

Univerza v Ljubljani
Fakulteta *za gradbeništvo in geodezijo*



Izboljšava zemljiškokatastrskih podatkov v katastrski občini 1996 Log
za območje naselja Log v Občini Log - Dragomer

Poročilo o homogenizaciji s programom SYSTRA

Ljubljana, 20. 12. 2013

Projekt: Izboljšava zemljiškokatastrskih podatkov v katastrski občini 1996 Log za območje naselja Log v Občini Log – Dragomer

Faza: Priprava datotek

Podfaza: Izdelava poročila o homogenizaciji s programom SYSTRA

Pogodba št.: 2013-P019-D

Naročnik:

LGB, geodetski inženiring in informacijske tehnologije, d.o.o.,

Ukmarjeva ulica 4, Ljubljana

Predstavnik naročnika: **Miran Brumec**, univ.dipl.inž.geod.

Izvajalka:

FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO UNIVERZE V LJUBLJANI,

Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana

Predstavnik izvajalke: **dr. Marjan Čeh**

Člani projektne skupine: dr. Marjan Čeh

Barbara Trobec, univ. dipl.inž.geod.

dr. Anka Lisec

dr. Radoš Šumrada

V Ljubljani, 20. december 2013

dr. Marjan Čeh

Predstavnik izvajalke

Kazalo:

Uvod	1
Faza priprava datotek.....	2
1. Izdelava vzorčnih vhodnih datotek SYSTRA.....	2
2. Uvoz datotek v program SYSTRA.....	3
3. Obdelava v programu SYSTRA	3
4. Analiza rezultatov programa SYSTRA	5
5. Izdelava izhodnih datotek programa SYSTRA.....	9
Priloge.....	12

Kazalo preglednic:

Preglednica 1 Ocenjene natančnosti določitve položajev katastrskih točk	3
Preglednica 2: Povzetki analize opazovanj pred izravnavo	6
Preglednica 3: Analiza rezultatov po strogi izravnavi.....	7
Preglednica 5: Statistika analize opazovanj po strogi izravnavi	7
Preglednica 6: Analiza homogenizacije in uvrstitev homogeniziranih položajev točk v razrede zanesljivosti in natančnosti	8
Preglednica 7: Analiza rezultatov po izravnavi in homogenizaciji.....	8
Preglednica 8: Statistika analize opazovanj po izravnavi in homogenizaciji	8
Preglednica 9 Cenilke kakovosti izravnanih položajev točk	9
Preglednica 10 Primer izpisov rezultatov v datoteki Systra. KOO z razlagami pomenov vrednosti	10
Preglednica 11 Razlaga statusov izravnave in kode	10
Preglednica 12 Razlaga kod statusov povezanosti točk z opazovanji	10
Preglednica 13 Primer zapisa parametrov za izvedeno 4 parametrično (Helmertovo) transformacijo	10
Preglednica 14: Interpretacija analitičnih parametrov	11

Uvod

Podjetje LGB, geodetski inženiring in informacijske tehnologije, d.o.o., Ukmarjeva ulica 4, Ljubljana, je naročnik, nosilec in izvajalec projekta, ki ga sofinancirata Občina Log – Dragomer po pogodbi števil. 353-4/2013 »Izboljšave zemljiškokatastrskih podatkov v katastrski občini 1996 Log za območje naselja Log v Občini Log - Dragomer« z dne 29. 8. 2013 in Geodetska uprava Republike Slovenije po pogodbi števil. 2433-13-000072 »Dopolnitev metodologije dela za izvedbo izboljšanja lokacijske natančnosti zemljiško katastrskega prikaza« z dne 22. 7. 2013.

Naročnik oddaja izvajalcu Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana v delo naslednje izvedbene faze projekta:

Faza	Podfaza	Izvajalec
Priprava datotek	Izdelava vzorčnih vhodnih datotek SYSTRA	UL FGG
	Uvoz datotek v program SYSTRA	UL FGG
	Obdelava podatkov v programu SYSTRA	UL FGG
	Analiza rezultatov programa SYSTRA	UL FGG
	Izdelava izhodnih datotek programa SYSTRA	UL FGG
	Izdelava poročila o homogenizaciji s programom SYSTRA	UL FGG
	Izdelava elaborata s predlogi za GURS	Izdelava poročila

