



Razvoj DGS 2009

Prehod na nov koordinatni sistem

**Preračun omrežja SIGNAL zaradi vključitve
novih stalnih postaj na območju sosednjih držav**

Ljubljana, 30.10.2009
Pripravila: Katja Bajec

GEODETSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana, telefon: +386 1 200 29 00, faks: +386 1 425 06 77, e-pošta: info@geod-is.si, www.geod-is.si

PODATKI O PROJEKTU

Naročnik:

Ministrstvo za okolje in prostor (MOP)
Geodetska uprava Republike Slovenije (GURS)

Zemljemerska 12
1000 Ljubljana

Matična številka: 50263334
ID za DDV: SI 25661787

Odgovorna oseba: Aleš Seliškar, generalni direktor

Izvajalec:

Geodetski inštitut Slovenije (GI)

Jamova cesta 2
1000 Ljubljana

Matična številka: 5051649
ID za DDV: SI81498756
Račun: 01100-6030348025

Odgovorna oseba: mag. Borut Pegan Žvokelj, direktor

Pogodba:

Številka naročila: 2512-09-000076

Naslov pogodbe: **Razvoj državnega geodetskega sistema 2009 – Prehod na nov koordinatni sistem**

Naročnik: Številka pogodbe: 45050-42/2009-1
Izvajalec: Številka pogodbe: 09_111/P-SB

Datum: 24.08.2009
Datum: 02.09.2009

Zastopnik pogodbe:

Za naročnika: mag. Klemen Medved, univ. dipl. inž. geod.
Izvajalec: Sandi Berk, univ. dipl. inž. geod.

Sodelavci:

Katja Bajec
Sandi Berk
Ingrid Arh

KAZALO

1	Potek izvedbe naloge z opisom del	1
1.1	Določitev periode opazovanj.....	1
1.2	Izbira strategije izračuna	1
1.3	Pridobitev in priprava vhodnih podatkov za izbrano periodo opazovanj	2
1.4	Osnovne nastavitve serij s časi začetka in konca opazovanj	3
1.5	Obdelava opazovanj.....	3
1.6	Izračun novih točk z izravnavo lokalne mreže	4
2	Analiza in kontrola rezultatov	11
2.1	Kontrola izhodnih datotek izravnave lokalne mreže	11
2.2	Primerjava s koordinatami, pridobljenimi z modulom Coordinate Monitor programa GPSNet/RTKNet	11
3	Rezultati	13
4	Zaključek.....	14
5	Priloge	15

IZVLEČEK

Omrežje SIGNAL tvori 15 stalnih GNSS postaj.

Za določitev koordinat stalnih postaj omrežja SIGNAL je bila v letu 2007 izvedena tako imenovana »mini EUREF-kampanja '07« - s tem je bil določen položaj stalnih postaj skladno s slovenskim geodetskim datumom D96.

V kampanjo je bilo vključenih:

- 15 stalnih postaj omrežja SIGNAL (Bodonci, Bovec, Brežice, Celje, Črnomelj, Ilirska Bistrica, Koper, Ljubljana, Maribor, Nova Gorica, Ptuj, Radovljica, Slovenj Gradec, Trebnje in Velika Polana),
- vseh 5 slovenskih uradnih EUREF-točk (Donačka gora, Korada, Kucelj, Maliča in Velika Kopa) ter
- 14 IGS-točk (Bukarešta, Cagliari, Genova, Matera, Sofija, Užgorod, Wettzell, Zimmerwald, Borówiec, Bruselj, Gradec, Hafelekar, Medicina in Penc) ter
- 5 stalnih postaj omrežja APOS (Deutschlandsberg, Bleiburg, Feldbach, Klagenfurt in Landskron).

5 stalnih postaj omrežja APOS je v okviru mednarodne izmenjave vključenih v omrežje SIGNAL – uraden dogovor o izmenjavi podatkov stalnih GNSS postaj med Geodetsko upravo Republike Slovenije in Zveznim uradom za kontrolo meril in geodezijo Republike Avstrije (BEV) je bil sklenjen leta 2007.

Po »mini EUREF-kampanji '07« se je na področju izmenjave podatkov stalnih GNSS postaj s sosednjimi državami dogajalo naslednje:

- L. 2009 je bil podpisan dogovor o izmenjavi podatkov stalnih GNSS postaj med Geodetsko upravo Republike Slovenije in Državno geodetsko upravo Republike Hrvaške (v omrežje SIGNAL je bilo vključenih **7 postaj omrežja CROPOS** – Poreč, Rijeka, Delnice, Karlovac, Zagreb, Zabok in Čakovec),
- L. 2008 so bili pripravljene tehnični pogoji in l. 2009 pripravljen končni predlog vsebine dogovora o izmenjavi podatkov stalnih GNSS postaj med Geodetsko upravo Republike Slovenije in Inštitutom za geodezijo, kartografijo in daljinsko zaznavanje Republike Madžarske (FÖMI) - v omrežje SIGNAL je bila vključena **postaja Zalaegerszeg omrežja GNSSnet.hu**.
- L. 2009 so bili pripravljene tehnični pogoji in predlog vsebine dogovora o izmenjavi podatkov stalnih GNSS postaj med Geodetsko upravo Republike Slovenije in Avtonomno regijo Furlanija - Julijska krajina. Za vklop v omrežje SIGNAL je na voljo **5 postaj omrežja FVG** – Tarvisio, Moggio Udinese, Udine, Gorizia in Trieste.

V okviru naloge so bile skladno s slovenskim geodetskim datumom D96 določene koordinate 13ih GNSS postaj sosednjih omrežij (7 hrvaških, 1 madžarska in 5 italijanskih), ki so bile vključene v omrežje SIGNAL po »mini EUREF-kampanji '07«.

