	5154,1389	520,3156				
	0,0022	0,0004	0,0028	3,6	88,55	57,10	0,056
07.06.1995	7004,432	5154,1393	520,3184				
	-0,0021	0,0026	0,0008	3,4	356,75	14,96	0,033
20.09.1995	7004,4299	5154,1419	520,3192				
	0,0022	0,0021	-0,0004	3,1	51,48	-8,32	0,034
19.12.1995	7004,4321	5154,144	520,3188				
	0,0002	0,0037	-0,0024	4,4	3,44	-36,59	0,036
19.04.1996	7004,4323	5154,1477	520,3164				
	-0,0014	0,0004	0,0025	2,9	117,72	66,43	0,017
03.10.1996	7004,4309	5154,1481	520,3189				
	0,0022	0,003	-0,0019	4,2	40,28	-30,06	0,019
07.05.1997	7004,4331	5154,1511	520,317				
	-0,0034	-0,0008	-0,0056	6,6	285,29	-64,50	0,034
20.11.1997	7004,4297	5154,1503	520,3114				
	-0,0001	0,0034	0,0045	5,6	398,13	58,79	0,036
24.04.1998	7004,4296	5154,1537	520,3159				
	-0,0027	0,0072	-0,0004	7,7	377,16	-3,31	0,038
13.11.1998	7004,4269	5154,1609	520,3155				
	0,0002	-0,0026	-0,0053	5,9	195,11	-70,89	0,034
08.05.1999	7004,4271	5154,1583	520,3102				
	-0,0001	0,0062	-0,0021	6,5	398,97	-20,79	0,037
09.05.2000	7004,427	5154,1645	520,3081				
	-0,0017	0,0029	-0,0004	3,4	366,25	-7,54	0,010
10.04.2001	7004,4253	5154,1674	520,3077				
10.04.2001	7004,4221	5154,1705		nov horizontalni datum			
	-0,001	0,0042	0,0023	4,9	385,12	31,16	0,013
23.04.2002	7004,4211	5154,1747	520,31				
	-0,0015	0,0019	-0,0046	5,2	357,46	-69,16	0,015
15.04.2003	7004,4196	5154,1766	520,3054				
	-0,0041	0,0104	0,0006	11,2	376,09	3,41	0,031
15.04.2004	7004,4155	5154,187	520,306				
	0,0028	-0,0006	-0,0046	5,4	113,44	-64,55	0,015
19.04.2005	7004,4183	5154,1864	520,3014				
	-0,0009	0,0066	0,0025	7,1	391,37	22,86	0,019
20.04.2006	7004,4174	5154,193	520,3039				
	-0,0025	0,0035	-0,0065	7,8	360,51	-62,79	0,022
13.04.2007	7004,4149	5154,1965	520,2974				
	-0,0042	0,0162	0,0117	20,4	383,85	38,84	0,057
09.04.2008	7004,4107	5154,2127	520,3091				
	-0,0171	0,0735	-0,0027	75,5	385,45	-2,28	0,207
08.04.2009	7004,3936	5154,2862	520,3064				
	-0,0251	0,1304	0,0006	132,8	387,89	0,29	0,365
11.04.2010	7004,3685	5154,4166	520,307				
	-0,0307	0,1162	-0,0025	120,2	383,56	-1,32	0,331
09.04.2011	7004,3378	5154,5328	520,3045				
<b>skupno</b>	<b>-0,2445</b>	<b>1,219</b>	<b>0,0132</b>	<b>1302,9</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,341</b>



Grafikon 22: Vertikalni premik točke 115 v posamezni termiski izmeri

TOČKA 115  
Horizontalni premiki 1:10

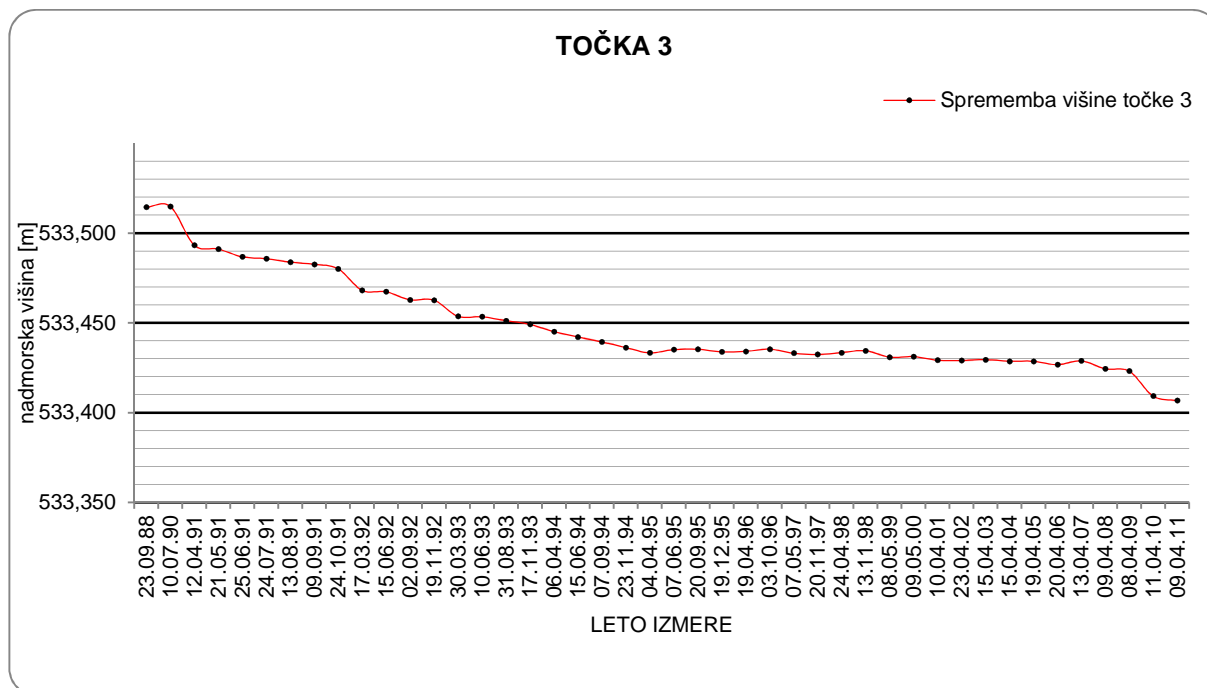




### Točka 3

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
23.09.1988	7006,6148 0,0019	5074,2518 0,0272	533,5144 0,0004	27,3	4,44	0,93	0,042
10.07.1990	7006,6167 0,0168	5074,279 0,3235	533,5148 -0,0215	324,6	3,30	-4,22	1,181
12.04.1991	7006,6335 0,0034	5074,6025 0,0444	533,4933 -0,00225	44,6	4,87	-3,21	1,115
21.05.1991	7006,6369 0,0013	5074,6469 0,0337	533,49105 -0,00428	34,0	2,45	-8,04	0,971
25.06.1991	7006,6382 0,0012	5074,6806 0,0226	533,48677 -0,00107	22,7	3,38	-3,01	0,781
24.07.1991	7006,6394 0,0008	5074,7032 0,0137	533,4857 -0,0019	13,9	3,71	-8,76	0,693
13.08.1991	7006,6402 0,0011	5074,7169 0,0179	533,4838 -0,0012	18,0	3,91	-4,25	0,666
09.09.1991	7006,6413 0,0035	5074,7348 0,0346	533,4826 -0,0025	34,9	6,42	-4,57	0,775
24.10.1991	7006,6448 0,0032	5074,7694 0,0984	533,4801 -0,012	99,2	2,07	-7,72	0,684
17.03.1992	7006,648 0,0053	5074,8678 0,0583	533,4681 -0,0008	58,5	5,77	-0,87	0,651
15.06.1992	7006,6533 -0,0006	5074,9261 0,0345	533,4673 -0,0045	34,8	398,89	-8,26	0,446
02.09.1992	7006,6527 0,0058	5074,9606 0,0407	533,4628 -0,0002	41,1	9,01	-0,31	0,527
19.11.1992	7006,6585 0,0004	5075,0013 0,0603	533,4626 -0,009	61,0	0,42	-9,43	0,465
30.03.1993	7006,6589 0,0018	5075,0616 0,0262	533,4536 -0,0002	26,3	4,37	-0,48	0,365
10.06.1993	7006,6607 0,0009	5075,0878 0,0216	533,4534 -0,0022	21,7	2,65	-6,46	0,265
31.08.1993	7006,6616 0,006	5075,1094 0,0412	533,4512 -0,002	41,7	9,21	-3,06	0,534
17.11.1993	7006,6676 0,0026	5075,1506 0,0665	533,4492 -0,0041	66,7	2,49	-3,92	0,612
06.04.1994	7006,6702 0,0025	5075,2171 0,0311	533,4451 -0,003	31,3	5,11	-6,10	0,448
15.06.1994	7006,6727 -0,0002	5075,2482 0,0248	533,4421 -0,0027	24,9	399,49	-6,90	0,462
07.09.1994	7006,6725 0,0026	5075,273 0,0344	533,4394 -0,0032	34,6	4,80	-5,89	0,450
23.11.1994	7006,6751 0	5075,3074 0,0059	533,4362 -0,0029	6,6	0,00	-29,08	0,050
04.04.1995	7006,6751 0,0005	5075,3133 0,0001	533,4333 0,0018	1,9	87,43	82,43	0,029
07.06.1995	7006,6756 0,0009	5075,3134 0,0002	533,4351 0,0002	0,9	86,08	13,60	0,009
20.09.1995	7006,6765 0,0009	5075,3136 0,0008	533,4353 -0,0015	1,9	53,74	-56,94	0,021
19.12.1995	7006,6774 0,0007	5075,3144 0,0008	533,4338 0,0003	1,1	45,76	17,51	0,009
19.04.1996	7006,6781 0,0003	5075,3152 0,0007	533,4341 0,0012	1,4	25,78	64,00	0,008
03.10.1996	7006,6784 -0,002	5075,3159 0,0016	533,4353 -0,0022	3,4	342,96	-45,18	0,016
07.05.1997	7006,6764 1E-04	5075,3175 0,0006	533,4331 -0,0007	0,9	10,51	-54,46	0,005
20.11.1997	7006,6765 0,0011	5075,3181 0,0016	533,4324 0,001	2,2	38,34	30,28	0,014
24.04.1998	7006,6776 0,0017	5075,3197 0,0011	533,4334 0,0011	2,3	63,44	31,68	0,011
13.11.1998	7006,6793 -0,001	5075,3208 0,001	533,4345 -0,0036	3,9	350,00	-76,17	0,022
08.05.1999	7006,6783 0	5075,3218 0,0021	533,4309 0,0003	2,1	0,00	9,03	0,012
09.05.2000	7006,6783 0,0015	5075,3239 0,002	533,4312 -0,002	3,2	40,97	-42,96	0,010
10.04.2001	7006,6798	5075,3259	533,4292				
10.04.2001	7006,6791 -0,0009	5075,3306 0,0011		1,4	356,35	-8,90	0,004
23.04.2002	7006,6782 -0,0006	5075,3317 0,0013	533,429 0,0005	1,5	372,47	21,39	0,004
15.04.2003	7006,6776 0,0013	5075,333 0,0017	533,4295 -0,0009	2,3	41,56	-25,34	0,006
15.04.2004	7006,6789 -0,0006	5075,3347 0,0024	533,4286 0	2,5	384,40	0,00	0,007
19.04.2005	7006,6783 0,0002	5075,3371 0,0041	533,4286 -0,0019	4,5	3,10	-27,60	0,012
20.04.2006	7006,6785 -0,0004	5075,3412 0,0024	533,4267 0,0021	3,2	389,49	45,33	0,009
13.04.2007	7006,6781 -0,0013	5075,3436 0,0107	533,4288 -0,0044	11,6	392,30	-24,67	0,033
09.04.2008	7006,6768 0,0049	5075,3543 0,055	533,4244 -0,0013	55,2	5,66	-1,50	0,152
11.04.2009	7006,6817	5075,4093	533,4231				

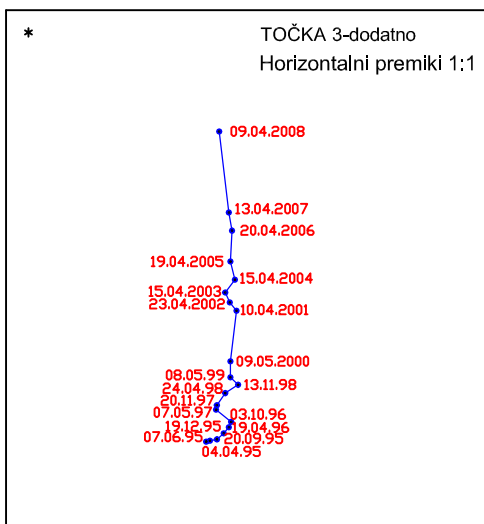
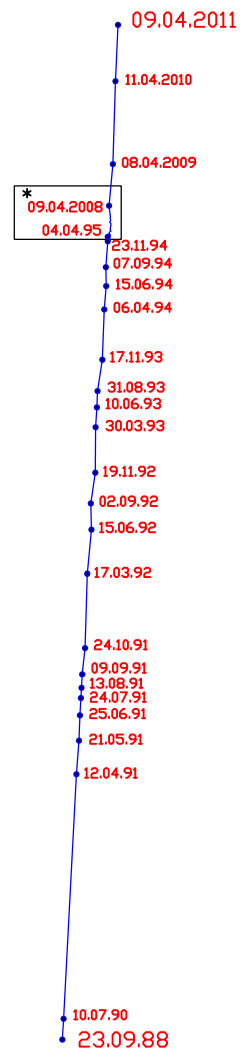
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR P R E M I K A			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
	0,0033	0,1099	-0,0139	110,8	1,91	-8,01	0,304
11.04.2010	7006,685	5075,5192	533,4092				
	0,0036	0,0743	-0,0025	74,4	3,08	-2,14	0,205
09.04.2011	7006,6886	5075,5935	533,4067				
<b>skupno</b>	<b>0,0745</b>	<b>1,337</b>	<b>-0,1077</b>	<b>1361,2</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,304</b>