Izhodišča in cilji projekta

Zaradi načina izdelave in vzdrževanja katastrskih načrtov so se po transformaciji v državni horizontalni koordinatni sistem D48/GK pojavila večja odstopanja med zemljiškokatastrskim prikazom in stanjem v naravi. Statistične cenilke kakovosti transformacije katastrske občine 1996 Log so natančnosti transformacije, ki je $\pm 5,1$ m, natančnost kontrolnih točk, ki je $\pm 5,9$ m, in natančnost zemljiškokatastrskih točk, ki je $\pm 5,2$ m (ocena LGB d.o.o.). Pri analizi bodo upoštevani zadnji vpisani zemljiškokatastrski podatki, zbirka listin, katastrski načrti, ortofoto načrti in izmerjeni mejniki. Rezultat analize bo temelj za odločitev, ali je potreba za del katastrske občine 1996 Log nova izmera ali zadostuje izboljšava zemljiškega katastra na osnovi obstoječih podatkov in izmere mejnikov.

Analiza je usmerjena na urbani del naselja Log pri Brezovici na severni strani avtoceste in sosednji del naselja Dragomer.

Vhodni podatki

Določeno je območje veznih in kontrolnih točk za transformacijo v državni koordinatni sistem, ki bo ohranila topološko pravilnost poligonov parcel in medsebojne odnose med parcelami ter bo na osnovi cenilk položajne kakovosti zagotavljala boljši rezultat transformacije od kakovosti ortofoto načrta DOF 025 ali DOF 050 ($\pm 1,0$ m). Izvajalec mora na osnovi odstopanj med transformiranimi in kontrolnimi točkami določiti optimalno metodo transformacije.

Rezultat transformacije so numerične koordinate novih in spremenjenih zemljiškokatastrskih točk, nov zemljiškokatastrski načrt na območju transformacije, ki se mora na obodu čim bolj skladati z zemljiškokatastrskim prikazom na netransformiranem območju, in grafični prikaz neskladij med stanjem v naravi in stanjem v zemljiškem katastru in katastru stavb.

Faza priprava datotek

1. Izdelava vzorčnih vhodnih datotek SYSTRA

Za potrebe prenosa podatkov v postopek homogenizacije zemljiško katastrskega prikaza (ZKP) s programsko rešitvijo SYSTRA, smo za izvajalca projekta pripravili vzorčne datoteke. Z navedenimi datotekami je mogoče v program uvoziti podatke ZKP in geometrične pogoje, kot so pravokotnost, linijske točke paralelnost daljic (datoteka SYSTRA.ZUS). V datoteki SYSTRA.KAN so navedene fronte ter identitete med točkami.

Uvoz datoteke z vsebino ZKP se izvede v formatu *.shp. Pri tem je potrebno zagotoviti enako poimenovanje točk v grafičnem sloju (ZKP) in v sloju referenčnih točk. Za namen skladnosti poimenovanja se je vsem lomnim točkam v ZKP, ki sicer nimajo enoličnih oznak, dodelil status »ZK točka« in sicer za proces matematične obdelave podatkov, vključno s homogenizacijo.

Primer oz. izsek datoteke SYSTRA.ZUS:

```
G11663 G11664 G11661 0.0000
G11664 G11661 G11662 0.0000
G11661 G11662 G11663 0.0000
```

Primer izpisa pogoja pravokotnosti med tremi točkami

```
G3898 G3895 G3896 0.0000
G3896 G3897 G3900 0.0000
```

Primer izpisa pogoja točke na liniji

```
14913 14917 16030 1220
G5914 G5915 G5868 1393
```

Primer izpisa pogoja vzporednosti daljic

Primer oz. izseki datoteke SYSTRA.KAN:

```
G5901 G5905 8.2700 0.00
G5909 13704 14.9000 0.00
G5907 G5904 18.7700 0.00
```

Primer izpisov pogojev merjenih daljic (fronti)

```
1662_6 13701 0.0000 0.00IDENT
1662_7 13702 0.0000 0.00IDENT
1662_16 13703 0.0000 0.00IDENT
```

Primer izpisov opazovanj identitet točk.

2. Uvoz datotek v programsko okolje SYSTRA

Od naročnika posredovani vhodni podatki so bili uvoženi v programsko okolje SYSTRA s pomočjo vmesnika za uvoz datotek s koordinatami referenčnih točk ter sloja ZKP in sloja parcelnih števil (centroidov). Po uvozu podatkov v program smo izvedli vnos pogojev pravokotnosti, pogoj premočrtnosti na lomni točki in pogoja vzporednosti daljic ter dolžine daljic.

