



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Razvoj državnega višinskega transformacijskega modela med SVS2000/Trst in SVS2010/Koper

Božo Koler, Tomaž Ambrožič, Janez Goršič, Klemen Kregar, Dušan Kogoj, Aleš Marjetič, Simona Savšek, Gašper Štebe, Jernej Tekavec, Tilen Urbančič



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Razlogi za transformacijo višin

- 2015 → »Posodobitev prostorske podatkovne infrastrukture za zmanjšanje tveganj in posledic poplav«, podprojekta »Geodetski referenčni sistem« → Finančnega mehanizma Evropskega gospodarskega prostora,
- Uredba o določitvi parametrov višinskega dela vertikalne sestavine državnega prostorskega koordinatnega sistema, Uradni list Republike Slovenije, štev. 80/2018,
- SVS2000/Trst → SVS2010/Koper.



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Razlogi za transformacijo višin



224,0 cm

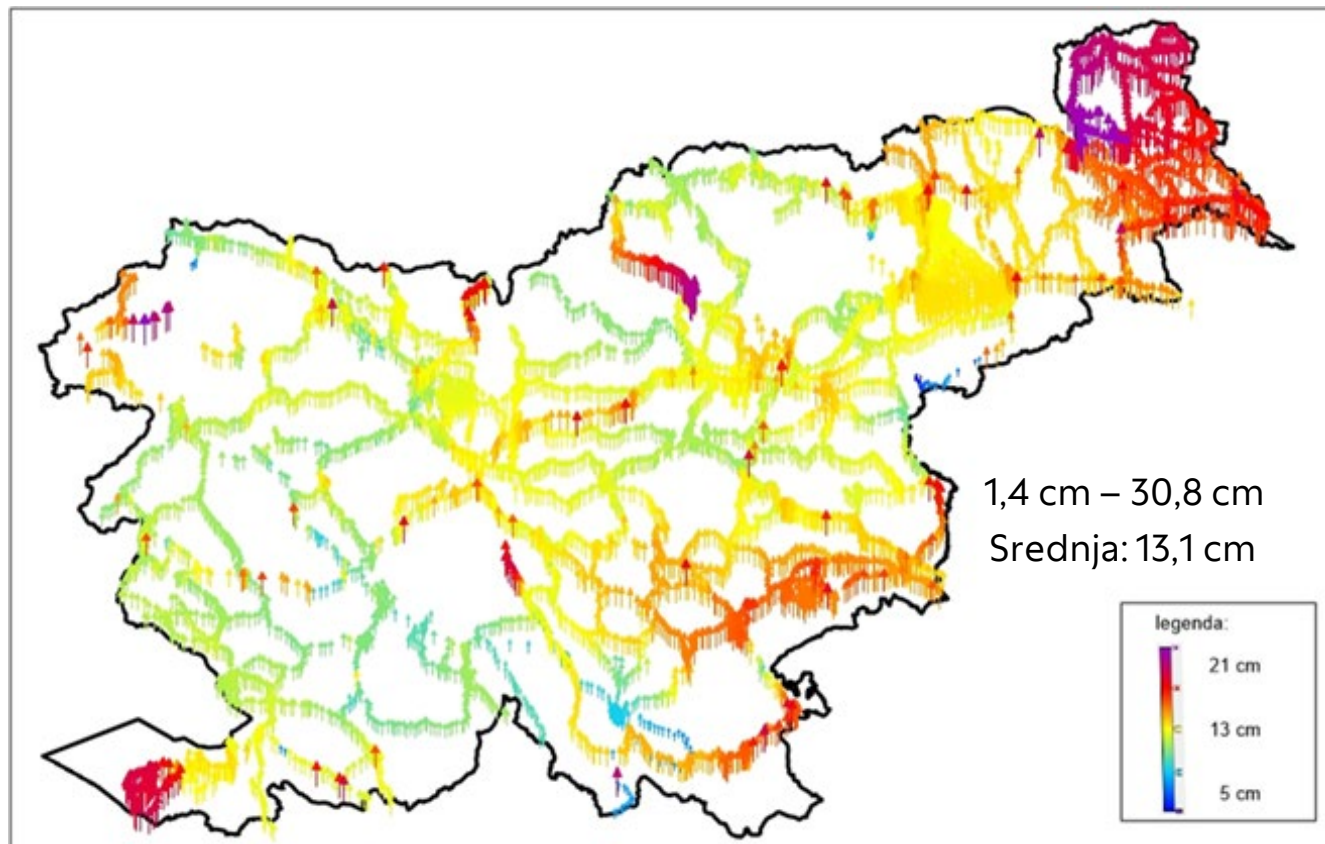
KOPER

10. 10. 2010

208,5 cm

TRST

1875





FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Razlogi za transformacijo višin