1 Potek izvedbe naloge z opisom del

Izračun 13ih GNSS postaj sosednjih omrežij skladno s slovenskim datumom D96 je potekal v naslednjih korakih:

1.1 Določitev periode opazovanj

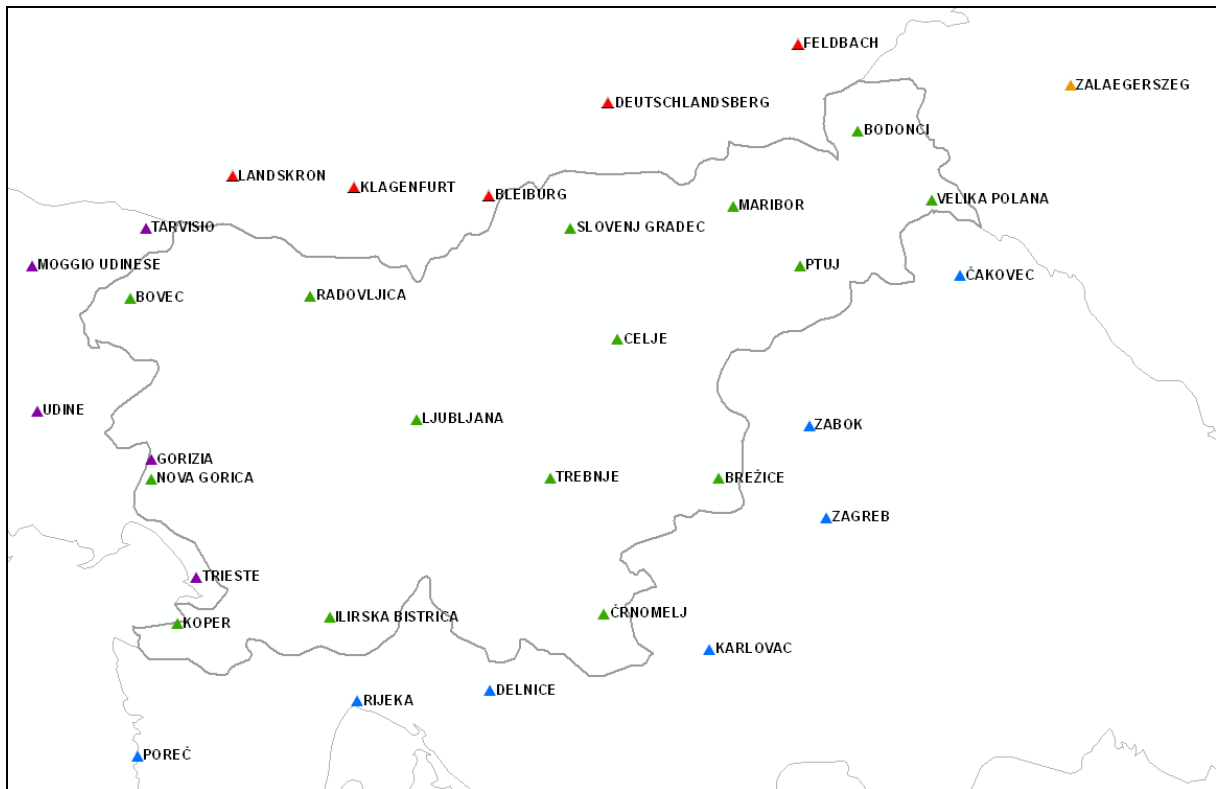
Izbrana je bila perioda opazovanj od **19.7.2009 do 25.7.2009**, v tem obdobju so stalne postaje, vključene v izračun, delovale brez daljših prekinitev.

1.2 Izbira strategije izračuna

V preračun je bilo vključenih 33 točk:

- **15 stalnih postaj omrežja SIGNAL** (Bodonci, Bovec, Brežice, Celje, Črnomelj, Ilirska Bistrica, Koper, Ljubljana, Maribor, Nova Gorica, Ptuj, Radovljica, Slovenj Gradec, Trebnje in Velika Polana),
- **5 stalnih postaj omrežja APOS** (Deutschlandsberg, Bleiburg, Feldbach, Klagenfurt in Landskron),
- **7 postaj omrežja CROPOS** (Poreč, Rijeka, Delnice, Karlovac, Zagreb, Zabok in Čakovec),
- **1 postaja omrežja GNSSnet.hu** - Zalaegerszeg.
- **5 postaj omrežja FVG** – Tarvisio, Moggio Udinese, Udine, Gorizia in Trieste.

Nove točke so bile izračunane s klasično lokalno izravnavo, ki se običajno uporablja za zgoščevanje omrežij. Za vsako novo točko je bila izbrana lokalna mreža z najmanj dvema bližnjimi postajami omrežja SIGNAL (dane točke). Koordinate SIGNAL-ovih (danih) točk so bile podane v koordinatnem sistemu ETRS89 (datum D96).



Slika 1: točke omrežij SIGNAL, APOS, CROPOS, FVG in GNSSnet.hu, vključene v preračun.

1.3 Pridobitev in priprava vhodnih podatkov za izbrano periodo opazovanj

Priprava vhodnih podatkov za obdelavo opazovanj v programskem paketu Bernese 5.0 je vključevala naslednje naloge:

- Pridobitev podatkov o opazovanjih na postajah iz arhiva omrežja SIGNAL in arhivov sosednjih omrežij (RINEX datoteke so v mapi **ORX** na priloženi zgoščenki).
- Priprava datoteke s tipi sprejemnikov in anten ter višin anten na posameznih točkah (datoteka **SIGNAL.STA** v STA direktoriju priložene zgoščenke)
- Določitev polnih imen opazovališč ter njihovih dvo- in štiriznakovnih krajšav (**priloga 1** in datoteka **SIGNAL.ABB** v STA direktoriju priložene zgoščenke)
- priprava ostalih vhodnih podatkov: koordinate referenčnih in približne koordinate novih točk v koordinatnem sistemu ETRS89 (**priloga 2** in datoteka **PROSIGNAL.CRD** v STA direktoriju priložene zgoščenke), podatki o polu, plimovanju morja, efemeridah, idr. (datoteke v direktorijih **ATM** in **ORB** priložene zgoščenke).

1.4 Osnovne nastavitve serij s časi začetka in konca opazovanj

Opazovanja smo obdelali v 7-ih serijah:

SESSION TABLE						
SESSION	START EPOCH			END EPOCH		
IDENTIFIER	yyyy	mm	dd	hh	mm	ss
2000	2009	07	19	00	00	00
2010	2009	07	20	00	00	00
2020	2009	07	21	00	00	00
2030	2009	07	22	00	00	00
2040	2009	07	23	00	00	00
2050	2009	07	24	00	00	00
2060	2009	07	25	00	00	00

Slika 2: osnovne nastavitve serij za obdelavo opazovanj kampanje v programu Bernese.