3. Obdelava v programu SYSTRA

Nastavitve ocenjenih natančnosti opazovanj v program

V programu smo za potrebe izračuna približnih vrednosti parametrov (koordinat, transformacijskih parametrov) izravnave in homogenizacije vnesli ocenjene natančnosti opazovanj vhodnih podatkov.

Standardni odkloni opazovanj a-priori, ki se upoštevajo, če opazovanju ni podan skupinski ali individualni standardni odklon opazovanja, so naslednji (ocena naročnika):

- položaj referenčne koordinate 10 cm,
- digitalizirane koordinate 500 cm,
- točkovne identitete 5 cm,
- pravokotnosti loma 5 cm,
- premočrtnosti loma 5 cm,
- vzporednost daljic 5 cm.

Uteži določitve položajev katastrskih točk **po skupinah glede na metodo določitve** temeljijo na ocenah naročnika (Preglednica 1).

Preglednica 1 Ocenjene natančnosti določitve položajev katastrskih točk

ID	Metoda	Natančnost (m)
0	Izločene LGB	-
1	Izmera TM, trans GK	±0,05
2	Dana GK	±0,10
3	Dana TM	±0,10
4	Grafična (ZKP)	±5
5	Popravljen	±0,10

Nastavitve za mejne parametre kakovosti pred izvedbo izračunov so bile naslednje:

- mejni standardizirani popravek(NV) 3,3;
- mejna vrednost zanesljivosti položajev točk (EGK) 160 cm;
- mejna vrednost natančnosti položajev točk (SL) 80 cm;

- standardni odkloni opazovanj a priori σ_L
 - za referenčne koordinate σ_L : 10 cm;
 - ortogonalna izmera, abscisa σ_L : 2,00 cm;
 - ortogonalna izmera, ordinata σ_L : 2,00 cm;
 - merilo σ_L : 15,00 cm/km;
 - digitalizirane koordinate σ_L : 500 cm;
 - dolžine / meritve (absolutni delež) σ_L : 10 cm;
 - dolžine / meritve (relativni delež) : 1 cm/km;
 - presek daljic σ_L : 2 cm;
 - točke na linijo (brez vnosa absc. ord.) σ_L : 2 cm;
 - odmik točke od linije (vnos le ordinate) σ_L : 2 cm;
 - vzporednice z razmikom σ_L : 2 cm;
 - točka identitete σ_L : 0 cm;
 - pogoj pravokotnosti loma σ_L : 5 cm;
 - pogoj premočrtnosti loma σ_L : 5 cm;
 - pogoj vzporednosti σ_L : 5 cm.

Z navedenimi nastavitvami se je izvedla tako imenovana »povezana izravnava«, s katero se istočasno izravnava transformacija več povezanih lokalnih koordinatnih sistemov.

1) Izračun približnih vrednosti neznanek (koordinat in parametrov transformacije ter izločanje grobih pogrešenih opazovanj (prvi korak izravnave)

Prvi korak izravnave služi za računanje približnih koordinat, ki služijo kot privzete vrednosti za naslednji korak izravnave. V tem koraku odkrijemo grobo pogrešena opazovanja in jih odpravimo.

Odkrivanje in izločanje grobo pogrešenih opazovanj se izvaja s pregledom opazovanj v več iteracijah (Data Snooping, Baarda 1986) pred in po izravnavi ter samodejno eliminacijo velikih grobih pogreškov na osnovi t.i. globalnega testa modela. Pri tem se izračunava standardizirani popravek na osnovi testne statistike t.i. standardni odklon opazovanj (v rezultatih označen kot NV).

Pričakovana vrednost za standardizirani popravek NV je 1,0. Če je NV okrog vrednosti 3,0 pomeni, da je izboljšava (popravek) 3-kratnik standardnega odklona opazovanja. Postavitev kritične vrednosti za NV je odvisna od izbrane stopnje zaupanja. Običajna nastavitvev mejo NV se nahaja na intervalu med 3,3–5,0 v odvisnosti od izbrane stopnje značilnosti (α_0) in zahtevane minimalne jakosti testa ($1-\beta_0$). Za obravnavano izravnavo velja $\alpha = 0,01\%$, $(1-\beta_0) = 50\%$ kritična vrednost standardne normalne porazdelitve pri teh vrednostih znaša 3,29.