- GURS in številni drugi upravljavci ter državni organi → različne zbirke prostorskih podatkov → georeferencirane podatke vključno z višino (SVS2000/Trst),
- dopolnjevanje podatkov → SVS2010/Koper → razlike v višinah,
- 1. 10. 2022 – 31. 3. 2024 → CRP V2-2294: Razvoj državnega višinskega transformacijskega modela med SVS2000/Trst in SVS2010/Koper (ARIS, GURS),
- poenotenje višinske transformacije podatkovnih nizov.



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Podatkovna zbirka	Zapis/kakovost višin	Podatkovna zbirka	Zapis/kakovost višin	Podatkovna zbirka	Zapis/kakovost višin
Zemljiški kataster	Koordinate zemljiško-katastrskih točk so zaokrožene na cm . Višina ni obvezen podatek.	Državni koordinatni sistem	Nivelirane višine so zaokrožene na mm, ostale na cm .	Državna topografska karta 1:50.000	Ekvidistanca (E) plastnic je 20 m.
Kataster stavb	Višine stavbe so zapisane v metrih na eno decimalko.	Digitalni model višin	Višine v modelu so zaokrožene na cm .	Državna pregledna karta 1:250.000	Ekvidistanca (E) plastnic je 100 m.
Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture	Določeni so razredi natančnosti: $\sigma_H \leq 0,1 \text{ m}$ $0,1 \text{ m} < \sigma_H < 0,5 \text{ m}$ $0,5 \text{ m} < \sigma_H \leq 1,0 \text{ m}$	Zbirka topografskih podatkov (DTM)	Točnost pridobljenih višin je $\pm 1 \text{ m}$ (RMSE).	Druge državne pregledne karte	/
Evidenca državne meje	Višina se vodi na cm oz. m natančno.				



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



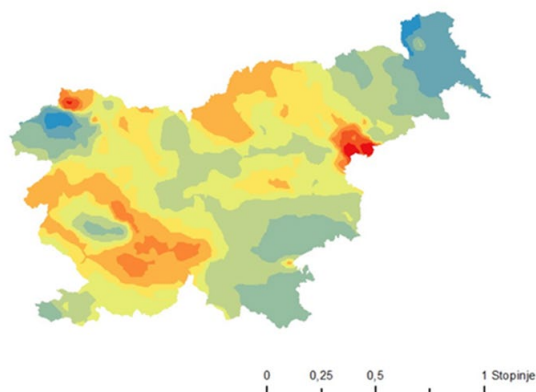
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Državni višinski transformacijski model

SLO-VTP2024

ViTra

$\sigma_{\text{SLO-VTP2024}}$



Legenda
dH [m]

Blue	-0,240 – -0,190
Dark Blue	-0,190 – -0,159
Green	-0,159 – -0,140
Light Green	-0,140 – -0,128
Yellow	-0,128 – -0,121
Orange	-0,121 – -0,116
Light Orange	-0,116 – -0,109
Dark Orange	-0,109 – -0,097
Red	-0,097 – -0,078
Dark Red	-0,078 – -0,047

ViTra - transformacija višin, različica 1.0

Transformacija višin:

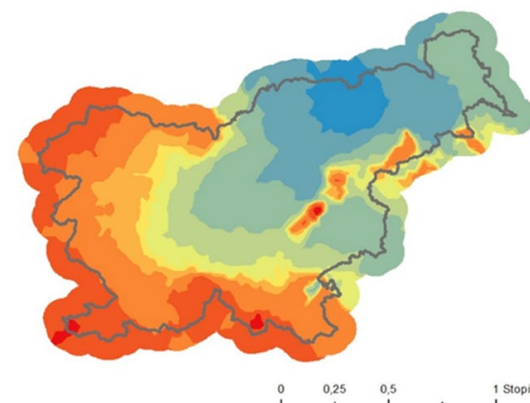
- ☒ iz SVS2000/Trst v SVS2010/Koper (v novi sistem)
- ☐ iz SVS2010/Koper v SVS2000/Trst (v stari sistem)

Zaokrožitev višin:

- ☒ na 2 decimalki (centimeter)
- ☐ na 3 decimalke (milimeter)

? Vhodna datoteka < -- izberi vhodno datoteko

Transformacija Izhod



Legenda
Sigma [mm]