Grafikon 23: Vertikalni premik točke 3 v posamezni terminski izmeri



**TOČKA 3**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





#### 4.4 Točke profilov 120 (121, 122, 123, 124, 125 in 126), 130 (131, 132 in 133) in 140 (141, 142 in 144)

##### 4.4.1 Opis

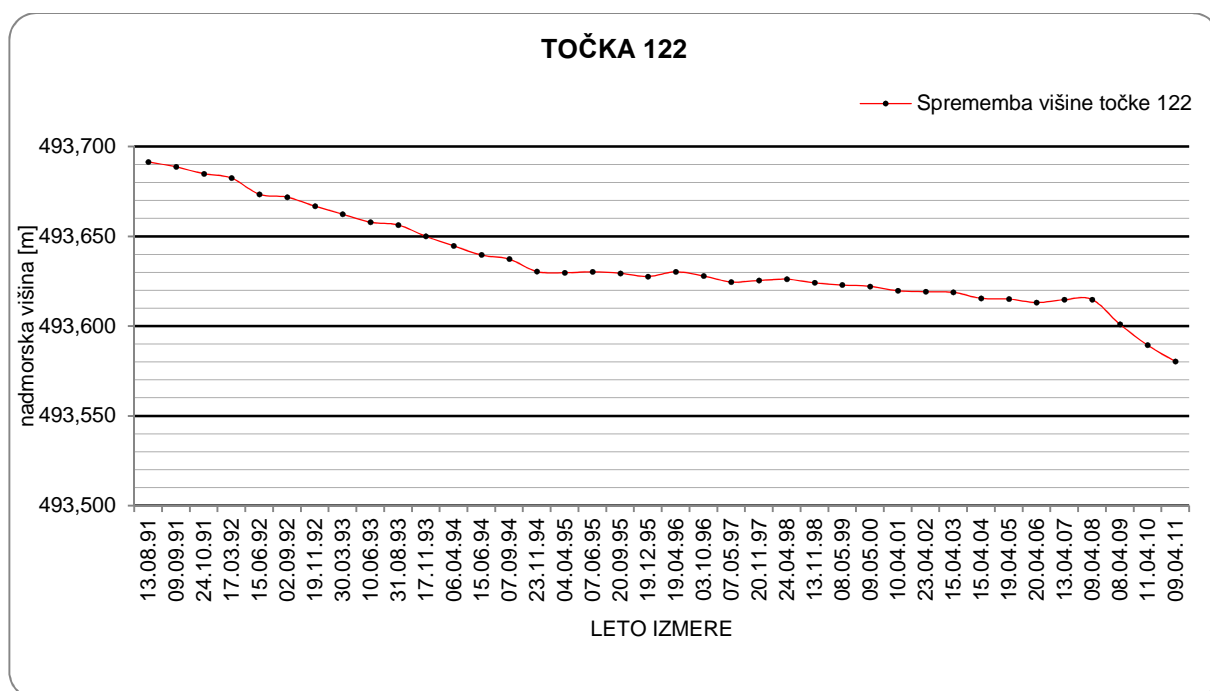
Točke 121, 124 in 125 so vezne točke do danih točk 126 in 133. Horizontalni premiki na teh točkah so nekajkrat manjši od premikov točk na območju jalovišča. Točka 123 je bila uničena in ima samo začasno stabilizacijo. Spodnji rob plazu poteka nekje pod nestabilno točko 122, ki je tudi edina nestabilna točka tega profila. Premiki ostalih točk so bolj posledica lokalnih vplivov. Dana točka 133, ki pripada profilu 130, je po letu 2000 direktno navezana na točko 114, predvsem zato, ker je bila vezna točka 131 uničena, pa tudi točka 132 se je izkazala za stabilno. Ta profil se od takrat naprej v poročilih ne omenja več. Pod točko 141 poteka spodnji severni rob plazu, zato je ta točka obravnavana kot nestabilna točka. Velikost premikov na tej točki je veliko manjša, kot jih imajo ostale točke na območju odlagališča. Premik točke 141 iz generalne smeri gibanja leta 2005 je verjetno posledica gradbenih del v bližini. Točki 142 in 143 sta že izven območja vplivov odlagališča, zato so majhni zaznani premiki lokalnega značaja. Točke, ki so izven vpliva odlagališča, oziroma so najverjetneje stabilne, bodo izpuščene iz izpisa rezultatov.

##### 4.4.2 Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov

###### Točka 122

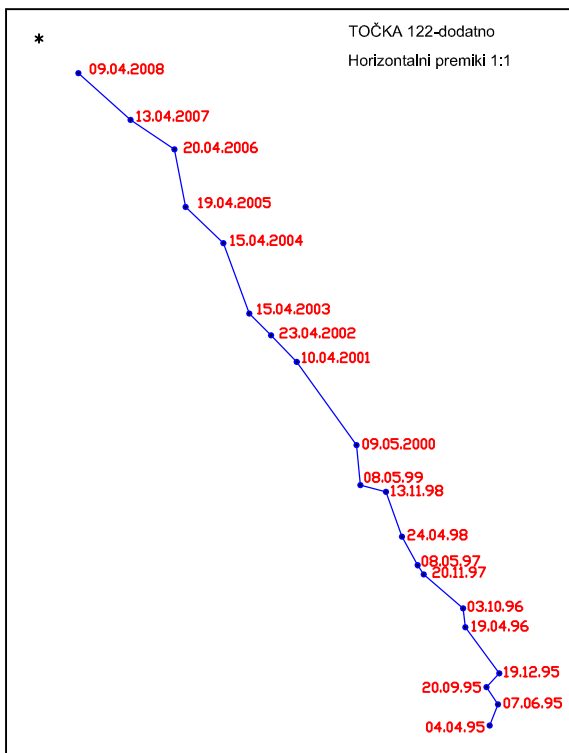
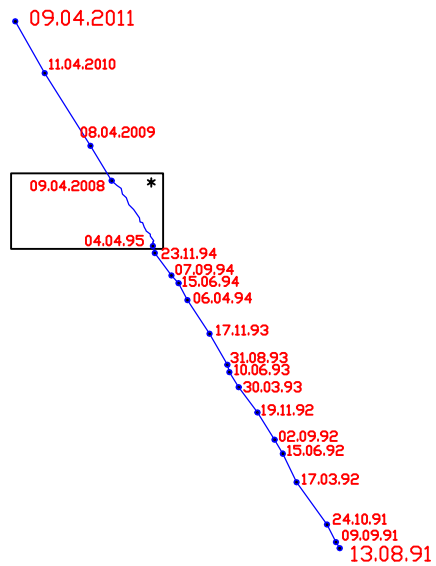
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
13.08.1991	6898,3305 -0,0048	5145,1183 0,0081	493,6914 -0,0027	9,8	365,94	-17,78	0,363
09.09.1991	6898,3257 -0,0118	5145,1264 0,0232	493,6887 -0,0039	26,3	370,05	-9,47	0,585
24.10.1991	6898,3139 -0,0405	5145,1496 0,0562	493,6848 -0,0024	69,3	360,25	-2,20	0,478
17.03.1992	6898,2734 -0,0179	5145,2058 0,0377	493,6824 -0,009	42,7	371,78	-13,52	0,474
15.06.1992	6898,2555 -0,011	5145,2435 0,0184	493,6734 -0,0016	21,5	365,70	-4,74	0,276
02.09.1992	6898,2445 -0,0228	5145,2619 0,036	493,6718 -0,005	42,9	364,06	-7,44	0,550
19.11.1992	6898,2217 -0,0246	5145,2979 0,0336	493,6668 -0,0045	41,9	359,77	-6,85	0,320
30.03.1993	6898,1971 -0,0125	5145,3315 0,0199	493,6623 -0,0044	23,9	364,29	-11,78	0,332
10.06.1993	6898,1846 -0,0027	5145,3514 0,0097	493,6579 -0,0016	10,2	382,72	-10,03	0,124
31.08.1993	6898,1819 -0,0235	5145,3611 0,0408	493,6563 -0,0063	47,5	366,73	-8,47	0,609
17.11.1993	6898,1584 -0,0293	5145,4019 0,0445	493,65 -0,0053	53,5	362,93	-6,31	0,491
06.04.1994	6898,1291 -0,0116	5145,4464 0,0225	493,6447 -0,0051	25,8	369,70	-12,66	0,369
15.06.1994	6898,1175 -0,0096	5145,4689 0,0101	493,6396 -0,0023	14,1	351,62	-10,41	0,262
07.09.1994	6898,1079 -0,0219	5145,479 0,0297	493,6373 -0,0069	37,5	359,55	-11,77	0,488
23.11.1994	6898,086 -0,0026	5145,5087 0,0094	493,6304 -0,0007	9,8	382,82	-4,56	0,074
04.04.1995	6898,0834 0,0011	5145,5181 0,0028	493,6297 0,0005	3,0	23,83	10,49	0,048

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			hitrost [mm/dan]
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	
07.06.1995	6898,0845	5145,5209	493,6302				
	-0,0015	0,0023	-0,0008	2,9	363,21	-18,05	0,027
20.09.1995	6898,083	5145,5232	493,6294				
	0,0017	0,0018	-0,0018	3,1	48,18	-40,02	0,034
19.12.1995	6898,0847	5145,525	493,6276				
	-0,0045	0,0061	0,0026	8,0	359,54	21,04	0,066
19.04.1996	6898,0802	5145,5311	493,6302				
	-0,0003	0,0025	-0,0023	3,4	392,40	-47,12	0,020
03.10.1996	6898,0799	5145,5336	493,6279				
	-0,006	0,0057	-0,0033	8,9	348,37	-24,16	0,041
07.05.1997	6898,0739	5145,5393	493,6246				
	0,0008	-0,0012	0,0008	1,6	162,57	32,24	0,008
20.11.1997	6898,0747	5145,5381	493,6254				
	-0,0029	0,005	0,0007	5,8	366,54	7,67	0,038
24.04.1998	6898,0718	5145,5431	493,6261				
	-0,0021	0,0059	-0,002	6,6	378,23	-19,68	0,033
13.11.1998	6898,0697	5145,549	493,6241				
	-0,0034	0,0009	-0,0012	3,7	316,47	-20,93	0,021
08.05.1999	6898,0663	5145,5499	493,6229				
	-0,0005	0,0053	-0,0008	5,4	394,01	-9,50	0,031
09.05.2000	6898,0658	5145,5552	493,6221				
	-0,0043	0,0086	-0,0024	9,9	370,48	-15,57	0,029
10.04.2001	6898,0615	5145,5638	493,6197				
10.04.2001	6898,0579	5145,5662	493,6197	nov horizontalni datum			
	-0,0034	0,0035	-0,0006	4,9	350,92	-7,79	0,013
23.04.2002	6898,0545	5145,5697	493,6191				
	-0,0029	0,0029	-0,0003	4,1	350,00	-4,65	0,012
15.04.2003	6898,0516	5145,5726	493,6188				
	-0,0034	0,0093	-0,0033	10,4	377,69	-20,48	0,029
15.04.2004	6898,0482	5145,5819	493,6155				
	-0,005	0,0048	-0,0004	6,9	348,70	-3,67	0,019
19.04.2005	6898,0432	5145,5867	493,6151				
	-0,0015	0,0076	-0,002	8,0	387,59	-16,08	0,022
20.04.2006	6898,0417	5145,5943	493,6131				
	-0,0058	0,0039	0,0016	7,2	337,69	14,33	0,020
13.04.2007	6898,0359	5145,5982	493,6147				
	-0,0069	0,0062	1E-04	9,3	346,60	0,69	0,026
09.04.2008	6898,029	5145,6044	493,6148				
	-0,028	0,0461	-0,0138	55,7	365,25	-15,95	0,153
11.04.2009	6898,001	5145,6505	493,601				
	-0,0608	0,0962	-0,0116	114,4	364,12	-6,47	0,314
11.04.2010	6897,9402	5145,7467	493,5894				
	-0,0387	0,0684	-0,0091	79,1	367,22	-7,34	0,218
09.04.2011	6897,9015	5145,8151	493,5803				
<b>skupno</b>	<b>-0,4254</b>	<b>0,6944</b>	<b>-0,1111</b>	<b>803,1</b>	<b>povpr.</b>		<b>0,190</b>