Pogrešena opazovanja, ki niso označena kot grobo pogrešena (in zato izločena), ostanejo vključena v izravnavo z njihovimi standardnimi odkloni in tako vplivajo na rezultate izravnave. Če je vrednost standardiziranega popravka večja od nastavljene meje, velja, da je opazovanje grobo pogrešeno in ga je potrebno obravnavati kot tako. Spisek odkritih in odpravljenih grobih napak po izračunu prvega koraka izravnave (izračuna približnih koordinat) je bil tokom obdelave večkrat poslan naročniku in usklajevan glede njihove obravnave (izključevanje, popravljanje).

2) Izravnavo (drugi korak)

V tej fazi se izvaja izravnavo po metodi najmanjših kvadratov z Gauss-Markovim linearnim matematičnim modelom. Izračun je bil izveden s 4 parametrično (Helmertovo) transformacijo med koordinatnimi sistemi.

3) Homogenizacija (tretji korak)

Homogenizacija položajne natančnosti točk se izvaja z uvedbo sosedskih opazovanj topološko povezanih grafičnih objektov s pomočjo Delaunayeve triangulacije. V postopku izravnave se ohranjajo razmerja sosedske geometrije s tem, da so vključena vsa opazovanja, vključno z geometrijskimi pogoji in geodetskimi meritvami in so enakovredno obravnavana.

4. Analiza rezultatov programa SYSTRA

Izračuni so potekali interaktivno v programskih sklopih Systra shell, Sysged in Sysplan.

Datum zadnjega izračuna: 19. 12. 2013.

Podatki izračunov in statistične analize

V datoteki Systra.OUT se nahajajo podatki o izravnavi in statistični analizi (cenilke kakovosti). Datoteka vsebuje:

- **Vhodne podatke**
 - Naziv projekta
 - Splošne nastavitve (kontrolni parametri)
 - Vnesene in uporabljene referenčne točke
- **Rezultate izravnanih opazovanj z analitičnimi vrednostmi**
 - Standardni odkloni opazovanj pred izravnavo
 - Popravki opazovanj »V«
 - Delež nadštevilčnosti »EV«
 - Verjetnost grobih pogreškov v opazovanju »GF«
 - Standardizirani popravek opazovanja »NV«
- **Spisek vektorjev premikov**
- **Rezultate o neznankah (koordinatah in parametrih transformacije) v izravnavi**
 - Izravnane koordinate s standardnimi odkloni po izravnavi
 - Izravnani transformacijski parametri lokalnih sistemov
 - Izravnani polmeri krožnih lokov (če obstajajo)

- **Povzetke**
Nadštevilnost in varianca po tipih opazovanj
Spisek največjih standardiziranih popravkov opazovanj
- **Izravnava koordinat**
Odkrivanje potencialnih točkovnih identitet, ki niso bile vključene v model

V nadaljevanju predstavljamo analizo izravnave in homogenizacije natančnosti obravnavanih katastrskih podatkov k.o. 1996 Log.

1) Analiza opazovanj pred izravnavo

Pred samo izravnavo smo izvedli analizo opazovanj, katerih rezultate navajamo v nadaljevanju. Lastnosti vhodnih podatkov so podani v Preglednici 2.

Preglednica 2: Povzetki analize opazovanj pred izravnavo

Število uvoženih referenčnih točk	5.080
Število uporabljenih referenčnih točk	5.077
Število uporabljenih dolžin	865
Število vzporednic z razmikom	10
Število točk z digitaliziranimi koordinatami	11.702
Število pogojev pravokotnosti	1.811
Število pogojev premočrtnosti loma	111
Število pogojev vzporednosti	4
Število pogojnih točkovnih identitet	425
Število novih (premaknjenih digi.) točk	6.625
Število lokalnih ortogonalnih sistemov	20
Sistemov digitaliziranih točk	18
Sistemov »odmik točke od linije«	2
Število izračunanih približnih vrednosti za nove točke	6.437

Analizi opazovanj pred izravnavo sledi analiza opazovanj po izvedeni strogi izravnavi.