Blue	0 – 5,3
Dark Blue	5,3 – 7,9
Green	7,9 – 9,2
Light Green	9,2 – 9,9
Yellow	9,9 – 10,2
Orange	10,2 – 10,3
Dark Orange	10,3 – 10,7
Red	10,7 – 11,3
Dark Red	11,3 – 12,6
Dark Red	12,6 – 15,2



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

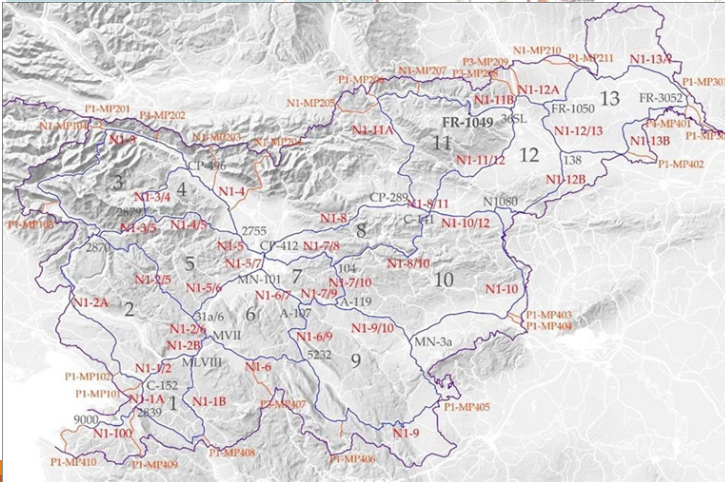
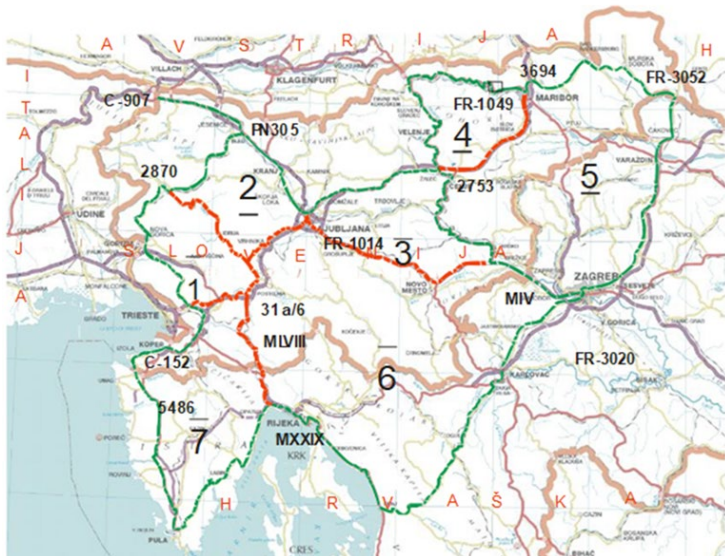
aris

Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Določitev razlik višin reperjev med SVS2010 in SVS2000



$$\Delta H_{SLO-VTP2024} = H_{SVS2010} - H_{SVS2000} \quad \sigma_{\Delta H_{SLO-VTP2024}} = \sqrt{\sigma_{H_{2010}}^2 + \sigma_{H_{2000}}^2}$$

Red nivelmanskega poligona	Reperji		Reperji z višino v obeh višinskih sistemih	
	n	%	n	%
1	2.871	23,9	2.135	74,4
2	662	5,5	568	85,8
3	955	7,9	936	98,0
4	2.985	24,8	2.973	99,6
Mestni	4.548	37,8	4.477	98,4
Skupaj	12.021	100	11.089	92,2

Nivelmanska mreža 1. reda	$\hat{\sigma}_0$ [mm/km]	σ_H [mm]
Stara (SVS2000/Trst)	0,86	0,12 – 11,46
Nova (SVS2010/Koper)	0,50	0,06 – 6,08



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Izbira reperjev za izdelavo višinske transformacijske ploskve - sloj 1045

Reperji	Število
Identični reperji v SVS2000 in SVS2010	1.231
Izločeni	186
Skupaj	1.045