Grafikon 24: Vertikalni premik točke 122 v posamezni terminski izmeri

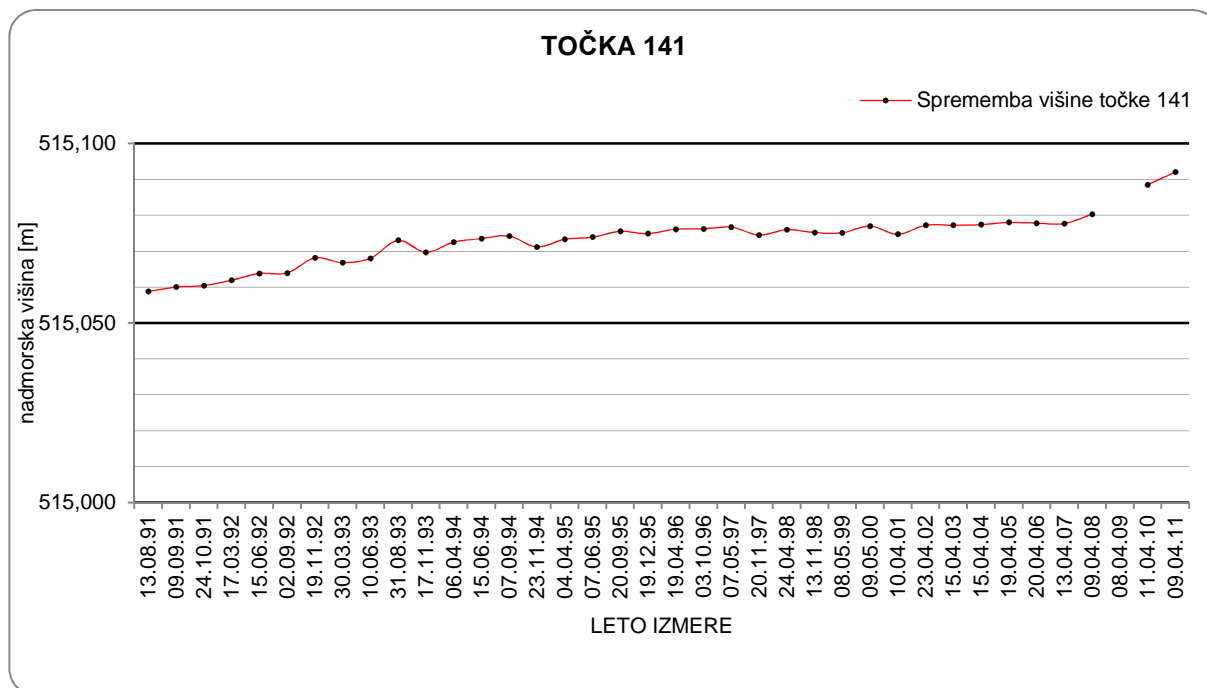
**TOČKA 122**  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





Točka 141

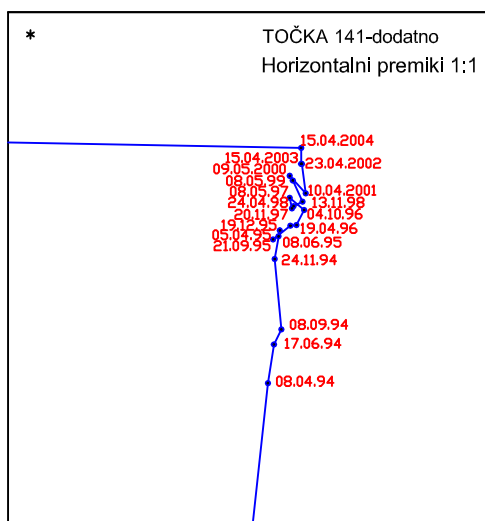
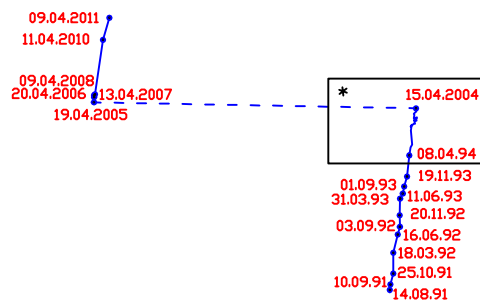
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
13.08.1991	7122,3257 0,0004	5101,2288 0,0036	515,0588 0,0012	3,8	7,04	20,37	0,141
09.09.1991	7122,3261 0,0018	5101,2324 0,0073	515,06 0,0004	7,5	15,39	3,38	0,167
24.10.1991	7122,3279 0	5101,2397 0,0138	515,0604 0,0015	13,9	0,00	6,89	0,096
17.03.1992	7122,3279 0,003	5101,2535 0,012	515,0619 0,0019	12,5	15,60	9,70	0,139
15.06.1992	7122,3309 0,0014	5101,2655 0,0052	515,0638 1E-04	5,4	16,74	1,18	0,069
02.09.1992	7122,3323 -0,0002	5101,2707 0,0076	515,0639 0,0042	8,7	398,33	32,13	0,111
19.11.1992	7122,3321 0,0004	5101,2783 0,011	515,0681 -0,0013	11,1	2,31	-7,48	0,085
30.03.1993	7122,3325 0,0017	5101,2893 0,0033	515,0668 0,0012	3,9	30,28	19,90	0,054
10.06.1993	7122,3342 0,001	5101,2926 0,0047	515,068 0,005	6,9	13,35	51,26	0,085
31.08.1993	7122,3352 0,0019	5101,2973 0,0066	515,073 -0,0033	7,6	17,84	-28,52	0,096
17.11.1993	7122,3371 0,0015	5101,3039 0,014	515,0697 0,0028	14,4	6,80	12,50	0,132
06.04.1994	7122,3386 0,0008	5101,3179 0,0051	515,0725 0,001	5,3	9,91	12,18	0,075
15.06.1994	7122,3394 0,001	5101,323 0,002	515,0735 0,0007	2,3	29,52	19,31	0,044
07.09.1994	7122,3404 -0,0009	5101,325 0,0093	515,0742 -0,003	9,8	393,86	-19,78	0,127
23.11.1994	7122,3395 0,0007	5101,3343 0,0038	515,0712 0,0021	4,4	11,60	31,69	0,033
04.04.1995	7122,3402 -0,0002	5101,3381 -0,0008	515,0733 0,0006	1,0	215,60	40,04	0,016
07.06.1995	7122,34 -0,0007	5101,3373 -0,0004	515,0739 0,0016	1,8	266,95	70,29	0,017
20.09.1995	7122,3393 0,0023	5101,3369 0,0018	515,0755 -0,0006	3,0	57,73	-12,90	0,034
19.12.1995	7122,3416 0,0008	5101,3387 0,0001	515,0749 0,0012	1,4	92,08	62,34	0,012
19.04.1996	7122,3424 0,001	5101,3388 0,002	515,0761 1E-04	2,2	229,52	2,85	0,013
03.10.1996	7122,3434 -0,0019	5101,3408 0,0016	515,0762 0,0005	2,5	344,56	12,65	0,012
07.05.1997	7122,3415 0,0003	5101,3424 -0,0014	515,0767 -0,0022	2,6	186,56	-63,27	0,013
20.11.1997	7122,3418 0,0002	5101,341 0,0003	515,0745 0,0015	1,5	37,43	84,98	0,010
24.04.1998	7122,342 0,0012	5101,3413 0,0006	515,076 -0,0008	1,6	70,48	-34,23	0,008
13.11.1998	7122,3432 -0,0013	5101,3419 0,0028	515,0752 -1E-04	3,1	372,33	-2,06	0,018
08.05.1999	7122,3419 -0,0004	5101,3447 0,0006	515,0751 0,0019	2,0	362,57	76,91	0,012
09.05.2000	7122,3415 0,002	5101,3453 -0,0033	515,077 -0,0023	4,5	365,31	-34,22	0,013
10.04.2001	7122,3435	5101,342	515,0747				
10.04.2001	7122,3436 -0,0005	5101,343 0,0039	515,0747 0,0025	4,7	391,88	36,05	0,012
23.04.2002	7122,3431 -0,0001	5101,3469 0	515,0772 0	0,1	270,00	0,00	0,000
15.04.2003	7122,343 0	5101,3469 0,0021	515,0772 0,0002	2,1	0,00	6,04	0,006
15.04.2004	7122,343 -0,2131	5101,349 0,0039	515,0774 0,0006	213,1	301,16	0,18	0,578
19.04.2005	7122,1299 0,0001	5101,3529 0,0046	515,078 -0,0002	4,6	1,38	-2,77	0,012
20.04.2006	7122,13 0,0001	5101,3575 -0,0011	515,0778 -1E-04	1,1	194,23	-5,75	0,003
13.04.2007	7122,1301 0,0006	5101,3564 0,0018	515,0777 0,0026	3,2	20,48	59,87	0,009
09.04.2008	7122,1307 0,0052	5101,3582 0,0361	515,0803 0,0082	37,4	9,11	14,08	0,051
11.04.2010	7122,1359 0,0043	5101,3943 0,0146	515,0885 0,0035	15,6	18,23	14,39	0,043
09.04.2011	7122,1402	5101,4089	515,092				
<b>skupno</b>	<b>-0,1856</b>	<b>0,1791</b>	<b>0,0332</b>	<b>415,5</b>	<b>povpr.</b>	<b>0,065</b>	



Grafikon 25: Vertikalni premik točke 141 v posamezni terminski izmeri



**TOČKA 141**  
Horizontalni premiki 1:5





## 4.5 Točke - rov za odvodnjavanje (112A, 901L, 901D in C)

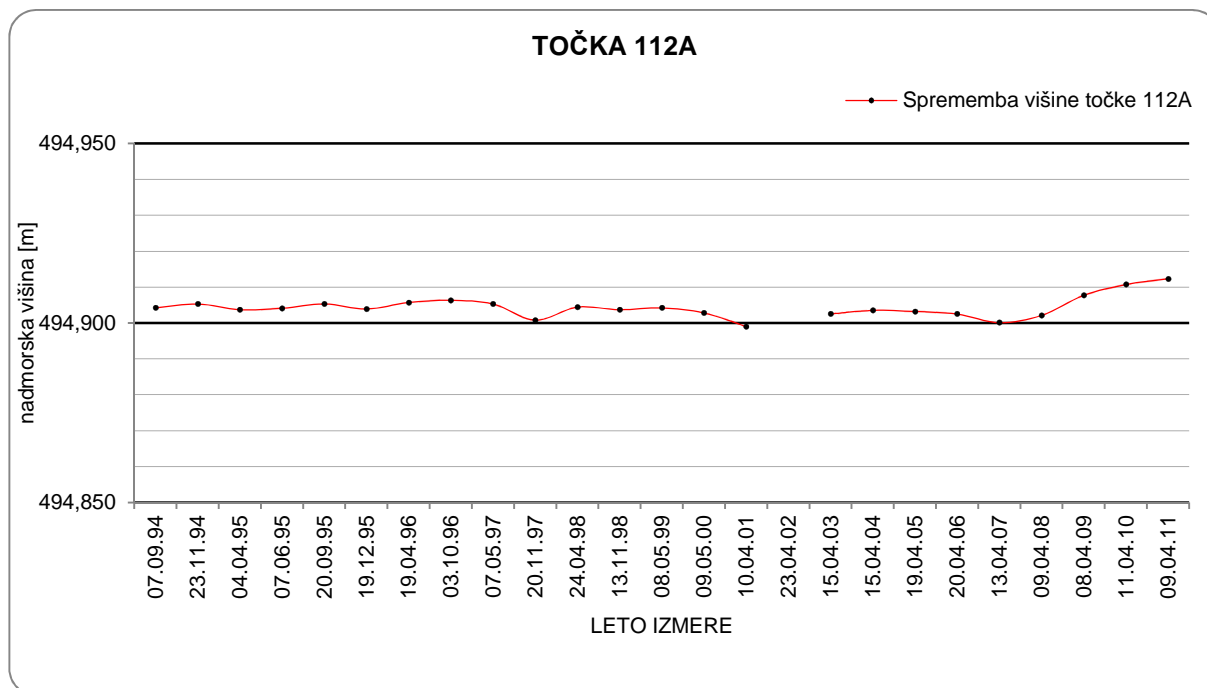
### 4.5.1 Opis

Smer horizontalnih premikov točke 112A sovпада z generalno smerjo plaz. Velikost je precej izrazitejša po začetku sanacije odlagališča 2007. Višina točke se ohranja. Premiki točk 901L in 902D so sicer zaznani, vendar za obe točki v tunelu velja, da sta bili položajno bistveno slabše določeni, kot ostale točke mreže. Od leta 2007 naprej sta bili ti dve točki izključeni iz meritev. Točka C se je v dosedanjih meritvah izkazala kot stabilna.