2) Analiza rezultatov po strogi izravnavi

Delež povezanih digitaliziranih koordinat točk brez znatnega izboljšanja položaja je po strogi izravnavi le 1,2 %. Delež redundance in izboljšave teh opazovanj so bile pri izračunu standardnega odklona izravnave izločene (Preglednica 3 in Preglednica 4).

Preglednica 3: Analiza rezultatov po strogi izravnavi

Število neznanih parametrov (koordinat in parametrov transformacije)	23.106
Število nadštevilčnosti	13.603,1
Število izravnanih referenčnih točk	5077
Povprečni standardni odklon položajev <i>referenčnih</i> točk σ_p	24,2 cm
Število izravnanih novih točk	6.437
Srednji položajni referenčni standardni odklon <i>novih</i> točk σ_p	419,6 cm
Standardni odklon utežne enote σ_0	2,15

Preglednica 4: Statistika analize opazovanj po strogi izravnavi

Vrsta opazovanja	Delež variance opaz. post	Delež nadštevilčnosti - prostostne stopnje		Vsota uteženih kvadratov popravkov pvv
			%	
Referenčne koordinate	2,29	122,3	0,90%	1.045,30
Dolžine	4,87	394,3	2,90%	9.354,71
Identitete točk	1	0	0,00%	0,19
Merilo		0	0,00%	0
Digitalizirane koordinate	2,35	12754,6	93,80%	70.553,96
Odmik točke od linije		0,1	0,00%	0,01
Pogoj pravokotnosti	1,59	319,5	2,30%	807,87
Pogoj premočrtnosti	1,98	12,2	0,10%	48,11
Pogoj vzporednosti	1	0	0,00%	0,09
Skupaj	2,15	13603	100,00%	79.957,07

Analizi stroge izravnave sledi homogenizacija in analiza rezultatov homogenizacije.

3) Analiza rezultatov homogenizacije

Izračun izravnave in homogenizacije je izveden v 11 iteracijah. Ocena natančnosti končnih rezultatov kaže na določene slabosti v vključenih opazovanjih. Natančnost opazovanj opredelimo z referenčnim standardnim odklonom utežne enote na osnovi katerega izračunamo referenčni standardni odklon položajev (Preglednice 5-7).

Preglednica 5: Analiza homogenizacije in uvrstitev homogeniziranih položajev točk v razrede zanesljivosti in natančnosti

Število modeliranih trikotnikov (TIN)	34.864
Točke z grobo pogrešenimi položaji	60
Število neznanih parametrov (koordinat in parametrov)	23.410
Število nadštevilčnosti	32.106,6
Število izravnanih homogeniziranih referenčnih točk	5.077
Število izravnanih homogeniziranih novih točk	6.437
Zanesljive in natančne točke	177
Natančne vendar nezanesljive točke	7.446
Zanesljive vendar netočne točke	0
Nezanesljive in nenatančne točke	0

Preglednica 6: Analiza rezultatov po izravnavi in homogenizaciji

Cenilke kakovosti po izravnavi in homogenizaciji	
Standardni odklon utežne enote σ_0	0,72
Srednji položajni referenčni standardni odklon <i>referenčnih</i> točk σ_P	7,0 cm
Srednji položajni referenčni standardni odklon <i>novih</i> točk σ_P	45,8 cm

Preglednica 7: Statistika analize opazovanj po izravnavi in homogenizaciji

Vrsta opazovanja	Delež variance opaz post	Delež nadštevilčnosti - prostostne stopnje		Vsota uteženih kvadratov popravkov pvv
			%	
Referenčne koordinate	1,73	470,9	1,5%	1.408,49
Dolžine	2,69	508,3	1,60%	3.686,33
Identitete točk	1	0	0,00%	0,21
Merilo	-	0	0,00%	0
Odmik točke od linije	0,41	0,1	0,00%	0,02
Trikotniki (sosedstvo)	0,57	30.730,2	95,7	10.105,90
Pogoj pravokotnosti	0,37	378,8	1,2%	52,96
Pogoj premočrtnosti	1,38	17,9	0,10%	34,31
Pogoj vzporednosti	2,77	0,3	0,00%	2,27
Skupaj	0,72	32.106,6	100,00%	16.626,21

Izravnavna s homogenizacijo je bila izvedena nad modelom TIN, ki ga sestavlja 34.864 trikotnikov. V *Preglednica 6: Analiza rezultatov po izravnavi in homogenizaciji* se nahajajo nekateri splošni podatki o izvedeni homogenizaciji. Standardni odklon utežne enote (označen tudi kot σ_0) po izravnavi in homogenizaciji znaša 0,72. cenilke kakovosti za:

- srednji položajni referenčni standardni odklon *referenčnih* točk σ_P znaša 7,2 cm in
- srednji položajni referenčni standardni odklon *novih* točk σ_P znaša 45,8 cm.