1.5 Obdelava opazovanj

Obdelava GPS opazovanj vključuje naslednje korake:

- izračun pogreškov sprejemnikovih ur na podlagi obdelave kodnih opazovanj
- sestava vektorjev
- predobdelava vektorjev
- ocena parametrov troposfere
- določitev neznanega števila celih valov za posamezne vektorje
- izračun in kontrola dnevnih rešitev.

Podroben potek korakov obdelave opazovanj (zaporedje Bernese skript) je zapisan v **Prilogi 3 - PCF datoteka SIGNAL.PCF**.

Rezultat dnevnih rešitev so tudi normalne enačbe (datoteke **SIG15410.NQ0**, **SIG15411.NQ0**, **SIG15412.NQ0**, **SIG15413.NQ0**, **SIG15414.NQ0**, **SIG15415.NQ0**, **SIG15416.NQ0** so v mapi SOL priložene zgoščenke), ki smo jih nato uporabili za izračun novih točk z navezavo na točke omrežja SIGNAL.

1.6 Izračun novih točk z izravnavo lokalne mreže

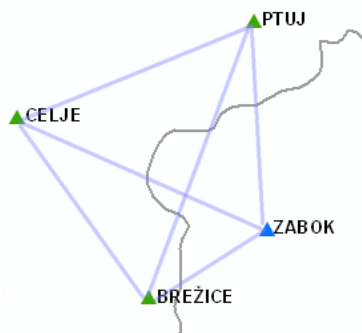
Za vsako od novih točk smo izbrali vsaj dve bližnji točki omrežja SIGNAL, ki skupaj z novo točko tvorijo lokalno mrežo.



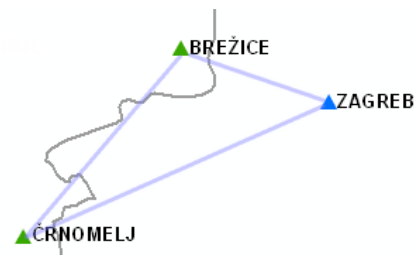
Lokalna mreža za izračun točke Zalaegerszeg