### 4.5.2 Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov

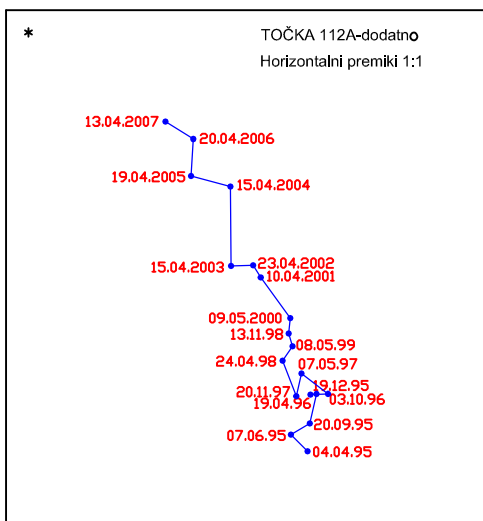
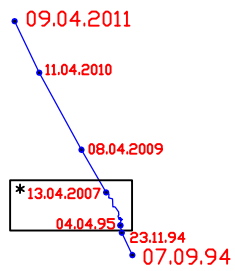
#### Točka 112A

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMICA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
07.09.1994	6874,2598 -0,0139	5099,7751 0,0295	494,9042 0,0011				
23.11.1994	6874,2459 -0,002	5099,8046 0,0098	494,9053 -0,0016	32,6	371,97	2,15	0,424
04.04.1995	6874,2439 -0,0022	5099,8144 0,0022	494,9037 0,0004	10,1	387,18	-10,10	0,077
07.06.1995	6874,2417 0,0025	5099,8166 0,0015	494,9041 0,0012	3,1	350,00	8,14	0,049
20.09.1995	6874,2442 0,0009	5099,8181 0,0039	494,9053 -0,0014	3,2	65,60	24,86	0,030
19.12.1995	6874,2451 -0,0008	5099,822 -0,0001	494,9039 0,0018	4,2	14,44	-21,42	0,047
19.04.1996	6874,2443 0,0023	5099,8219 0,0001	494,9057 0,0006	2,0	292,08	73,19	0,016
03.10.1996	6874,2466 -0,0035	5099,822 0,0027	494,9063 -0,001	2,4	97,23	16,23	0,014
07.05.1997	6874,2431 -0,0007	5099,8247 -0,003	494,9053 -0,0045	4,5	341,83	-14,16	0,021
20.11.1997	6874,2424 -0,0018	5099,8217 0,0047	494,9008 0,0036	5,5	214,59	-61,78	0,028
24.04.1998	6874,2406 0,0008	5099,8264 0,0036	494,9044 -0,0007	6,2	376,72	39,53	0,040
13.11.1998	6874,2414 0,0005	5099,83 -0,0017	494,9037 0,0005	3,8	13,92	-11,94	0,019
08.05.1999	6874,2419 -0,0003	5099,8283 0,0037	494,9042 -0,0014	1,8	181,79	17,51	0,010
09.05.2000	6874,2416 -0,0006	5099,832 0,0029	494,9028 -0,0038	4,0	394,85	-22,96	0,023
10.04.2001	6874,241	5099,8349	494,899	4,8	387,01	-57,86	0,014
10.04.2001	6874,2377 -0,001	5099,8374 0,0016	494,9123 0,0035	<i>nov horizontalni datum</i> 4,0	364,44	68,52	0,011
23.04.2002	6874,2367 -0,0029	5099,839 -0,0001	494,9025 0,001	3,1	297,81	21,13	0,009
15.04.2003	6874,2338 -0,0001	5099,8389 0,0105	494,9035 -0,0003	10,5	399,39	-1,82	0,029
15.04.2004	6874,2337 -0,0052	5099,8494 0,0014	494,9032 -0,0007	5,4	316,74	-8,23	0,015
19.04.2005	6874,2285 0,0003	5099,8508 0,0049	494,9025 -0,0024	5,5	3,89	-28,95	0,015
20.04.2006	6874,2288 -0,0037	5099,8557 0,0023	494,9001 0,002	4,8	335,41	27,40	0,013
13.04.2007	6874,2251 -0,0326	5099,858 0,0564	494,9021 0,0056	65,4	366,63	5,46	0,180
11.04.2009	6874,1925 -0,056	5099,9144 0,1018	494,9077 0,003	116,2	367,98	1,64	0,319
11.04.2010	6874,1365 -0,0326	5100,0162 0,068	494,9107 0,0016	75,4	371,54	1,35	0,208
09.04.2011	6874,1039	5100,0842	494,9123				
<b>skupno</b>	<b>-0,1526</b>	<b>0,3066</b>	<b>0,0081</b>	<b>378,5</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,070</b>



Grafikon 26: Vertikalni premik točke 112A v posamezni terminski izmeri

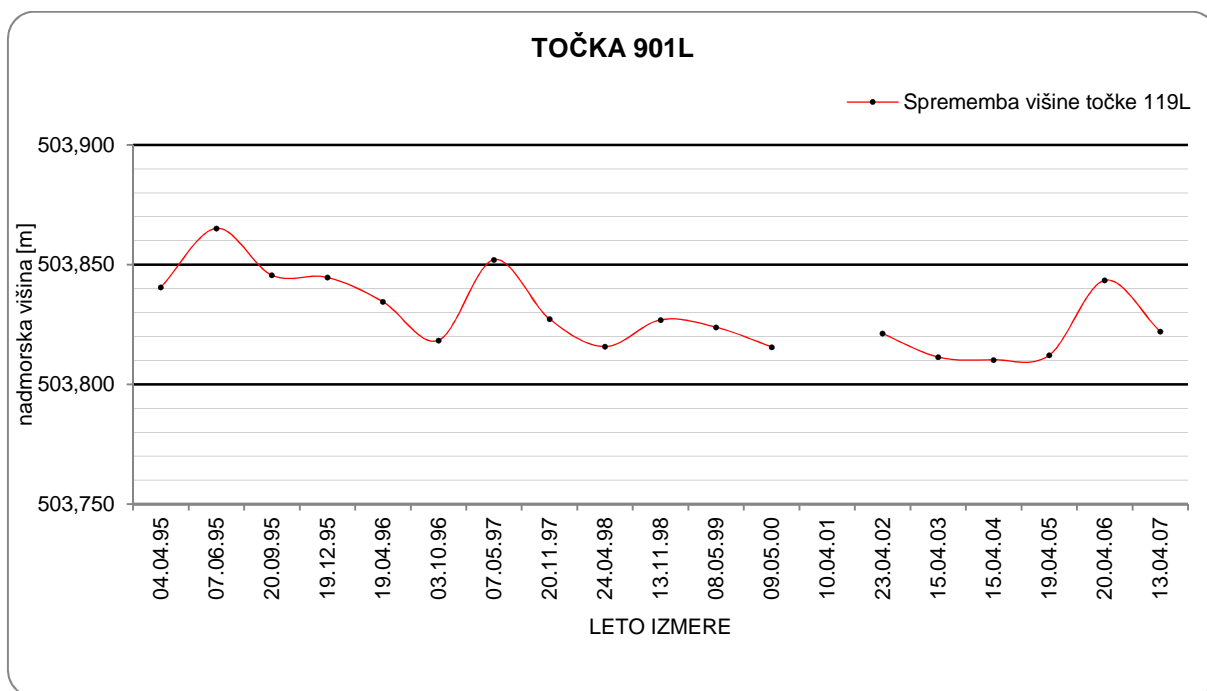
TOČKA 112A  
Horizontalni premiki 1:10  
↑  
\$





## Točka 901L

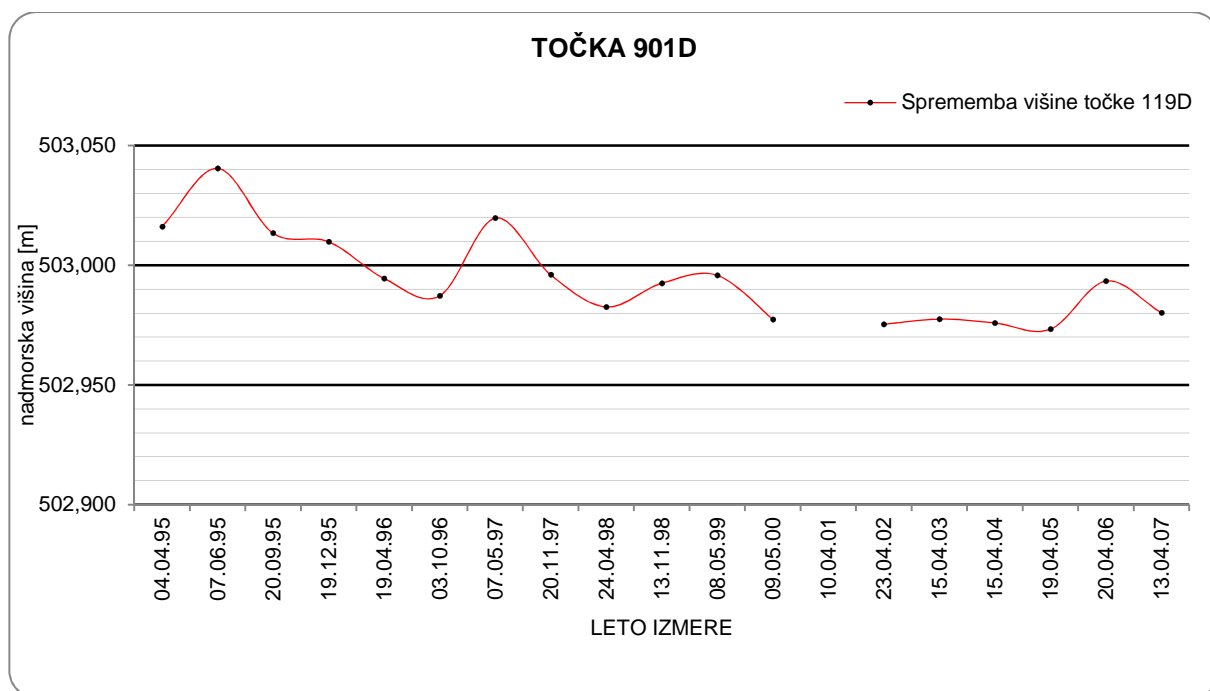
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
04.04.1995	6977,5113	4907,2793	503,8406				
	-0,011	-0,0054	0,0246	27,5	270,95	70,58	0,429
07.06.1995	6977,5003	4907,2739	503,8652				
	0,0122	0,0027	-0,0196	23,2	86,13	-63,87	0,363
20.09.1995	6977,5125	4907,2766	503,8456				
	0,0008	-0,0007	-0,0009	1,4	145,76	-44,73	0,007
19.04.1996	6977,5133	4907,2759	503,8447				
	-0,0003	-0,0023	-0,0102	10,5	208,26	-85,77	0,062
03.10.1996	6977,513	4907,2736	503,8345				
	-0,003	-0,0011	-0,0161	16,4	277,63	-87,53	0,076
07.05.1997	6977,51	4907,2725	503,8184				
	-0,0113	-0,0073	0,0337	36,3	263,49	75,82	0,184
20.11.1997	6977,4987	4907,2652	503,8521				
	0,0154	0,0087	-0,0248	30,5	67,26	-60,56	0,197
24.04.1998	6977,5141	4907,2739	503,8273				
	-0,0068	-0,0011	-0,0115	13,4	289,79	-65,64	0,066
13.11.1998	6977,5073	4907,2728	503,8158				
	0,0044	-0,0022	0,0112	12,2	129,52	73,65	0,070
08.05.1999	6977,5117	4907,2706	503,827				
	-0,0004	-0,0121	-0,0031	12,5	202,10	-15,96	0,071
09.05.2000	6977,5113	4907,2585	503,8239				
	-0,0002	0,0138	-0,0083	16,1	399,08	-34,47	0,048
10.04.2001	6977,5111	4907,2723	503,8156				
10.04.2001	6977,5095	4907,2757		nov horizontalni datum			
	-0,0024	-0,0014	0,0057	6,3	266,38	71,13	0,017
23.04.2002	6977,5071	4907,2743	503,8213				
	-0,0004	-0,0022	-0,0099	10,1	211,45	-85,86	0,028
15.04.2003	6977,5067	4907,2721	503,8114				
	-0,008	-0,0021	-0,0011	8,3	283,66	-8,42	0,023
15.04.2004	6977,4987	4907,27	503,8103				
	0,0077	0,0045	0,0019	9,1	66,33	13,36	0,025
19.04.2005	6977,5064	4907,2745	503,8122				
	0,0035	0,0001	0,0313	31,5	98,18	92,91	0,085
20.04.2006	6977,5099	4907,2746	503,8435				
	0,0027	-0,0023	-0,0214	21,7	144,92	-89,54	0,061
13.04.2007	6977,5126	4907,2723	503,8221				
<b>skupno</b>	<b>0,0029</b>	<b>-0,0104</b>	<b>-0,0185</b>	<b>287,1</b>		<b>povpr.</b>	<b>0,113</b>