Glede na podano vrednost standardnih odklonov utežne enote

- po strogi izravnavi $\sigma_0 = 2,15$ in
- po izravnavi s homogenizacijo $\sigma_0 = 0,7$

sklepamo, da bi bilo mogoče z naknadnimi (do)meritvami in izboljšanim nadzorom kakovosti geodetske storitve ter izdelave katastrskih elaboratov še bolj stabilizirati postopek izravnave in s tem kakovost rezultatov, kar bi se odražalo v povečanem številu natančnih in obenem zanesljivih katastrskih točk. Pri tem bi bilo potrebno zagotoviti primerno razmerje nadštevilčnosti, ki bi se morala približevati deležu okrog 35%.

5. Izdelava izhodnih datotek programa SYSTRA

Za predstavitev rezultatov obdelav v Programski rešitvi SYSTRA se uporablja več vrst datotek. Rezultati so tako homogeniziran sloj ZKP (mejne točke, povezave, centroidi), izravnane koordinate, ocena natančnosti, ocena zanesljivosti, status glede kakovosti izravnave in status povezanosti na opazovanja, parametri transformacije za lokalne koordinatne sisteme (npr. ZKP, IDPOS). Pomen zapisov v datotekah je razložen v nadaljevanju.

Izravnane koordinate, natančnost, status glede kakovosti izravnave in status povezanosti na opazovanja

Systra.KOO je datoteka rezultatov za izravnane koordinate vključenih referenčnih in novih točk. Tako so v datoteki vpisane naslednje količine, predstavljene v Preglednicah 8-11.

Preglednica 8 Cenilke kakovosti izravnanih položajev točk

Izravnani položaj	koordinate e, n, h
Natančnost položaja	standardni odklon (sigma a posteriori)
Smerni vektor	smerni vektor elipse pogreškov
Velika polos	velika polos elipse pogreškov
Mala polos	mala polos elipse pogreškov
Status izravnave	status kakovosti izravnave
Status opazovanja	status povezanosti na opazovanja
Številka skupine	skupine glede na standardne odklone
Položajna zanesljivost	vpliv neodkritih grobih pogreškov na neznane parametre

Preglednica 9 Primer izpisov rezultatov v datoteki Systra. KOO z razlagami pomenov vrednosti

Št.točke	Izravnani položaj			Ocena natančnosti	Status izravn.	Elipsa pogreškov			Status opazovanja
	e	n	h	Sigma post		smerni vektor	velika polos	mala polos	
1	452519,090	96917,174	-1000,0	8,3	1	16.2	5.9	5.9	0

Preglednica 10 Razlaga statusov izravnave in kode

Vrsta točke	Koda	Pomen kode statusa izravnave
Fiksna točka	1	fiksna vrednost
Nova točka	0	nadzorovana(kontrolirana) izravnava
Nova točka	2	nenadzorovana (nekontrolirana) izravnava
Nova točka	3	nadzorovana (kontrolirana) homogenizacija
Nova točka	4	nenadzorovana (nekontrolirana)
Nova točka	8	neobstoječa
Nova točka	9	približna vrednost

Preglednica 11 Razlaga kod statusov povezanosti točk z opazovanji

Tip točke	Koda statusa	Meritve	Razlaga
Nove točke Fiksne	0	Samo grafične	Točke pridobljene z vektorizacijo
Nove točke Fiksne	1	Grafične, točkovne	Točka je bila povezana s pomočjo točkovne identitete z drugimi geodetsko določenimi točkami
Nove točke Fiksne	2	Grafične in geodetske	Točka z grafičnimi koordinatami je dodatno določena geodetsko
Nove točke Fiksne	3	Samo geodetske	Točka je bila določena geodetsko in nima grafičnih koordinat

Parametri transformacije

V datoteki **Systra.SYS** so shranjeni tudi parametri transformacij lokalnih koordinatnih sistemov (ZKP in IDPOS-ov) v ciljni koordinatni sistem referenčnih koordinat.