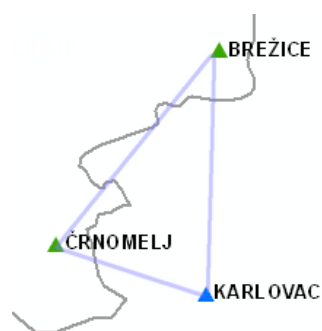
Lokalna mreža za izračun točke Čakovec



Lokalna mreža za izračun točke Zabok



Lokalna mreža za izračun točke Zagreb



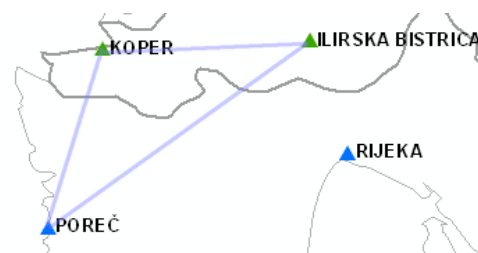
Lokalna mreža za izračun točke Karlovac



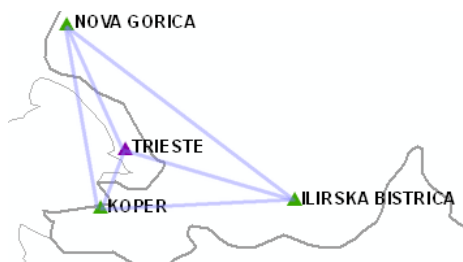
Lokalna mreža za izračun točke Delnice



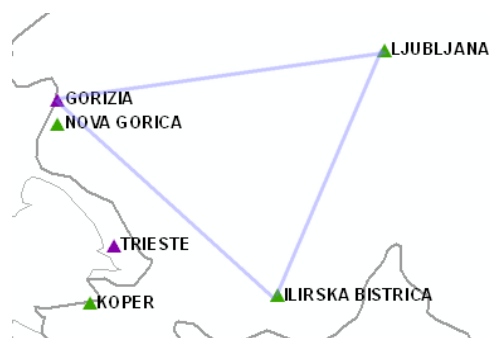
Lokalna mreža za izračun točke Rijeka



Lokalna mreža za izračun točke Poreč



Lokalna mreža za izračun točke Trieste



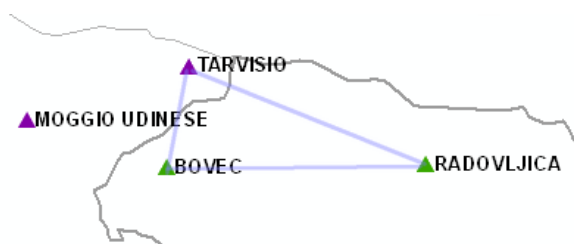
Lokalna mreža za izračun točke Gorizia



Lokalna mreža za izračun točke Udine



Lokalna mreža za izračun točke Moggio Udinese



Lokalna mreža za izračun točke Tarvisio

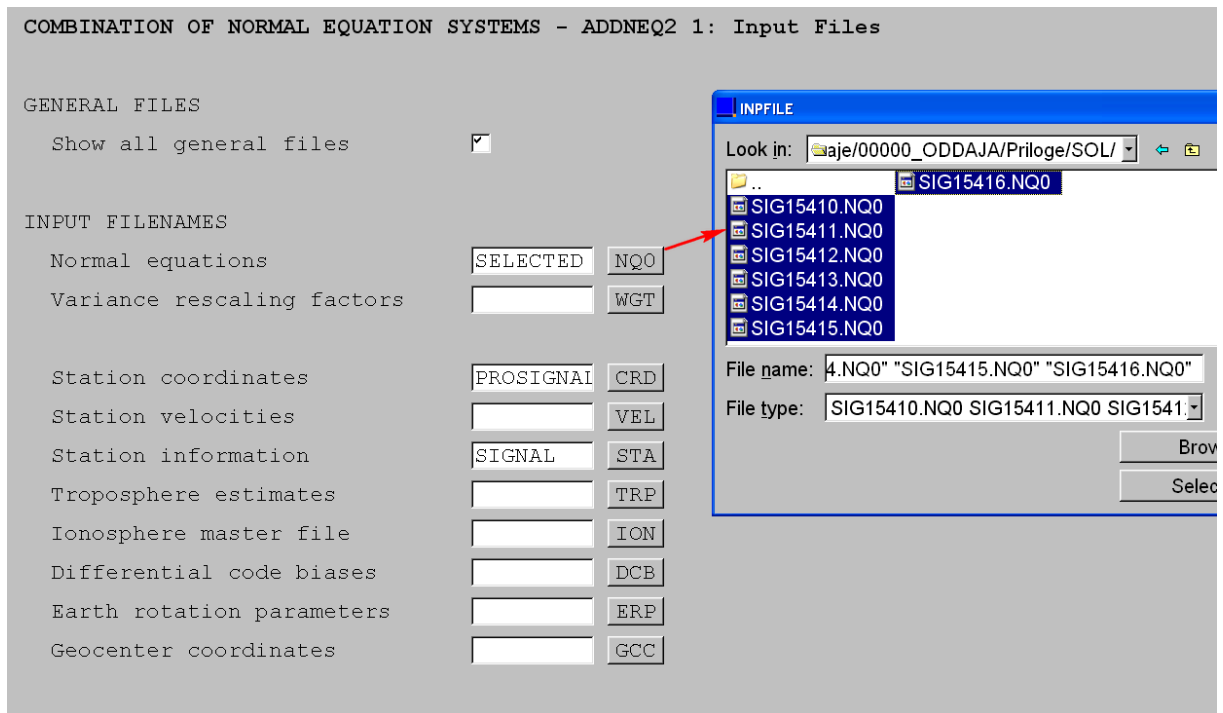
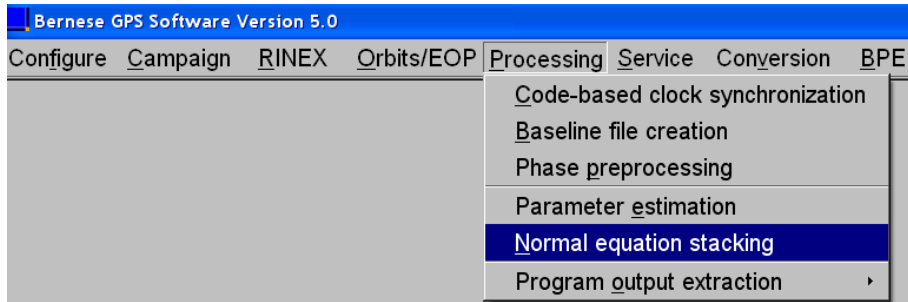
V datoteki SIGNAL.STA smo izbrali postaje, ki bodo vključene v preračun. Tretji razdelek datoteke "TYPE 003: HANDLING OF STATION PROBLEMS" je namenjen postajam, ki naj bodo izključene iz preračuna. V osnovi so bile tu navedene vse postaje. Za posamezno lokalno mrežo smo vključenim postajam 4-črkovni oznaki pripisali 1.

```

TYPE 003: HANDLING OF STATION PROBLEMS
-----
STATION NAME      FLG      FROM              TO              REMARK
*****          ***  YYYY MM DD HH MM SS  YYYY MM DD HH MM SS  *****
BLEI              001  1980 01 01 00 00 00  2099 01 01 23 59 59
BODO              001  1980 01 01 00 00 00  2099 01 01 23 59 59
BOVE1            001  1980 01 01 00 00 00  2099 01 01 23 59 59
BREZ              001  1980 01 01 00 00 00  2099 01 01 23 59 59
CELJ              001  1980 01 01 00 00 00  2099 01 01 23 59 59
    
```

V datoteko **lokalno_dane.FIX (Priloga 4)** smo vpisali dane točke za izbrano lokalno mrežo.

Izračun vsake lokalne mreže smo izvedli z naslednjimi nastavitvami v programu Bernese:



ADDNEQ2 1.1: General Files

GENERAL INPUT FILES

General constants	<input type="text" value="CONST."/>	<input type="checkbox"/>	
Geodetic datum	<input type="text" value="DATUM."/>	<input type="checkbox"/>	
Phase center variations	<input type="text" value="PHAS_COD.I05"/>	<input type="checkbox"/>	(for PCV model in SINEX)
Satellite problems	<input type="text" value="SAT_\$Y+0"/>	<input type="checkbox" value="CRX"/>	
Subdaily pole model	<input type="text" value="IERS2000"/>	<input type="checkbox" value="SUB"/>	
Nutation model	<input type="text" value="IAU2000"/>	<input type="checkbox" value="NUT"/>	
SINEX header file	<input type="text" value="\$SINEX.RNX2SNX"/>	<input type="checkbox"/>	
IONEX control file	<input type="text" value="IONEX."/>	<input type="checkbox"/>	

MENU SETTINGS

Selected campaign	<input type="text" value="\${P}\SIGNAL"/>	
Selected session	Year 2009	Session 2000
Session table	<input type="text" value="\${P}\SIGNAL\STA\SESSIONS.SES"/>	

TEMPORARY FILES

Scratch file	<input type="text" value="ADDNEQ2\$J"/>	SCR
--------------	---	-----

ADDNEQ2 2: Output Files

GENERAL OUTPUT FILES

Program output	<input type="checkbox"/>	use ADDNEQ2.Lnn	or	<input type="text" value="TARV"/>	OUT
Error messages	<input type="checkbox"/>	merged to program output	or	<input type="text" value="ERROR"/>	MSG

RESULT FILES

Normal equations	<input type="text"/>	NQ0	Orbital elements	<input type="text"/>	ELE
SINEX with <input type="text" value="COV"/>	<input type="text" value="TARV"/>	SNX	Bernese ERP file	<input type="text"/>	ERP
Station coordinates	<input type="text" value="TARV"/>	CRD	IERS ERP file	<input type="text"/>	IEP
Station velocities	<input type="text"/>	VEL	Geocenter coordinates	<input type="text"/>	GCC
Troposphere estimates	<input type="text"/>	TRP	Var-covar wrt coord.	<input type="text" value="TARV"/>	COV
Troposphere SINEX	<input type="text"/>	TRO	Full var-covar matrix	<input type="text"/>	COV
Ionosphere models	<input type="text"/>	ION	Station residuals	<input type="text"/>	PLT
IONEX	<input type="text"/>	INX	Weekly summary file	<input type="text" value="TARV"/>	SUM
Code biases	<input type="text"/>	DCB			