Grafikon 27: Vertikalni premik točke 901L v posamezni termiski izmeri

## Točka 901D

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
04.04.1995	6965,573 -0,0076	4928,2709 -0,0027	503,0161 0,0244				
07.06.1995	6965,5654 0,01	4928,2682 0,006	503,0405 -0,0271	25,7	278,27	79,68	0,402
20.09.1995	6965,5754 0,0041	4928,2742 0,0048	503,0134 -0,0036	29,5	65,60	-74,13	0,461
19.04.1996	6965,5795 -0,0064	4928,279 0,0089	503,0098 -0,0153	7,3	45,00	-32,99	0,034
03.10.1996	6965,5731 0,0013	4928,2879 -0,0069	502,9945 -0,0073	18,8	160,31	-60,42	0,112
07.05.1997	6965,5744 -0,0118	4928,281 -0,0032	502,9872 0,0325	10,1	188,14	-51,24	0,047
20.11.1997	6965,5626 0,012	4928,2778 0,0078	503,0197 -0,0237	34,7	283,14	77,09	0,176
24.04.1998	6965,5746 -0,005	4928,2856 0,0039	502,996 -0,0134	27,7	63,31	-65,41	0,179
13.11.1998	6965,5696 -0,0003	4928,2895 0,0066	502,9826 0,0099	14,8	342,17	-71,86	0,073
08.05.1999	6965,5693 -0,0043	4928,2961 -0,0088	502,9925 0,0033	11,9	197,11	62,54	0,068
09.05.2000	6965,565 0,0106	4928,2873 0,0067	502,9958 -0,0184	10,3	228,94	20,69	0,059
10.04.2001	6965,5756	4928,294	502,9774	22,3	64,12	-61,92	0,066
10.04.2001	6965,5738	4928,2973		nov horizontalni datum			
23.04.2002	-0,0052	-0,0007	-0,0021	5,7	291,48	-24,24	0,015
15.04.2003	6965,5686 -0,0007	4928,2966 0,0008	502,9753 0,0022	2,4	354,24	71,35	0,007
15.04.2004	6965,5679 -0,0081	4928,2974 0,0026	502,9775 -0,0016	8,7	319,77	-11,84	0,024
19.04.2005	6965,5598 0,0055	4928,3 0,0061	502,9759 -0,0026	8,6	46,71	-19,52	0,023
20.04.2006	6965,5653 0,0023	4928,3061 0,0047	502,9733 0,0201	20,8	28,97	83,79	0,056
13.04.2007	6965,5676 -0,0003	4928,3108 0,0047	502,9934 -0,0132	14,0	395,94	-78,18	0,039
skupno	-0,0039	0,0413	-0,0359	273,3		povpr.	0,115



Grafikon 28: Vertikalni premik točke 901D v posamezni terminski izmeri



## 4.6 Novo stabilizirane točke v letu 2010 (I, II-GPS, III-GPS, IV in V-GPS)

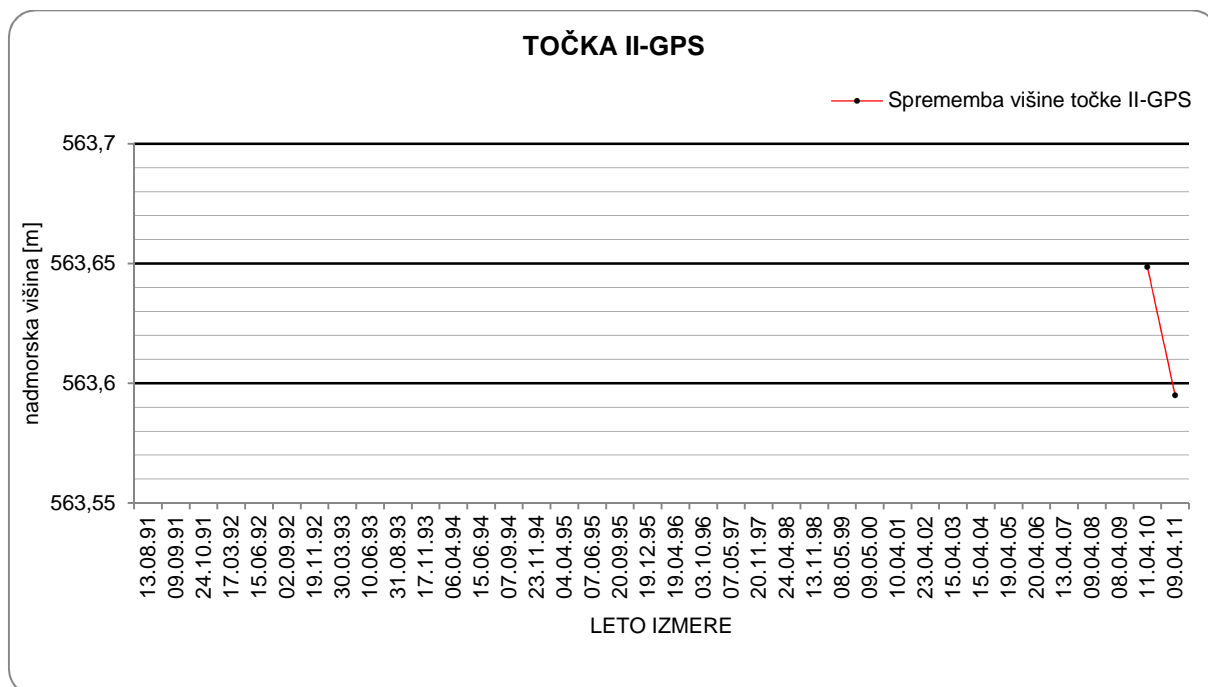
### 4.6.1 Opis

Po koncu sanacije odlagališča, leta 2010, so bili stabilizirani novi opazovalni stebri I, II-GPS, III-GPS, IV in V-GPS. Leta 2011 je bila opravljena zadnja 44. izmera in rezultati kažejo, da je na vseh novih točkah mreže zaznan statistično značilen premik. Točki I in V- GPS bosta izpuščeni iz prikaza rezultatov, zaradi majhne velikosti premikov. Grafično bo horizontalni premik novih točk prikazan samo na topografski karti 1:1000.

### 4.6.2 Koordinate, koordinatne razlike, vektorji premika in grafični prikaz premikov.

#### Točka II-GPS

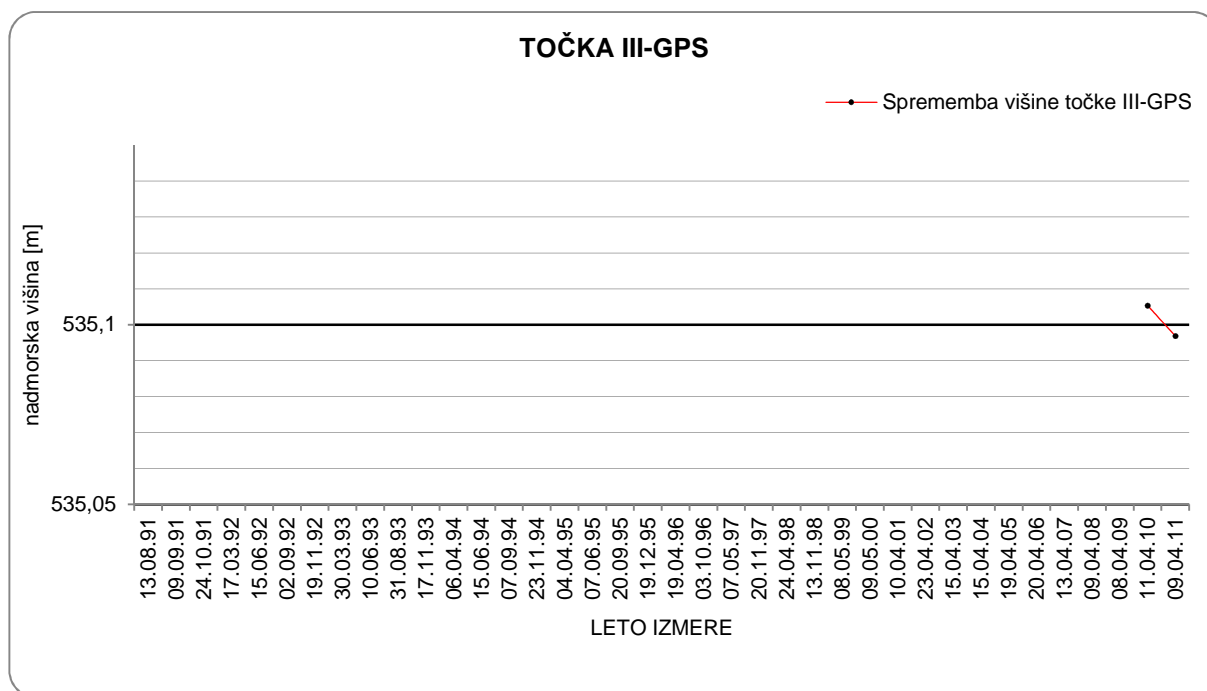
datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMICA			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
11.04.2010	6966,7851	4912,8998	563,6486				
	-0,0196	0,0753	-0,0536	94,5	383,79	-38,40	0,260
09.04.2011	6966,7655	4912,9751	563,595				
skupno	-0,0196	0,0753	-0,0536	94,5		povpr.	0,260



Grafikon 29: Vertikalni premik točke II-GPS v posamezni terminski izmeri

## Točka III-GPS

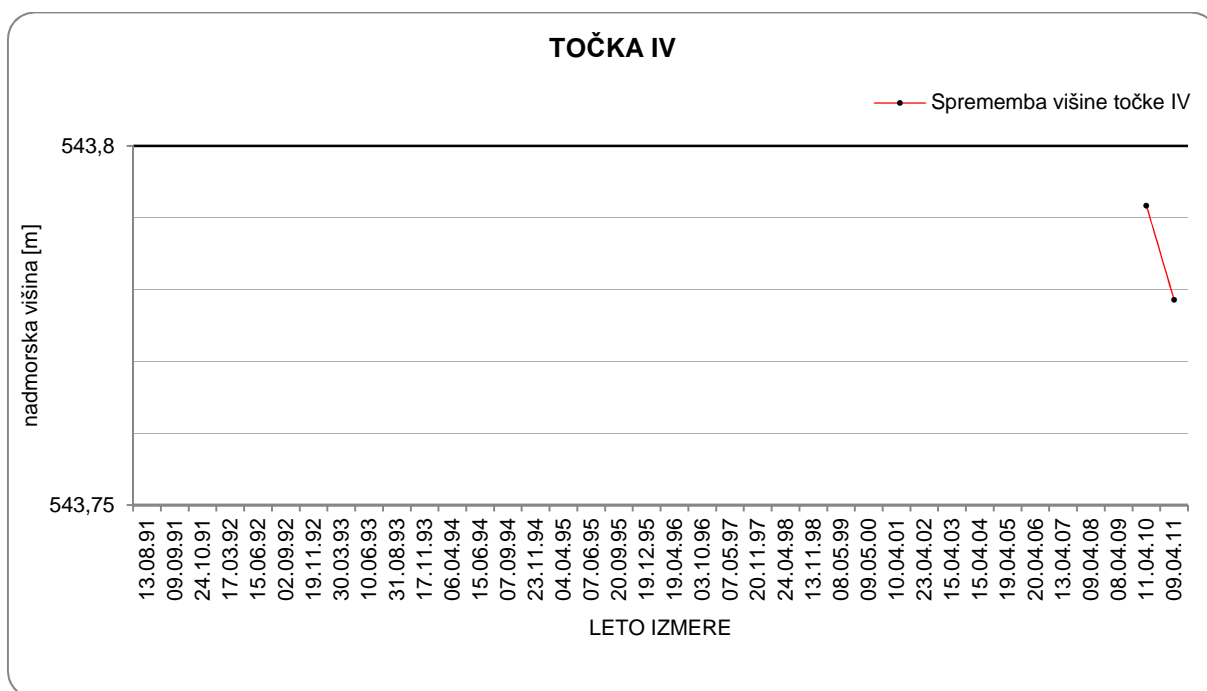
datum	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR PREMIKA			
merjenja	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
11.04.2010	6998,7022	5050,4868	535,1054				
	-0,005	0,0747	-0,0085	75,3	395,75	-7,20	0,208
09.04.2011	6998,6972	5050,5615	535,0969				
skupno	-0,005	0,0747	-0,0085	75,3		povpr.	0,208



Grafikon 30: Vertikalni premik točke III-GPS v posamezni terminski izmeri

## Točka IV

datum merjenja	KOORDINATE IN KOORD. RAZLIKE			VEKTOR P R E M I K A			
	Y [m]	X [m]	H [m]	dolžina [mm]	smer. kot [gon]	višin.kot [gon]	hitrost [mm/dan]
11.04.2010	6923,1935	5002,5761	543,7917				
09.04.2011	-0,0181	0,0893	-0,0131	92,1	387,27	-9,09	0,254
skupno	-0,0181	0,0893	-0,0131	92,1	387,27	-9,09	0,254



Grafikon 31: Vertikalni premik točke IV v posamezni terminski izmeri

## 5 ZAKLJUČEK

Geodetske meritve stabilnosti odlagališča HMJ Boršt predstavljajo pomemben vidik v celotnem mozaiku dejavnosti, ki omogočajo razumevanje in razjasnitev dogajanja na odlagališču. Meritve premikov in deformacij se uvrščajo med najzahtevnejše naloge geodetske stroke in zahtevajo široko strokovno znanje, kar ga Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, kot izvajalec, zagotovo ima.

Za namene diplomske naloge je pregledana in povzeta celotna dokumentacija opravljenih meritev. V prvih dveh poglavjih je predstavljena zgodovina rudnika Žirovski vrh, povzete so bistvene lastnosti vzpostavljenih mrež za kontrolo stabilnosti odlagališča, faze širitve mrež, način stabilizacije točk in uporabljen instrumentarij.

Bistven del teoretičnih osnov, ki so bile uporabljene pri izračunu, so opisane v tretjem poglavju. Predstavljeno je ozadje izbire geodetskega datuma, postopek izravnave in določitve premikov točk med različnimi terminskimi izmerami. Rezultati opravljenega dela za posamezno terminsko izmero v mreži Plaz so sistematično urejeni in prikazani v četrtem poglavju.