Preglednica 12 Primer zapisa parametrov za izvedeno 4 parametrično (Helmertovo) transformacijo

Število param..	Ime sistema	Koordinate težišča		a	b	c	d
		X0	Y0				
4S	ZKP1996	6.7006	400171.5211	0,9986538578	0,0010545690	-0,0010545690	0,9986538578

»Nove«, nerefrenčne točke so tiste točke, ki niso neposredno povezane z referenčnimi točkami, njihovi položaji pa so izravnani s postopkom homogenizacije (glede na sosedstvo).

Interpretacijska sporočila analitičnih parametrov v datoteki Systra.OUT

S spiskih izravnanih opazovanj so ponekod v datoteki namesto analitičnih parametrov zapisana sporočila v tistih primerih v katerih je enostavno pojasniti stanje opazovanj (Preglednica 13).

Preglednica 13: Interpretacija analitičnih parametrov

Sporočilo	Pomen
»unkontrolliert«	Nenadzorovano - delež redundance EV je pod 1%. V tem opazovanju ni mogoče odkriti napak, ker ne obstaja nadzorovanost/povezanost z drugimi opazovanji.
»nicht beobachtet«	Opazovanje ni bilo izvedeno, zato analiza ni izvedena.
»verworfen«	Zavrnjeno - opazovanje je bilo uteženo z vrednostjo 0 (stohastično izločeno) z nastavitvijo standardnega odklona pred izravnavo na vrednost 9999. [cm or mgon].
»eliminiert«	Izločeno – opazovanje je bilo med izvedbo prvega koraka izravnave (izr. pribl. vr.) samodejno uteženo z vrednostjo 0 (stohastično izločeno), s standardnim odklonom programsko nastavljeno na 10,000 [cm or mgon]. Ta nastavev je privzeta v naslednjo izravnavo.
»fest«	Fiksno – opazovanje je bilo ohranjeno nespremenjeno z nastavitvijo standardnega odklona na zelo majhno vrednost (npr. manj kot 0,1 cm or mgon). Koordinate referenčnih točk in opazovanja točkovnih identitet se ohranjajo nespremenjene.

V spisku izravnanih novih koordinat »Ausgegliche Koordinaten der Neupunkte« so vse točke, katerih položajna natančnost SL presega mejno vrednost, določeno v splošnih nastavitvah programa, označene s tremi zvezdicami »***«.

Oznaka »***« se uporablja tudi pri izravnanih položajih točk, katere presegajo omejitev za standardiziran popravek NV, kateri je nastavljen v splošnih nastavitvah programa na izbrano mejno vrednost.

Homogenizirani ZKP

Homogenizirani podatki so se preko oblike zapisa *.shp izvozili posebej za izravnane in homogenizirane položaje mejnih točk, povezave in centroide.

Priloge

Priloge sestavljajo datoteke izračunov in grafičnih prikazov v pdf formatu in sicer:

Faza stroge izravnave:

- 1 SYSTRA.OUT_SI_1_ izravnane koordinate referenčnih točk
- 2 SYSTRA.OUT_SI_1_ izravnane koordinate novih točk
- 3 SYSTRA.OUT_SI_1_ izravnani vektorji premikov referenčnih in povezanih točk
- 4 SYSTRA.OUT_SI_1_ največji standardizirani popravki opazovanj

Faza izravnave s homogenizacijo:

- 5 SYSTRA.OUT_SI_1_ izravnane homogenizirane koordinate referenčnih točk
- 6 SYSTRA.OUT_SI_1_ izravnane homogenizirane koordinate novih točk
- 7 SYSTRA.OUT_SI_1_ izravnani homogenizirani vektorji premikov referenčnih in novih točk
- 8 SYSTRA.OUT_SI_1_ izravnani parametri transformacije po homogenizaciji

- 9 SYSTRA_SI_1_statusi zanesljivosti in natančnosti.ERR
 - Največji standardizirani popravki po strogi izravnavi
 - Največji standardizirani popravki po izravnavi homogenizaciji
 - Točke z grobo pogrešenimi položaji
 - Zanesljive in natančne točke
 - Natančne vendar nezanesljive točke
- 10 Systra.KOO
11. Grafični prikaz homogeniziranega stanja območja z vektorji premikov