ADDNEQ2 3.1: Options 1

TITLE

GENERAL OPTIONS

Maximum number of parameters in combined NEQ

A priori sigma of unit weight meters

Compute and compare individual solutions

Reference epoch for station coordinates (yyyy mm dd)

PARAMETER-RELATED OPTIONS

Parameter pre-elimination

Change parameter spacing

Set up station velocities

Set up geocenter coordinates

ADDNEQ2 3.2: Options 2

DISPLAY OPTIONS REGARDING

Atmospheric parameters

Orbital parameters

Earth orientation parameters

Additional parameters

OUTPUT OPTIONS

Provide extended output wrt estimated parameters

Notify station inconsistencies between NEQs

Notify changes due to station information file

Print detailed list of all parameter manipulations

ADDNEQ2 3.3: Options 3

SINEX OPTIONS

Regularize a priori constraint matrix

Sort stations according to DOMES code

Include ADDNEQ1-style statistics block

VAR-COVAR FILE OPTIONS

Representation of coordinates and velocities

ADDITIONAL OPTIONS

Truncate all NEQ station names after position 14

Compensate for effect of step-2 tide SW bug between and (yyyy mm dd)

ADDNEQ2 4: Comparison of Individual Solutions

NOTIFICATION OF POSSIBLE OUTLIERS

Maximum tolerated residual

North	<input type="text" value="15"/>	millimeters
East	<input type="text" value="15"/>	millimeters
Up	<input type="text" value="30"/>	millimeters

Maximum tolerated root-mean-square error

North	<input type="text" value="10"/>	millimeters
East	<input type="text" value="10"/>	millimeters
Up	<input type="text" value="20"/>	millimeters

Minimum number of solutions for each station

ADDNEQ2 5: Datum Definition for Station Coordinates

DATUM DEFINITION TYPE

Free network solution

Minimum constraint solution

Coordinates constrained

Coordinates fixed

MINIMUM CONSTRAINT CONDITIONS

Translation

Rotation

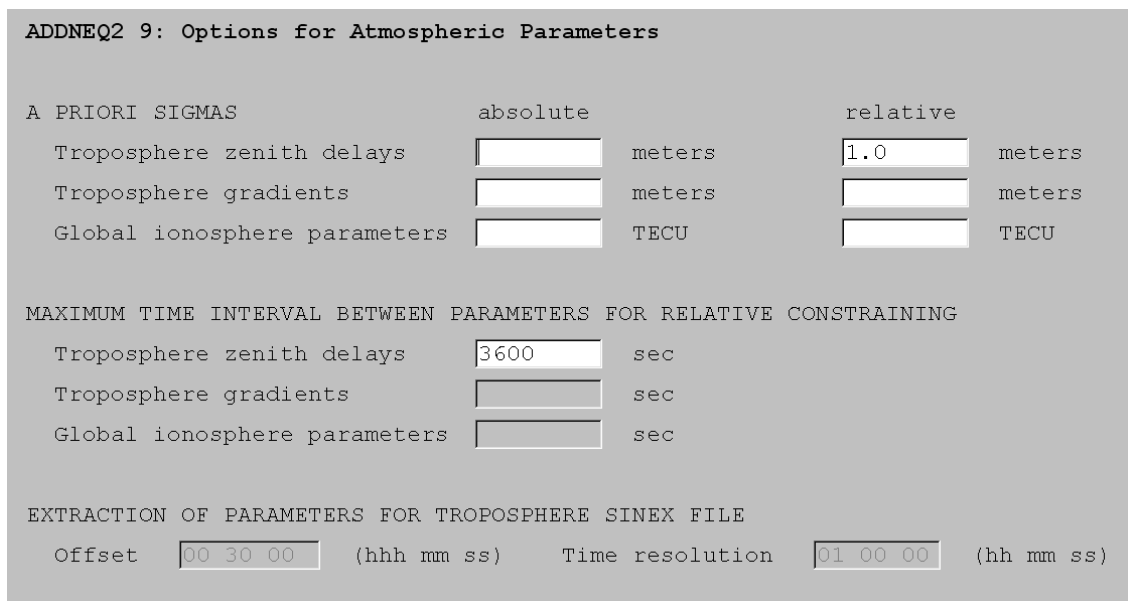
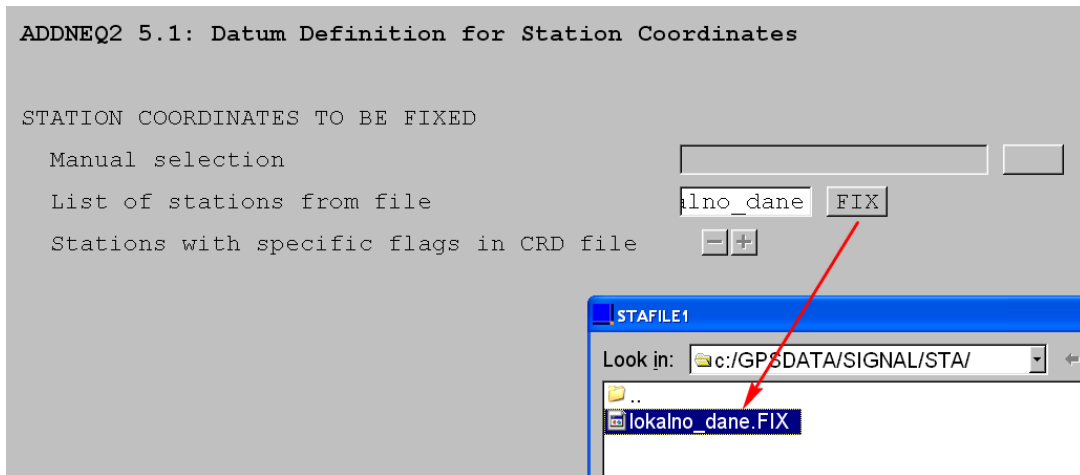
Scale

A PRIORI SIGMAS

North meters

East meters

Up meters



Rezultati izravnave se zapišejo v direktorijih STA (*.CRD) in OUT (*.OUT, *.SUM) –te datoteke so v direktoriju REZULTATI priložene zgoščenke.