Na podlagi pregledanega gradiva lahko trdimo, da so bile v meritvah premikov v mreži Plaz odlagališča Boršt upoštevane vse strokovne zahteve za določitev horizontalnih položajev in višin iskanih točk z največjo možno natančnostjo. Položaji točk so bili tako določeni z milimetrsko natančnostjo. Potrditev kvalitetnega dela na odlagališču Boršt so izračunani in statistično preverjeni premiki skozi celotno zgodovino meritev.

Z meritvami v obdobju od 1988 do 2011 je bilo dokazano, da je odlagališče glede stabilnosti zelo občutljivo. Vsa gradbena dela za saniranje odlagališča so se neposredno odražala tudi na rezultatih geodetskih meritev. Nadaljnje spremljanje premikov odlagališča je nujno potrebno, da lahko gradbena stroka na podlagi rezultatov geodetskih meritev še pravočasno ukrepa in prepreči morebitno škodo na že izvedenih sanacijskih ukrepih.

## VIRI

- [1] Spletna stran rudnika Žirovski vrh. 2010  
<http://www.rudnik-zv.si/> (Pridobljeno 2. 1. 2012.)
- [2] Mele, I. 2003. Dolgo zapiranje rudnika urana Žirovski vrh.  
[www.arao.si/uploads/datoteke/PO\\_70\\_2003\\_arao.pdf](http://www.arao.si/uploads/datoteke/PO_70_2003_arao.pdf), (pridobljeno 03.01.2012)
- [3] Območje rudnika Žirovski vrh danes.  
<http://maps.google.com/>, (pridobljeno 03.01.2012)
- [4] Odlagališče Boršt leta 2010.  
[http://m.delo.si/images/460/full/20111122/sz5\\_rudnik.jpg](http://m.delo.si/images/460/full/20111122/sz5_rudnik.jpg),  
(pridobljeno 29.12.2011)
- [5] Rudnik Boršt raziskave.  
<http://www2.fgg.uni-lj.si/index.php?page=static&item=293>  
(Pridobljeno 21.12. 2011.)
- [6] Slovarček izrazov. 2006  
[http://glossary.sl.eea.europa.eu/terminology/concept\\_html?term=odpadki%20rudarjenja,%20jalovina](http://glossary.sl.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=odpadki%20rudarjenja,%20jalovina) (Pridobljeno 23.11. 2011.)
- [7] Petkovšek, A. 2010. Vloga geotehnike pri prepoznavanju in odpravljanju tveganj, ki jih v okolju predstavljajo odpadne snovi-nekaj primerov iz Slovenije.  
<http://www.sloged.si/LinkClick.aspx?fileticket=JOfJtr1I27g%3D&tabid=126>  
(Pridobljeno 21.12. 2011.)
- [8] Savšek-Safić, S. 2002. Optimalna metoda določanja stabilnih točk v deformacijski analizi. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 211 f.
- [9] Vodopivec, F., Kogoj, D., Kuhar, M. 1989. I. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 65 str.
- [10] Kogoj, D., Marjetič, A., Stegenšek, B., Trlep, D. 2008. Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2008. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 50 str.
- [11] Vodopivec, F., Kogoj, D., Pajer, M. 1991. V. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in I. izmera kontrolnih profilov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 19 str.
- [12] Vodopivec, F., Kogoj, D., Pajer, M. 1991. VII. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in III. izmera kontrolnih profilov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 22 str.
- [13] Kogoj, D. 1994. XX. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XVI. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in

- XIV. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 55 str.
- [14] Kogoj, D., Savšek-Safić, S. 1995. XXII. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XVIII. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in XVI. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 55 str.
- [15] Kogoj, D., Grigillo, D., Stegenšek, B., Pajer, M. 2000. XXXIII. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XXIX. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in XXVII. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 39 str.
- [16] Kogoj, D., Stegenšek, B., Pajer, M. 2000. XXXI. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XXVII. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in XXV. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 38 str.
- [17] Kogoj, D., Stegenšek, B., Pajer, M. 2002. XXXV. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XXXI. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in XXIX. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 39 str.
- [18] Kogoj, D., Bogatin, S., Stegenšek, M., Pajer, M. 2003. XXXVI. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XXXII. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in XXX. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 38 str.
- [19] Kogoj, D., Marjetič, A., Ambrožič, T., Stegenšek, B., Trlep, D. 2011. Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2011. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 149 str.
- [20] Kogoj, D., Bogatin, S., Ambrožič, T., Marjetič, A., Stegenšek, B. 2007. Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2007. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 36 str.
- [21] Kogoj, D., Marjetič, A., Ambrožič, T., Stegenšek, B., Trlep, D. 2010. Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2010. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 34 str.
- [22] Kogoj, D., Marjetič, A., Stegenšek, B., Trlep, D. 2009. Precizne geodetske meritve stabilnosti Boršt 2009. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 31 str.
- [23] Vodopivec, F., Kogoj, D. 2005. Nov način precizne stabilizacije geodetskih točk za opazovanje premikov. Geodetski vestnik 49, 1: 9-17.
- [24] Kogoj, D., Bogatin, S., Ambrožič, T., Stegenšek, B. 2004. XXXVII. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XXXIII. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in XXXI. izmera kontrolnih profilov

120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 6 str.

- [25] Specifikacije inštrumenta Kern E2. 2010.  
[http://www.swisstek.com/images/kern\\_instruments/e1ande2\\_spec.jpg](http://www.swisstek.com/images/kern_instruments/e1ande2_spec.jpg)  
(Pridobljeno 20. 11. 2011.)
- [26] Slika instrumenta Kern E2. 2011.  
<http://www.wild-heerbrugg.com/MyCollection/Kern-Surveying/index.html>  
(Pridobljeno 20. 11. 2011.)
- [27] Slika instrumenta Mekometer ME5000. 2011.  
<http://ppd.fnal.gov/align/images/mekometer.jpg> (Pridobljeno 20.11.2011.)
- [28] Specifikacije instrumenta Leica TC 2003. 2011.  
<http://eric-tang.com.hk/TCA2003.pdf> (Pridobljeno 20. 11. 2011.)
- [29] Slika instrumenta Leica TC 2003. 2011.  
<http://www.sistemharita.com.tr/index.php?sayfa=tc2003>,  
(Pridobljeno 20. 11. 2011.)
- [30] Slika instrumenta Leica TCRP 1201. 2011.  
<http://www.geodezistu.ru/assets/images/Tovar/taheometri/Leica/TCRP1200%20%20R1000/TPS1200.jpg> (Pridobljeno 20. 11. 2011.)
- [31] Slika instrumenta Leica TS30. 2011.  
<http://www.surveyequipment.com/images/TM30.jpg> (Pridobljeno 20. 11. 2011.)
- [32] Marjetič, A., Stopar, B. 2007. Geodetski datum in S-transformacija. Geodetski vestnik 51, 3: 549–564.
- [33] Kogoj, D., Pajer, M. 1992. XI. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in VII. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in V. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 35 str.
- [34] Kogoj, D., idr. 2001. XXXIV. izmera horizontalnih in vertikalnih premikov odlagališča hidrometalurške jalovine Boršt in XXX. izmera kontrolnih profilov 100 in 110 in XXVIII. izmera kontrolnih profilov 120, 130 in 140. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za geodezijo: 39 str.
- [35] Kogoj, D. 1992. Izbira najprimernejše metode a-posteriori ocene uteži merjenih količin geodetskih mrež. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 179f.
- [36] Grigillo, D., Stopar, B. 2003. Metode odkrivanja grobih pogreškov v geodetskih opazovanjih. Geodetski vestnik 47, 4: 387–403.
- [37] Savšek-Safić, S., Ambrožič, T., Stopar, B., Turk, G. 2003. Ugotavljanje premikov točk v geodetski mreži. Geodetski vestnik 47, 1 & 2: 7–1





## PRILOGE

### Priloga P1: Izpis datoteke rezultatov horizontalne izravnave 40. izmere

#### Boršt – Mreža Plaz 2007 opazovalna mreža in profili - horizontalna izravnava (skupna izravnava celotne mreže)

merjeno 13. april in 18. april 2007

Izravnava ravninske GEodetske Mreže  
Program: GEM4, ver.4.0, oktober 2005  
Copyright (C) Tomaž Ambrožič & Goran Turk & Zvonimir Jamšek

Datum : 10.5.2007  
Čas : 22:28

Ime datoteke s podatki:	pla07_1.pod
Ime datoteke za rezultate:	pla07_1.gem
Ime datoteke z obvestili programa:	pla07_1.obv
Ime datoteke za risanje slike mreže:	pla07_1.ris
Ime datoteke za izračun premikov:	pla07_1.koo
Ime datoteke z utežmi:	pla07_1.ute
Ime datoteke za S-transformacijo:	pla07_1.str
Ime datoteke za ProTra:	pla07_1.ptr
Ime datoteke za izpis kovariančne matrike:	pla07_1.S11
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Hannover):	pla07_1.dah
Ime datoteke za deformacijsko analizo (Ašanin):	pla07_1.daa
Ime datoteke za lastne vrednosti :	pla07_1.svd
Ime datoteke za kvadrate popravkov opazovanj:	pla07_1.pvv

#### Seznam koordinat DANIH točk

=====

Točka	Y (m)	X (m)
10	7044.8355	4771.0796
4	7147.3343	4972.6027
341C	5583.3329	5352.4422
126	6970.3221	5400.7859
133	7086.0933	5385.3144

Vseh danih točk je : 5

#### Seznam PRIBLIŽNIH koordinat novih točk

=====

Točka	Y (m)	X (m)
1	6903.3892	4877.2343
2	6916.5884	4981.1299
3	7006.6785	5075.3412
I/1	7043.9988	5003.4702
II/1	7088.6987	4973.2533
II/2	7034.7928	4974.5036
II/3	6995.8108	4973.6648
B	6933.4325	4702.9480
A	6917.8427	4814.0042
101	6880.8706	4888.2770
102	6860.4035	4898.8346
872	6838.5443	4909.0841
871	6837.7380	4967.4279
110	6902.1268	5043.5130
112	6886.8730	5108.5335
113	6955.9169	5162.1609
114	7004.9857	5185.3477
115	7004.4174	5154.1930
116N	7009.9203	5144.8888
121	6856.1164	5145.1171
122	6898.0417	5145.5943
123x	6940.2226	5249.8624
124	6947.0497	5292.5178
125	6944.1350	5340.3859
141	7122.1300	5101.3575

142	7137.0987	5131.7049
143	7136.3525	5176.1648
112A	6874.2288	5099.8557
901L	6977.5099	4907.2746
901D	6965.5676	4928.3108

Vseh novih točk je : 30

Pregled opazovanih smeri

=====

Štev.	Stojišče	Vizura	Opazov. smer (gradi)	W (")	Utež	Gr
1	10	B	0 0 0.0	0.000	1.00	1
2	10	A	55 69 42.2	0.000	1.00	1
3	10	3	127 0 22.2	0.000	1.00	1
4	10	4	164 89 84.3	0.000	1.00	1
5	10	341C	50 95 55.5	0.000	1.00	2
6	10	4	156 80 67.8	0.000	1.00	2
7	A	10	0 0 0.0	0.000	1.00	1
8	A	B	70 37 12.8	0.000	1.00	1
9	A	1	264 94 51.7	0.000	1.00	1
10	1	A	0 0 0.0	0.000	1.00	1
11	1	101	143 33 19.5	0.000	1.00	1
12	1	102	143 95 7.0	0.000	1.00	1
13	1	2	222 34 99.8	0.000	1.00	1
14	102	1	0 0 0.0	0.000	1.00	1
15	102	101	0 67 28.2	0.000	1.00	1
16	102	872	198 26 27.8	0.000	1.00	1
17	872	102	0 0 0.0	0.000	1.00	1
18	872	871	271 20 77.2	0.000	1.00	1
19	871	2	0 0 0.0	0.000	1.00	1
20	871	872	110 7 12.8	0.000	1.00	1
21	110	2	0 0 0.0	0.000	1.00	1
22	110	112	199 83 2.7	0.000	1.00	1
23	112	113	0 0 0.0	0.000	1.00	1
24	112	110	127 37 9.5	0.000	1.00	1
25	112	112A	203 75 1.8	0.000	1.00	1
26	112	121	297 54 0.8	0.000	1.00	1
27	112	122	360 67 60.3	0.000	1.00	1
28	113	112	0 0 0.0	0.000	1.00	1
29	113	114	213 94 20.5	0.000	1.00	1
30	114	113	0 0 0.0	0.000	1.00	1
31	114	133	152 63 31.0	0.000	1.00	1
32	114	116N	320 37 58.0	0.000	1.00	1
33	114	115	329 26 26.8	0.000	1.00	1
34	116N	114	26 27 59.2	0.000	1.00	1
35	116N	3	236 96 31.0	0.000	1.00	1
36	116N	115	0 0 0.0	0.000	1.00	1
37	2	4	0 0 0.0	0.000	1.00	1
38	2	II/1	0 55 71.1	0.000	1.00	1
39	2	II/2	1 21 22.8	0.000	1.00	1
40	2	II/3	3 62 73.7	0.000	1.00	1
41	2	1	105 69 32.2	0.000	1.00	1
42	2	871	186 69 18.7	0.000	1.00	1
43	2	110	283 14 57.2	0.000	1.00	1
44	2	3	346 22 43.3	0.000	1.00	1
45	2	I/1	386 59 68.8	0.000	1.00	1
46	3	116N	0 0 0.0	0.000	1.00	1
47	3	141	82 93 3.2	0.000	1.00	1
48	3	II/1	153 94 70.5	0.000	1.00	1
49	3	I/1	166 54 53.3	0.000	1.00	1
50	3	II/2	179 72 60.7	0.000	1.00	1
51	3	10	189 9 48.5	0.000	1.00	1
52	3	II/3	203 81 54.7	0.000	1.00	1
53	3	2	245 61 44.8	0.000	1.00	1
54	4	341C	85 21 27.7	0.000	1.00	1
55	4	I/1	88 52 50.5	0.000	1.00	1
56	4	10	0 0 0.0	0.000	1.00	1
57	4	II/3	70 49 20.2	0.000	1.00	1
58	4	II/1	70 75 84.5	0.000	1.00	1
59	4	II/2	71 12 10.2	0.000	1.00	1
60	4	2	72 39 61.2	0.000	1.00	1
61	122	123x	205 84 56.8	0.000	1.00	1
62	122	112	0 0 0.0	0.000	1.00	1
63	122	121	80 63 86.3	0.000	1.00	1
64	123x	122	0 0 0.0	0.000	1.00	1
65	123x	124	185 62 74.3	0.000	1.00	1

66	124	123x	0	0	0.0	0.000	1.00	1
67	124	125	186	1	83.5	0.000	1.00	1
68	125	124	0	0	0.0	0.000	1.00	1
69	125	126	229	92	46.2	0.000	1.00	1
70	126	341C	189	32	71.2	0.000	1.00	1
71	126	133	0	0	0.0	0.000	1.00	1
72	126	125	117	59	24.8	0.000	1.00	1
73	133	143	0	0	0.0	0.000	1.00	1
74	133	114	39	54	66.3	0.000	1.00	1
75	133	126	123	46	97.3	0.000	1.00	1
76	141	3	0	0	0.0	0.000	1.00	1
77	141	142	143	27	79.8	0.000	1.00	1
78	142	141	0	0	0.0	0.000	1.00	1
79	142	143	169	76	73.2	0.000	1.00	1
80	143	133	186	5	9.7	0.000	1.00	1
81	143	142	0	0	0.0	0.000	1.00	1
82	112A	121	0	0	0.0	0.000	1.00	1
83	112A	112	85	94	33.0	0.000	1.00	1
84	112A	901L	192	89	42.2	0.000	1.00	1
85	112A	901D	193	8	45.6	0.000	1.00	1

Pregled opazovanih dolžin

=====

Štev.	Stojišče	Vizura	Dolžina	Du	Utež
86	10	B	130.5882	0.0000	1.00
87	10	A	134.0528	0.0000	2.00
88	A	B	112.1471	0.0000	1.00
89	1	A	64.8642	0.0000	2.00
90	1	101	25.0796	0.0000	1.00
91	1	102	48.1083	0.0000	2.00
92	102	101	23.0301	0.0000	1.00
93	102	872	24.1398	0.0000	2.00
94	872	871	58.3486	0.0000	2.00
95	871	2	80.0347	0.0000	2.00
96	110	2	64.0358	0.0000	2.00
97	110	112	66.7864	0.0000	2.00
98	112	113	87.4229	0.0000	2.00
99	112	112A	15.3355	0.0000	1.00
100	112	121	47.7928	0.0000	1.00
101	112	122	38.7077	0.0000	2.00
102	113	114	54.2755	0.0000	2.00
103	114	133	215.7872	0.0000	2.00
104	114	116N	40.7583	0.0000	2.00
105	114	115	31.1594	0.0000	1.00
106	116N	3	69.6235	0.0000	2.00
107	2	4	230.9052	0.0000	2.00
108	2	II/1	172.2910	0.0000	1.00
109	2	II/2	118.3917	0.0000	1.00
110	2	II/3	79.5747	0.0000	1.00
111	2	1	104.7314	0.0000	2.00
112	2	3	130.3532	0.0000	2.00
113	2	I/1	129.3549	0.0000	1.00
114	3	141	118.3463	0.0000	2.00
115	3	II/1	130.9508	0.0000	1.00
116	3	I/1	80.9817	0.0000	1.00
117	3	II/2	104.6825	0.0000	1.00
118	3	10	306.6472	0.0000	2.00
119	3	II/3	102.2529	0.0000	1.00
120	4	I/1	107.8481	0.0000	1.00
121	4	II/3	151.5276	0.0000	1.00
122	4	II/1	58.6404	0.0000	1.00
123	4	II/2	112.5572	0.0000	1.00
124	122	123x	112.4751	0.0000	2.00
125	122	121	41.9237	0.0000	1.00
126	123x	124	43.1966	0.0000	2.00
127	124	125	47.9577	0.0000	2.00
128	125	126	65.8346	0.0000	2.00
129	133	143	215.1042	0.0000	2.00
130	141	142	33.8382	0.0000	2.00
131	142	143	44.4660	0.0000	2.00
132	112A	121	48.7506	0.0000	1.00
133	112A	112	15.3357	0.0000	1.00
134	112A	901L	218.5351	0.0000	1.00
135	112A	901D	194.3457	0.0000	1.00

Podan srednji pogrešek utežne enote smeri (a-priori ocena): 2.00 sekund.  
 Podan srednji pogrešek utežne enote dolžin (a-priori ocena): 0.300 mm.  
 Število enačb popravkov je 135  
 - Število enačb popravkov za smeri je 85  
 - Število enačb popravkov za dolžine je 50  
 Število neznank je 85  
 - Število koordinatnih neznank je 60  
 - Število orientacijskih neznank je 25  
 Število nadštevilnih opazovanj je 50

## POPRAVKI približnih vrednosti

=====

Izravnava je izračunana klasično z normalnimi enačbami.

Točka	Dy (m)	Dx (m)	Do (")	
1	-0.0017	0.0030	3.7	
2	-0.0015	0.0038	-1.0	
3	-0.0004	0.0024	-0.9	
I/1	-0.0003	0.0037		
II/1	-0.0010	0.0076		
II/2	0.0004	0.0037		
II/3	-0.0002	0.0050		
B	-0.0018	-0.0024		
A	-0.0021	-0.0004	0.7	
101	-0.0009	0.0036		
102	-0.0016	0.0041	-2.7	
872	0.0004	0.0014	-14.1	
871	-0.0036	0.0006	-10.7	
110	-0.0013	0.0023	-4.3	
112	-0.0041	0.0024	-4.9	
113	-0.0064	0.0033	1.6	
114	-0.0017	0.0031	5.5	
115	-0.0025	0.0035		
116N	-0.0028	0.0032	1.7	
121	-0.0022	0.0016		
122	-0.0058	0.0039	-3.6	
123x	-0.0004	0.0000	6.9	
124	-0.0002	-0.0015	-7.6	
125	-0.0043	-0.0006	-2.8	
141	0.0001	-0.0011	-1.9	
142	-0.0014	-0.0003	1.2	
143	0.0013	-0.0004	5.6	
112A	-0.0037	0.0023	-1.7	
901L	0.0027	-0.0023		
901D	-0.0003	0.0047		
10			-0.9	0.0
4			7.2	
126			3.9	
133			0.5	

IZRAVNANE vrednosti koordinat in ANALIZA natančnosti

Točka	Y (m)	X (m)	My (m)	Mx (m)	Mp (m)	a (m)	b (m)	Theta (st.)
1	6903.3875	4877.2373	0.0007	0.0006	0.0009	0.0007	0.0006	58
2	6916.5869	4981.1337	0.0003	0.0006	0.0006	0.0006	0.0003	0
3	7006.6781	5075.3436	0.0006	0.0003	0.0007	0.0006	0.0003	87
I/1	7043.9985	5003.4739	0.0004	0.0006	0.0007	0.0006	0.0004	15
II/1	7088.6977	4973.2609	0.0004	0.0007	0.0008	0.0007	0.0004	11
II/2	7034.7932	4974.5073	0.0004	0.0006	0.0007	0.0006	0.0004	10
II/3	6995.8106	4973.6698	0.0004	0.0006	0.0007	0.0006	0.0004	1
B	6933.4307	4702.9456	0.0007	0.0008	0.0010	0.0009	0.0005	141
A	6917.8406	4814.0038	0.0004	0.0007	0.0008	0.0008	0.0004	20
101	6880.8697	4888.2806	0.0008	0.0008	0.0011	0.0008	0.0007	58
102	6860.4019	4898.8387	0.0007	0.0008	0.0011	0.0008	0.0007	17
872	6838.5447	4909.0855	0.0007	0.0009	0.0012	0.0009	0.0007	175
871	6837.7344	4967.4285	0.0004	0.0009	0.0010	0.0009	0.0004	179
110	6902.1255	5043.5153	0.0007	0.0006	0.0010	0.0007	0.0006	84
112	6886.8689	5108.5359	0.0009	0.0006	0.0010	0.0009	0.0006	101
113	6955.9105	5162.1642	0.0010	0.0007	0.0012	0.0010	0.0006	114
114	7004.9840	5185.3508	0.0010	0.0004	0.0010	0.0010	0.0003	108
115	7004.4149	5154.1965	0.0010	0.0006	0.0012	0.0011	0.0005	114
116N	7009.9175	5144.8920	0.0009	0.0004	0.0010	0.0009	0.0004	102
121	6856.1142	5145.1187	0.0011	0.0008	0.0014	0.0011	0.0008	70
122	6898.0359	5145.5982	0.0010	0.0006	0.0012	0.0010	0.0006	98
123x	6940.2222	5249.8624	0.0015	0.0006	0.0017	0.0016	0.0006	103
124	6947.0495	5292.5163	0.0014	0.0006	0.0015	0.0014	0.0005	104
125	6944.1307	5340.3853	0.0010	0.0005	0.0011	0.0010	0.0003	113
141	7122.1301	5101.3564	0.0007	0.0006	0.0009	0.0007	0.0006	110
142	7137.0973	5131.7046	0.0008	0.0005	0.0010	0.0008	0.0005	81
143	7136.3538	5176.1644	0.0011	0.0004	0.0011	0.0011	0.0004	78
112A	6874.2251	5099.8580	0.0009	0.0007	0.0011	0.0009	0.0007	99
901L	6977.5126	4907.2723	0.0052	0.0026	0.0058	0.0057	0.0009	64
901D	6965.5673	4928.3155	0.0046	0.0024	0.0052	0.0051	0.0009	64

Srednji pogrešek utežne enote /m0/ je 1.73171.  
 [pvv] = 149.9408497433  
 [xx] vseh neznank = 647.3380628096  
 [xx] samo koordinatnih neznank = 0.0004763741  
 Srednji pogrešek aritmetične sredine /m\_arit/ je 0.00006.

Srednji pogrešek smeri /m0\*m0\_smeri/ je 3.4634 sekund.  
 Srednji pogrešek dolžin /m0\*m0\_dolžin/ je 0.5195 milimetrov.

Največji položajni pogrešek /Mp\_max/ je 0.0058 metrov.  
 Najmanjši položajni pogrešek /Mp\_min/ je 0.0006 metrov.  
 Srednji položajni pogrešek /Mp\_sred/ je 0.0017 metrov.

PREGLED opazovanih SMERI

Smerni koti in dolžine so izračunani iz nezaokroženih koordinat.  
 Smeri in smerni koti so izpisani v gradih.

Dana točka: 10		Y =	7044.8355	X =	4771.0796	Orientacijski kot = 265 5 58.5		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina	
B	1	1.00	0 0 0.0	265 5 58.5	265 5 60.9	2.4	130.588	
A	1	1.00	55 69 42.2	320 75 0.7	320 75 2.4	1.7	134.053	
3	1	1.00	127 0 22.2	392 5 80.7	392 5 76.8	-3.9	306.647	
4	1	1.00	164 89 84.3	29 95 42.8	29 95 42.5	-0.3	226.092	
Nova točka: A		Y =	6917.8406	X =	4814.0038	Orientacijski kot = 120 74 99.4		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina	
10	1	1.00	0 0 0.0	120 74 99.4	120 75 2.4	3.0	134.053	
B	1	1.00	70 37 12.8	191 12 12.2	191 12 13.1	0.9	112.147	
1	1	1.00	264 94 51.7	385 69 51.1	385 69 47.2	-3.9	64.864	