2 Analiza in kontrola rezultatov

2.1 Kontrola izhodnih datotek izravnave lokalne mreže

V *.OUT datoteki so zapisane izračunane koordinate nove točke in primerjava rešitev po posameznih dnevih. V primeru prevelikih odstopanj za določeno dnevno rešitev smo ponovno zagnali izravnavo brez upoštevanja problematične dnevne rešitve.

2.2 Primerjava s koordinatami, pridobljenimi z modulom Coordinate Monitor programa GPSNet/RTKNet

Modul Coordinate Monitor (v nadaljevanju modul CM) programa Trimble GPSNet/RTKNet stalno izvaja analizo referenčnih koordinat, ki so definirane v modulu Receivers. S tem lahko odkrijemo naslednje napake:

- v koordinatah postaj,
- v višinah anten in
- v tipih anten.

Modul CM uporablja vhodne podatke:

- Položaje postaj, definirane v modulu Receivers (uradne koordinate postaj omrežja SIGNAL) in
- Podatke modula Raw Data Analysis (ocenjene koordinate iz opazovanj sprejemnikov).

Postaje omrežja CROPOS in FVG smo začasno vključili v omrežje GPSNet (oktober 2009), po 7ih dnevih smo za nove postaje privzeli koordinate, ocenjene z modulom CM (Use estimated position). V naslednjem tednu so bile vrednosti *North Offset, East Offset in Height Offset*¹ za vse postaje vedno manjše od 2 cm.

Koordinate, določene znotraj modula CM, smo uporabili za kontrolo rezultatov izračuna položajev postaj s programom Bernese.

OZNAKA POSTAJE	X	Y	Z
CAKO	4227250.7648	1247280.6121	4595193.2963
DELN	4338244.0361	1146296.0848	4518692.4593
KARL	4314845.0928	1201021.5688	4525976.2330
PORE	4373762.0761	1057723.7220	4505121.2870
RIJE	4349004.2692	1112279.7772	4516236.3290
ZABO	4266157.3280	1215990.9819	4567726.4695
ZAGR	4282038.1266	1224885.8982	4550534.2861
UDIN	4316388.4061	1014601.2190	4569637.2006
GORI	4317947.4759	1046521.1030	4560977.6033
MOGG	4289568.4217	1005971.3216	4596811.4864
TARV	4275305.1678	1033723.2611	4604417.3000
TRIE	4336818.1567	1064245.5873	4539078.1694

Tabela 1: Ocenjene koordinate postaj omrežja CROPOS in FVG z modulom Coordinate Monitor (ETRS89)

¹ North Offset, East Offset, Height Offset - razlike med znanimi koordinatami in ocenjenim položajem postaje.

Koordinatne razlike [cm]

	dX	dY	dZ	dN	dE	dU
CAKO	0.40	-1.00	-1.00	-0.76	-1.07	-0.65
DELN	0.70	-0.57	0.27	-0.19	-0.73	0.57
KARL	0.83	-0.67	0.06	-0.40	-0.87	0.48
PORE	0.73	0.35	0.66	-0.10	0.17	1.03
RIJE	-0.15	-0.10	0.32	0.35	-0.06	0.11
ZABO	-0.13	-0.61	-0.45	-0.10	-0.55	-0.53
ZAGR	-0.60	-0.79	-0.27	0.38	-0.59	-0.75
UDIN	0.23	-0.02	-0.32	-0.38	-0.07	-0.08
GORI	-0.04	0.53	0.31	0.15	0.52	0.28
MOGG	-0.04	0.24	-0.74	-0.52	0.24	-0.53
TARV	0.62	-0.13	-0.97	-1.08	-0.27	-0.31
TRIE	0.21	0.59	-0.55	-0.63	0.52	-0.15

Tabela 2: odstopanja med izračunanimi koordinatami v programu Bernese in koordinatami, ocenjenimi z GPSNet modulom Coordinate Monitor.

3 Rezultati

Kartezične koordinate postaj omrežij CROPOS, FVG in HNSSnet.hu (ETRS89)

<u>OZNAKA</u>	<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>Z</u>
ZALA	4183195.2633	1266312.0793	4629927.5639
CAKO	4227250.7608	1247280.6221	4595193.3063
DELN	4338244.0291	1146296.0905	4518692.4566
TARV	4275305.1616	1033723.2624	4604417.3097
RIJE	4349004.2707	1112279.7782	4516236.3258
PORE	4373762.0688	1057723.7185	4505121.2804
MOGG	4289568.4221	1005971.3192	4596811.4938
KARL	4314845.0845	1201021.5755	4525976.2324
GORI	4317947.4763	1046521.0977	4560977.6002
TRIE	4336818.1546	1064245.5814	4539078.1749
UDIN	4316388.4038	1014601.2192	4569637.2038
ZABO	4266157.3293	1215990.9880	4567726.4740
ZAGR	4282038.1326	1224885.9061	4550534.2888

4 Zaključek

V okviru naloge so bile skladno z aktualnim slovenskim geodetskim datumom D96 določene koordinate 13ih obmejnih GNSS postaj sosednjih omrežij.

V bodoče bo potrebno izvesti ponovno realizacijo slovenskega geodetskega datuma. Junija 2010 je bila na EUREF simpoziju na Švedskem namreč sprejeta Resolucija št. 2, ki vsem evropskim državam priporoča prevzem ETRF2000 referenčnega sestava za realizacijo ETRS89 koordinatnega sistema z namenom uskladitve nacionalnih realizacij ETRS89 evropskih držav.

V Sloveniji je ETRS89 koordinatni sistem trenutno realiziran v okviru ETRF97 referenčnega sestava.

Koraki, ki vodijo k novi realizaciji slovenskega geodetskega datuma, so naslednji:

- Izvedba dnevnih preračunov omrežja SIGNAL za čas njegovega delovanja
- Pridobitev vektorjev hitrosti vsej postaj SIGNAL
- Ponovni preračun omrežja in (v primeru signifikantnih premikov) in objava novih uradnih koordinat stalnih postaj.

5 Priloge

Priloga 1 - SIGNAL.ABB

SIGNAL

05-MAR-08 10:03

```
-----
Station name      4-ID      2-ID      Remark
*****          ****      **          *****
BLEI              BLEI      BL        Added by SR updabb
BODO              BODO      BD        Added by SR updabb
BOVE              BOVE      BV        Added by SR updabb
BREZ              BREZ      BR        Added by SR updabb
CAKO              CAKO      CK        Added by SR updabb
CELJ              CELJ      CE        Added by SR updabb
CRNO              CRNO      CR        Added by SR updabb
DELN              DELN      DE        Added by SR updabb
DLBG              DLBG      DL        Added by SR updabb
FLDB              FLDB      FL        Added by SR updabb
GORI              GORI      GO        Added by SR updabb
GSR1              GSR1      GS        Added by SR updabb
ILIB              ILIB      IL        Added by SR updabb
KARL              KARL      KA        Added by SR updabb
KLAG              KLAG      KL        Added by SR updabb
KOPE              KOPE      KO        Added by SR updabb
LANK              LANK      LA        Added by SR updabb
MARI              MARI      MA        Added by SR updabb
MOGG              MOGG      MO        Added by SR updabb
NOVG              NOVG      NO        Added by SR updabb
PORE              PORE      PO        Added by SR updabb
PTUJ              PTUJ      PT        Added by SR updabb
RADO              RADO      RA        Added by SR updabb
RIJE              RIJE      RI        Added by SR updabb
SLOG              SLOG      SL        Added by SR updabb
TARV              TARV      TA        Added by SR updabb
TREB              TREB      TR        Added by SR updabb
TRIE              TRIE      TI        Added by SR updabb
UDIN              UDIN      UD        Added by SR updabb
VELP              VELD      VE        Added by SR updabb
ZABO              ZABO      ZA        Added by SR updabb
ZAGR              ZAGR      ZG        Added by SR updabb
ZALA              ZALA      ZL        Added by SR updabb
```

Priloga 2 - PROSIGNAL.CRD

N_final - final coordinates

28-JUL-10 10:40

 LOCAL GEODETIC DATUM: ETRS89 EPOCH: 1995-20-07 00:00:00

NUM	STATION NAME	X (M)	Y (M)	Z (M)	FLAG
14	BLEI	4245735.6971	1121289.3484	4610928.0503	M
15	BODO	4207416.5481	1213625.9591	4622309.2669	M
16	BOVE	4289324.1456	1033108.8830	4591204.8298	M
17	BREZ	4282493.3008	1195090.3250	4558011.4100	M
18	CELJ	4263713.1154	1161749.0395	4584088.7565	M
19	CRNO	4315744.0178	1172019.9037	4532759.2040	M
20	DLBG	4219870.8535	1147553.6867	4627915.3233	M
21	FLDB	4195227.7883	1193658.1343	4638461.3654	M
22	GSRI	4292609.8067	1113638.9889	4569215.3899	M
23	ILIB	4335545.4146	1100950.4469	4532050.3251	M
24	KLAG	4253508.1072	1085734.8360	4612212.8749	M
25	KOPE	4346595.4325	1061559.1628	4530252.6678	M
26	LANK	4259654.6937	1053590.2901	4614096.7512	M
27	MARI	4230543.8825	1185068.1746	4608685.1808	M
28	NOVG	4321545.6004	1047464.5414	4557315.7533	M
29	PTUJ	4236961.2673	1205419.2045	4597491.9197	M
30	RADO	4276891.4014	1079960.3332	4592110.8187	M
31	SLOG	4246111.3081	1144100.8379	4604923.5173	M
32	TREB	4294299.3788	1151308.2820	4558323.9068	M
33	VELP	4214943.9815	1236183.0217	4609375.0474	M
34	CAKO	4227250.7570	1247280.6139	4595193.2924	A
35	DELN	4338244.0287	1146296.0901	4518692.4599	A
36	KARL	4314845.0886	1201021.5721	4525976.2324	A
37	PORE	4373762.0729	1057723.7243	4505121.2852	A
38	RIJE	4349004.2679	1112279.7796	4516236.3283	A
39	ZABO	4266157.3222	1215990.9851	4567726.4675	A
40	ZAGR	4282038.1248	1224885.9028	4550534.2846	A
41	UDIN	4316388.4034	1014601.2198	4569637.1965	A
42	GORI	4317947.4748	1046521.1011	4560977.6021	A
43	MOGG	4289568.4219	1005971.3197	4596811.4868	A
44	TARV	4275305.1675	1033723.2626	4604417.3018	A
45	TRIE	4336818.1646	1064245.5833	4539078.1765	A
46	ZALA	4183195.2633	1266312.0710	4629927.5474	A

Priloga 3 - PCF datoteka SIGNAL.PCF.

```

# =====
# RNX2SNX.PCF
# =====
#
# Description:  Computes station coordinates and troposphere parameters
#              based on RINEX observation data from a regional GNSS
#              network; generates corresponding normal equation (NEQ)
#              information for later multi-session combination (and
#              estimation of station velocities). Station coordinate as
#              well as troposphere results are output in SINEX (SNX/TRO)
#              format for (external) further processing, or combination.
#
#              RNX2SNX BPE processing summary file name: R2Syyssss.PRC
#
# Comments    :  (0)  To execute this PCF, the following three files are
#                  specifically required:
#                  (a)  CRD file (IGS_00.CRD),
#                  (b)  VEL file (IGS_00.VEL),
#                  (c)  station name abbreviation file (EXAMPLE.ABB).
#                  The use of the PPP PCF to create these three files is
#                  explicitly foreseen. The main purpose of that
#                  preparatory BPE processing step is computation of
#                  approximate station coordinates for all new points of
#                  the GNSS network to be analyzed. That processing step
#                  includes creation of a complete CRD file.
#
#              (1)  Observation files with significant gaps or unexpectedly
#                  big residuals are automatically rejected.
#
#              (2)  Ambiguity fixing is attempted for baselines up to
#                  2000 km length using the quasi-ionosphere-free (QIF)
#                  resolution strategy. Ambiguity resolution is performed
#                  exclusively for GPS observations.
#
#              (3)  The network solution finally computed is a minimum-
#                  constraint solution, realized by 3 no-net-translation
#                  conditions imposed on a given set of ITRF2000
#                  (concretely IGS00) reference coordinates. The
#                  coordinates of all involved fiducial stations are
#                  subsequently verified by means of a 3-parameter Helmert
#                  transformation (see PID 514). In case of discrepancies,
#                  the final network solution gets recomputed for
#                  consistent datum definition (based on a reduced set of
#                  fiducial stations).
#                  Note: Datum definition is considered successful as long
#                  as at least two reference stations are accepted. If you
#                  wish to rely just on one reference station, PID 514
#                  might be skipped.
#
#              (4)  SINEX (SNX) output file generation is restricted here
#                  to station coordinate results (since inclusion of
#                  tropospheric information in SNX files is uncommon).
#                  Note: Resulting SINEX data should allow for both
#                  reconstruction of the unconstrained, free network
#                  solution and for straightforward extraction of station
#                  coordinate values of the originally computed minimum-
#                  constraint solution.
#
#              (5)  Zenith path delay (ZPD) estimates, including horizontal
#                  gradient parameters, are exported through a Bernese TRP
#                  file; the tropospheric SINEX (TRO) file contains only
#                  ZPD values (in consequence of the TRO data format).
#
#              (6)  To prepare this PCF for operational use, R2S_COP and
#                  R2S_SAV must be adjusted. In principle, a script for
#                  data download (R2S_FTP) might be integrated. Activation
#                  of PID 513, a sliding 7-session comparison, would make
#                  sense for analysis of permanent network data.