Nova točka: 1			Y =	6903.3875	X =	4877.2373	Orientacijski kot = 185 69 47.6		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
A	1	1.00	0 0 0.0	185 69 47.6	185 69 47.2	-0.4	64.864		
101	1	1.00	143 33 19.5	329 2 67.1	329 2 69.8	2.6	25.080		
102	1	1.00	143 95 7.0	329 64 54.6	329 64 52.3	-2.3	48.108		
2	1	1.00	222 34 99.8	8 4 47.4	8 4 47.5	0.1	104.731		
Nova točka: 102			Y =	6860.4019	X =	4898.8387	Orientacijski kot = 129 64 54.5		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
1	1	1.00	0 0 0.0	129 64 54.5	129 64 52.3	-2.2	48.108		
101	1	1.00	0 67 28.2	130 31 82.7	130 31 85.0	2.3	23.031		
872	1	1.00	198 26 27.8	327 90 82.3	327 90 82.2	-0.1	24.140		
Nova točka: 872			Y =	6838.5447	X =	4909.0855	Orientacijski kot = 127 90 81.9		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
102	1	1.00	0 0 0.0	127 90 81.9	127 90 82.2	0.3	24.140		
871	1	1.00	271 20 77.2	399 11 59.1	399 11 58.9	-0.3	58.349		
Nova točka: 871			Y =	6837.7344	X =	4967.4285	Orientacijski kot = 89 4 45.5		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
2	1	1.00	0 0 0.0	89 4 45.5	89 4 44.9	-0.6	80.035		
872	1	1.00	110 7 12.8	199 11 58.3	199 11 58.9	0.6	58.349		
Nova točka: 110			Y =	6902.1255	X =	5043.5153	Orientacijski kot = 185 49 76.8		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
2	1	1.00	0 0 0.0	185 49 76.8	185 49 79.8	3.0	64.036		
112	1	1.00	199 83 2.7	385 32 79.5	385 32 76.5	-3.0	66.787		
Nova točka: 112			Y =	6886.8689	X =	5108.5359	Orientacijski kot = 57 95 64.6		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
113	1	1.00	0 0 0.0	57 95 64.6	57 95 73.3	8.6	87.423		
110	1	1.00	127 37 9.5	185 32 74.1	185 32 76.5	2.4	66.787		
112A	1	1.00	203 75 1.8	261 70 66.4	261 70 76.3	9.8	15.335		
121	1	1.00	297 54 0.8	355 49 65.4	355 49 62.4	-3.1	47.793		
122	1	1.00	360 67 60.3	18 63 24.9	18 63 7.2	-17.8	38.708		
Nova točka: 113			Y =	6955.9105	X =	5162.1642	Orientacijski kot = 257 95 75.6		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
112	1	1.00	0 0 0.0	257 95 75.6	257 95 73.3	-2.3	87.423		
114	1	1.00	213 94 20.5	71 89 96.1	71 89 98.4	2.3	54.275		
Nova točka: 114			Y =	7004.9840	X =	5185.3508	Orientacijski kot = 271 89 95.0		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
113	1	1.00	0 0 0.0	271 89 95.0	271 89 98.4	3.4	54.275		
133	1	1.00	152 63 31.0	24 53 26.0	24 53 16.5	-9.5	215.787		
116N	1	1.00	320 37 58.0	192 27 53.0	192 27 52.6	-0.4	40.758		
115	1	1.00	329 26 26.8	201 16 21.8	201 16 28.2	6.4	31.160		
Nova točka: 116N			Y =	7009.9175	X =	5144.8920	Orientacijski kot = 365 99 98.0		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
114	1	1.00	26 27 59.2	392 27 57.2	392 27 52.6	-4.6	40.758		
3	1	1.00	236 96 31.0	202 96 29.0	202 96 31.0	2.0	69.624		
115	1	1.00	0 0 0.0	365 99 98.0	366 0 0.6	2.6	10.810		
Nova točka: 2			Y =	6916.5869	X =	4981.1337	Orientacijski kot = 102 35 26.1		
Vizura	Gr	Utež	Opazov.smer	Orient.smer	Def. sm. kot	Popravek	Dolžina		
4	1	1.00	0 0 0.0	102 35 26.1	102 35 25.8	-0.4	230.905		
II/1	1	1.00	0 55 71.1	102 90 97.2	102 91 0.3	3.1	172.291		
II/2	1	1.00	1 21 22.8	103 56 48.9	103 56 50.0	1.1	118.392		
II/3	1	1.00	3 62 73.7	105 97 99.8	105 98 0.8	0.9	79.575		
1	1	1.00	105 69 32.2	208 4 58.3	208 4 47.5	-10.9	104.731		
871	1	1.00	186 69 18.7	289 4 44.8	289 4 44.9	0.1	80.035		
110	1	1.00	283 14 57.2	385 49 83.3	385 49 79.8	-3.6	64.036		
3	1	1.00	346 22 43.3	48 57 69.4	48 57 75.1	5.6	130.353		
I/1	1	1.00	386 59 68.8	88 94 94.9	88 94 98.9	4.0	129.355		







## Priloga P2: izpis rezultatov višinske izravnave 40. izmere

### Boršt – Mreža Plaz 2007 opazovalna mreža in profili – višinska izravnava (skupna izravnava celotne mreže)

merjeno 13. april 2007

BORST 2007

Izravnava proste nivelmanske mreže

ŠTEVILO TOČK N= 34  
STEVILO VIŠ. RAZLIK M= 48

OD	DO	MERJENO	UTE@I	Ha - Hb	f
2	1	2.9455	.9120	2.9442	-.0013
3	2	12.8624	.5890	12.8636	.0013
4	2	-7.6783	.1880	-7.6754	.0029
10	3	-50.4268	.1060	-50.4284	-.0016
2	II/1	-4.0618	.3370	-4.0595	.0023
2	II/2	-4.9514	.7130	-4.9528	-.0014
2	II/3	-4.9128	1.5790	-4.9154	-.0026
3	I/1	.0827	1.5250	.0847	.0020
3	II/1	8.8032	.5830	8.8041	.0009
3	II/2	7.9097	.9130	7.9108	.0011
3	II/3	7.9498	.9560	7.9482	-.0016
4	I/1	-20.4602	.8600	-20.4543	.0059
4	II/1	-11.7389	2.9080	-11.7349	.0040
4	II/2	-12.6295	.7890	-12.6282	.0013
4	II/3	-12.5893	.4360	-12.5908	-.0015
A	10	27.0754	.5560	27.0755	.0001
1	A	7.5432	2.3770	7.5451	.0019
102	1	16.3456	4.3210	16.3455	-.0001
872	102	12.3036	17.1610	12.3034	-.0002
871	872	-5.9931	2.9370	-6.0028	-.0097
2	871	-19.7125	1.5610	-19.7019	.0106
2	110	-15.7358	2.4390	-15.7380	-.0022
112	110	32.2326	2.2420	32.2350	.0024
113	112	-4.0385	1.3080	-4.0402	-.0017
114	113	-6.9885	3.3950	-6.9894	-.0009
116N	114	-13.1519	6.0200	-13.1494	.0025
3	116N	-10.9298	2.0630	-10.9304	-.0006
10	B	-27.5084	.5860	-27.5127	-.0043
A	B	-.4333	.7950	-.4372	-.0039
1	101	-8.3429	15.8980	-8.3432	-.0003
114	115	10.9497	10.3000	10.9570	.0073
122	112	4.7070	6.6740	4.7042	-.0028
123	122	7.4968	.7900	7.4949	-.0019
124	123	.0240	5.3590	.0271	.0031
125	124	11.1167	4.3480	11.1184	.0018
126	125	11.3299	2.3070	11.3245	-.0054
133	126	-4.2617	.7330	-4.2607	.0010
133	114	41.4407	.2150	41.4380	-.0027
141	3	18.3516	.7140	18.3489	-.0027
142	141	.5118	8.7330	.5126	.0008
143	142	16.1031	5.0580	16.1010	-.0021
133	143	30.5568	.2160	30.5553	-.0015
112	121	-3.0121	4.3780	-3.0061	.0060
122	121	1.6949	5.6900	1.6981	.0032
112A	121	.4082	4.2080	.4111	.0029
112A	901L	8.9200	.2090	8.9434	.0234
112A	901D	8.0781	.2650	8.0933	.0152
112	112A	-3.4195	42.5210	-3.4172	.0023

## NIVELMANSKI VLAKI - OBDELAVA

OD	DO	MERJENO	UTE@I	Mo/p	v	IZRAVNANO	Mo*Q
2	1	2.9455	.9120	.0010	-.0008	2.9447	.0007
3	2	12.8624	.5890	.0013	-.0001	12.8623	.0006
4	2	-7.6783	.1880	.0022	-.0002	-7.6786	.0007
10	3	-50.4268	.1060	.0030	.0012	-50.4256	.0014
2	II/1	-4.0618	.3370	.0017	.0015	-4.0603	.0008
2	II/2	-4.9514	.7130	.0011	-.0003	-4.9517	.0007
2	II/3	-4.9128	1.5790	.0008	.0004	-4.9124	.0006
3	I/1	.0827	1.5250	.0008	-.0007	.0820	.0007
3	II/1	8.8032	.5830	.0013	-.0012	8.8020	.0007
3	II/2	7.9097	.9130	.0010	.0009	7.9106	.0007
3	II/3	7.9498	.9560	.0010	.0000	7.9499	.0007
4	I/1	-20.4602	.8600	.0010	.0013	-20.4588	.0008
4	II/1	-11.7389	2.9080	.0006	.0001	-11.7389	.0005
4	II/2	-12.6295	.7890	.0011	-.0008	-12.6302	.0008
4	II/3	-12.5893	.4360	.0015	-.0016	-12.5910	.0008
A	10	27.0754	.5560	.0013	.0000	27.0754	.0010
1	A	7.5432	2.3770	.0006	.0001	7.5432	.0006
102	1	16.3456	4.3210	.0005	.0002	16.3458	.0004
872	102	12.3036	17.1610	.0002	.0001	12.3036	.0002
871	872	-5.9931	2.9370	.0006	.0003	-5.9928	.0005
2	871	-19.7125	1.5610	.0008	.0006	-19.7120	.0007
2	110	-15.7358	2.4390	.0006	-.0005	-15.7363	.0006
112	110	32.2326	2.2420	.0006	.0005	32.2332	.0006
113	112	-4.0385	1.3080	.0008	.0006	-4.0379	.0007
114	113	-6.9885	3.3950	.0005	.0002	-6.9882	.0005
116N	114	-13.1519	6.0200	.0004	.0002	-13.1518	.0004
3	116N	-10.9298	2.0630	.0007	.0004	-10.9293	.0006
10	B	-27.5084	.5860	.0013	-.0002	-27.5086	.0010
A	B	-.4333	.7950	.0011	.0001	-.4332	.0009
1	101	-8.3429	15.8980	.0002	.0000	-8.3429	.0002
114	115	10.9497	10.3000	.0003	.0000	10.9497	.0003
122	112	4.7070	6.6740	.0004	-.0001	4.7069	.0003
123	122	7.4968	.7900	.0011	.0005	7.4974	.0010
124	123	.0240	5.3590	.0004	.0001	.0241	.0004
125	124	11.1167	4.3480	.0005	.0001	11.1167	.0005
126	125	11.3299	2.3070	.0006	.0002	11.3301	.0006
133	126	-4.2617	.7330	.0011	.0006	-4.2612	.0010
133	114	41.4407	.2150	.0021	-.0004	41.4402	.0013
141	3	18.3516	.7140	.0011	-.0004	18.3511	.0010
142	141	.5118	8.7330	.0003	-.0000	.5118	.0003
143	142	16.1031	5.0580	.0004	-.0001	16.1030	.0004
133	143	30.5568	.2160	.0021	-.0015	30.5554	.0014
112	121	-3.0121	4.3780	.0005	.0003	-3.0119	.0003
122	121	1.6949	5.6900	.0004	.0002	1.6951	.0003
112A	121	.4082	4.2080	.0005	-.0005	.4077	.0003
112A	901L	8.9200	.2090	.0021	.0000	8.9200	.0021
112A	901D	8.0781	.2650	.0019	.0000	8.0781	.0019
112	112A	-3.4195	42.5210	.0001	-.0000	-3.4195	.0001

STOPNJA PROSTOSTI : F = 15

VSOTA Pvv : = .000014

SR. POGR. UT. ENOTE : Mo = .00097

SEZNAM VIŠIN

TO^KA	PRIBL. VI[.	DH	IZRAVN. VI[.	SR. POGR.
10	583.8551	-.0007	583.8544	.0011
4	553.9657	.0039	553.9696	.0008
126	463.6482	-.0018	463.6464	.0008
133	467.9089	-.0014	467.9075	.0009
3	533.4267	.0021	533.4288	.0007
1	549.2345	.0012	549.2357	.0009
2	546.2903	.0008	546.2911	.0007
I/1	533.5114	-.0006	533.5108	.0009
II/1	542.2308	-.0000	542.2308	.0009
II/2	541.3375	.0019	541.3394	.0009
II/3	541.3749	.0038	541.3787	.0009
A	556.7796	-.0007	556.7789	.0010
B	556.3424	.0034	556.3458	.0013
101	540.8913	.0015	540.8928	.0009
102	532.8890	.0009	532.8899	.0009
872	520.5856	.0007	520.5863	.0009
871	526.5884	-.0093	526.5791	.0009
110	530.5523	.0025	530.5548	.0008
112	498.3173	.0043	498.3216	.0008
113	502.3575	.0020	502.3595	.0009
114	509.3469	.0008	509.3477	.0008
115	520.3039	-.0065	520.2974	.0009
116N	522.4963	.0032	522.4995	.0008
121	495.3112	-.0014	495.3098	.0008
122	493.6131	.0016	493.6147	.0008
123	486.1182	-.0009	486.1173	.0009
124	486.0911	.0021	486.0932	.0009
125	474.9727	.0038	474.9765	.0009
141	515.0778	-.0001	515.0777	.0012
142	514.5652	.0007	514.5659	.0012
143	498.4642	-.0013	498.4629	.0012
112A	494.9001	.0020	494.9021	.0008
901L	503.8435	-.0214	503.8221	.0023
901D	502.9934	-.0132	502.9802	.0020

MRE@A JE TRANSFORMIRANA NA NASLEDNJE TOČKE:

10 4 126 133