```

```

#
#           (7) If the delete (DEL) script (see PID 903) is executed
#           with a parameter set to 'ALL', result files referring
#           to the current session get all removed (with the
#           exception of some essential protocol files).
#
#
# Author      : M. Meindl, S. Schaer
# Created     : 17-Oct-2003                Last modified: 23-Feb-2004
# Author of changes: K. Bajec            Date of changes: 23-Jun-2010
#
# Changes    : 23-Feb-2004: Prepared for release V5.0
#
# =====
#
#
PID SCRIPT  OPT_DIR  CAMPAIGN CPU      P WAIT FOR...
3** 8***** 8***** 8***** 8***** 1 3** 3** 3** 3** 3** 3** 3** 3** 3**
#
# Copy required files and create a priori CRD file
# -----
001 SIG_COP  SIG_GEN          ANY      1
002 COOVEL  SIG_GEN          ANY      1 001
#
# Prepare pole, orbit, and clock information
# -----
101 POLUPD  SIG_GEN          ANY      1 001
102 CCPREORB SIG_GEN          ANY      1 101
111 PRETAB  SIG_GEN          ANY      1 102
112 ORBGEN  SIG_GEN          ANY      1 111
#
# Convert and synchronize observation data
# -----
201 RNXGRA  SIG_GEN          ANY      1 001
211 RXOBV3AP SIG_GEN          ANY      1 201
212 RXOBV3_P SIG_GEN          ANY      1 211
221 CODSPAP SIG_GEN          ANY      1 002 112 212
222 CODSP_P SIG_GEN          ANY      1 221
223 CODXTR  SIG_GEN          ANY      1 222
#
# Form baselines, preprocess and screen phase data, save cluster NEQ files
# -----
301 SNGDIF  SIG_GEN          ANY      1 223
311 MAUPRPAP SIG_GEN          ANY      1 301
312 MAUPRP_P SIG_GEN          ANY      1 311
313 MPRXTR  SIG_GEN          ANY      1 312
321 GPSEDTAP SIG_GEN          ANY      1 313
322 GPSEDT_P SIG_EDT          ANY      1 321
331 GPSCHK  SIG_GEN          ANY      1 322
#
# Compute ambiguity-float network solution, resolve phase ambiguities
# -----
401 ADDNEQ2 SIG_GEN          ANY      1 331
402 GPSXTR  SIG_GEN          ANY      1 401
411 GPSQIFAP SIG_QIF          ANY      1 402
412 GPSQIF_P SIG_QIF          ANY      1 411
413 GPSXTR  SIG_QIF          ANY      1 412
#
# Compute ambiguity-fixed network solution, create final NEQ/SNX/TRO files
# -----
501 GPSEST  SIG_FIN          ANY      1 413
511 ADDNEQ2 SIG_FIN          ANY      1 501
512 GPSXTR  SIG_FIN          ANY      1 511
513 COMPAR  SIG_FIN          ANY      1 512
#514 HELMR1 SIG_FIN          ANY      1 513
521 ADDNEQ2 SIG_RED          ANY      1 513
522 GPSXTR  SIG_RED          ANY      1 521
#
# Create summary file, save results, and delete files
# -----
901 SIG_SUM  SIG_GEN          ANY      1 522
#902 SIG_SAV SIG_GEN          ANY      1 901

```

```

#903 SIG_DEL SIG_GEN ANY 1 902
#904 BPE_CLN SIG_GEN ANY 1 903
#
# End of BPE
# -----
#999 DUMMY NO_OPT ANY 1 904
#
#
PID USER PASSWORD PARAM1 PARAM2 PARAM3 PARAM4 PARAM5 PARAM6
PARAM7 PARAM8 PARAM9
3** 12***** 8***** 8***** 8***** 8***** 8***** 8*****
8***** 8***** 8*****
211 $211
212 PARALLEL $211
221 $221
222 PARALLEL $221
311 $311
312 PARALLEL $311
321 $321
322 PARALLEL $321
331 NEXTJOB 301
411 $411
412 PARALLEL $411
513 SKIP
#514 NEXTJOB 511
#902 SKIP
#903 ALL
#
#
VARIABLE DESCRIPTION DEFAULT
8***** 40***** 16*****
V_A A priori information APR
V_B Orbit/ERP, DCB, ION information IGS
V_C Preliminary (ambiguity-float) results P1_
V_E Final (ambiguity-fixed) results SIG
V_F Size-reduced NEQ information R1_
V_MINUS Session range begin (for COMPAR) -1
V_PLUS Session range end +1
V_CLU Maximum number of files per cluster 3
V_PCV I05 GNSS PCV MODEL
#
# DO NOT USE V_D, V_J, V_M, V_Y VARIABLES!
#
#

```

Priloga 4: datoteka z izbranimi danimi točkami

LIST OF SIGNAL FIXED STATIONS - LOCAL NETWORK SOLUTION

04-AUG-09

Station name

BODO1
VELP1
PTUJ1
CELJ1
BREZ1
CRNO1
ILIB1
KOPE1
NOVG1
GSR11
BOVE
RADO