Reper	Vgrajen v objekt	$H_{SVS2010}$ [m]	$H_{SVS2000}$ [m]	$\Delta H_{SLO-VTP2024}$ [m]
FR-1033	Solkan, ob parkirišču pri žičnici za Sv. Goro	79,3334	79,4447	-0,111
5352	Upravna zgradba Goriških vodovodov	106,6234	106,7357	-0,112
5349	Propust Kobarid – Nova Gorica pri km 106+593	80,8363	80,9640	-0,109
5351	Propust Kobarid – Nova Gorica pri km 109+058	79,5649	79,6735	-0,128
5350a	Steni Kobarid – Nova Gorica pri km 109+290	81,0391	81,1539	-0,115
5349a	Propust Kobarid – Nova Gorica pri km 107+580	82,2320	82,3473	-0,115
5349	Propust Kobarid – Nova Gorica pri km 106+593	80,8363	80,9640	-0,128
5348a	Močnejši robnik ob glavni cesti pri km 105+685	82,0822	82,1925	-0,110
O-41	Propust Kobarid – Nova Gorica pri km 105+034	89,8892	89,9997	-0,111



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

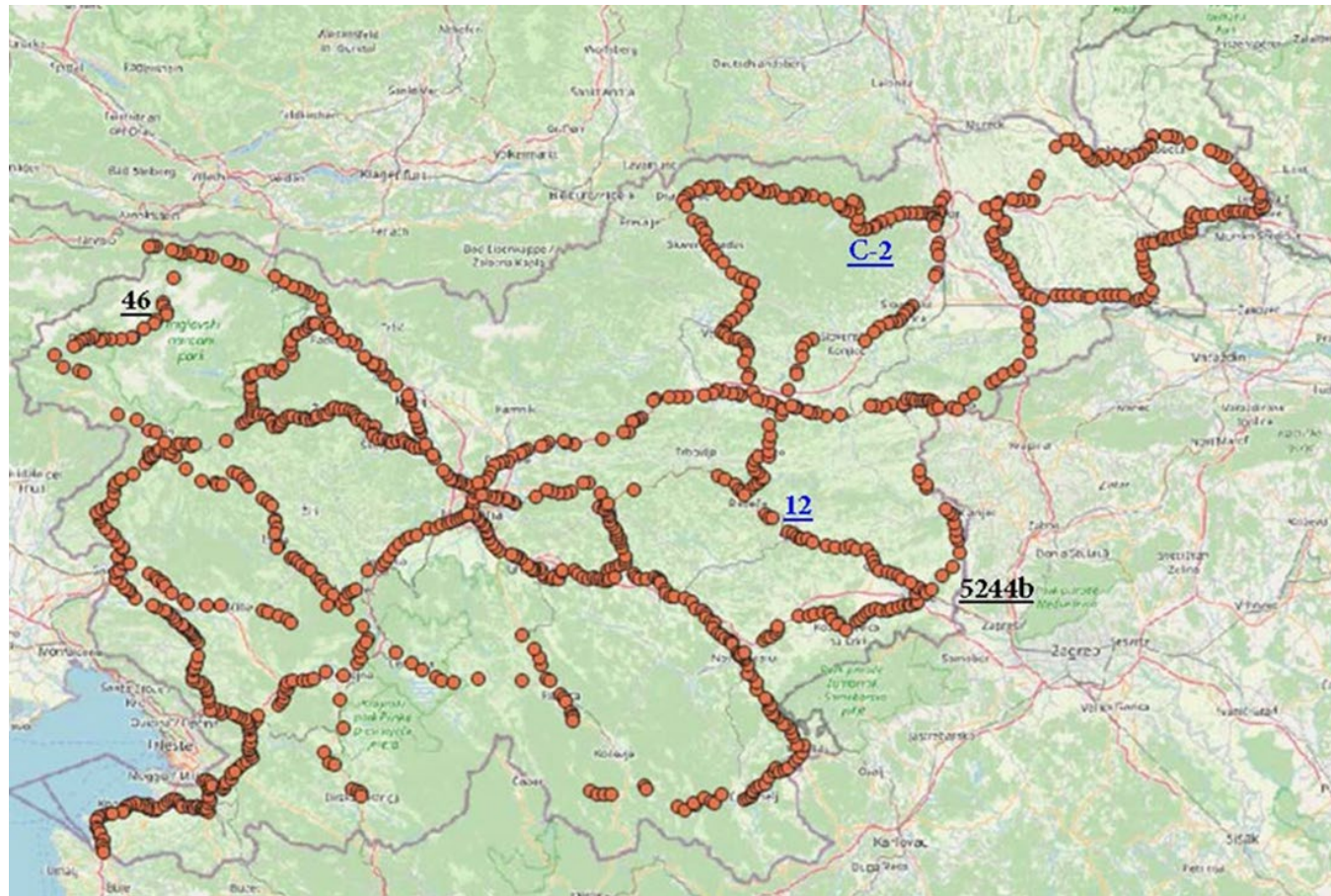


Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Izbira reperjev za izdelavo višinske transformacijske ploskve - sloj 1045

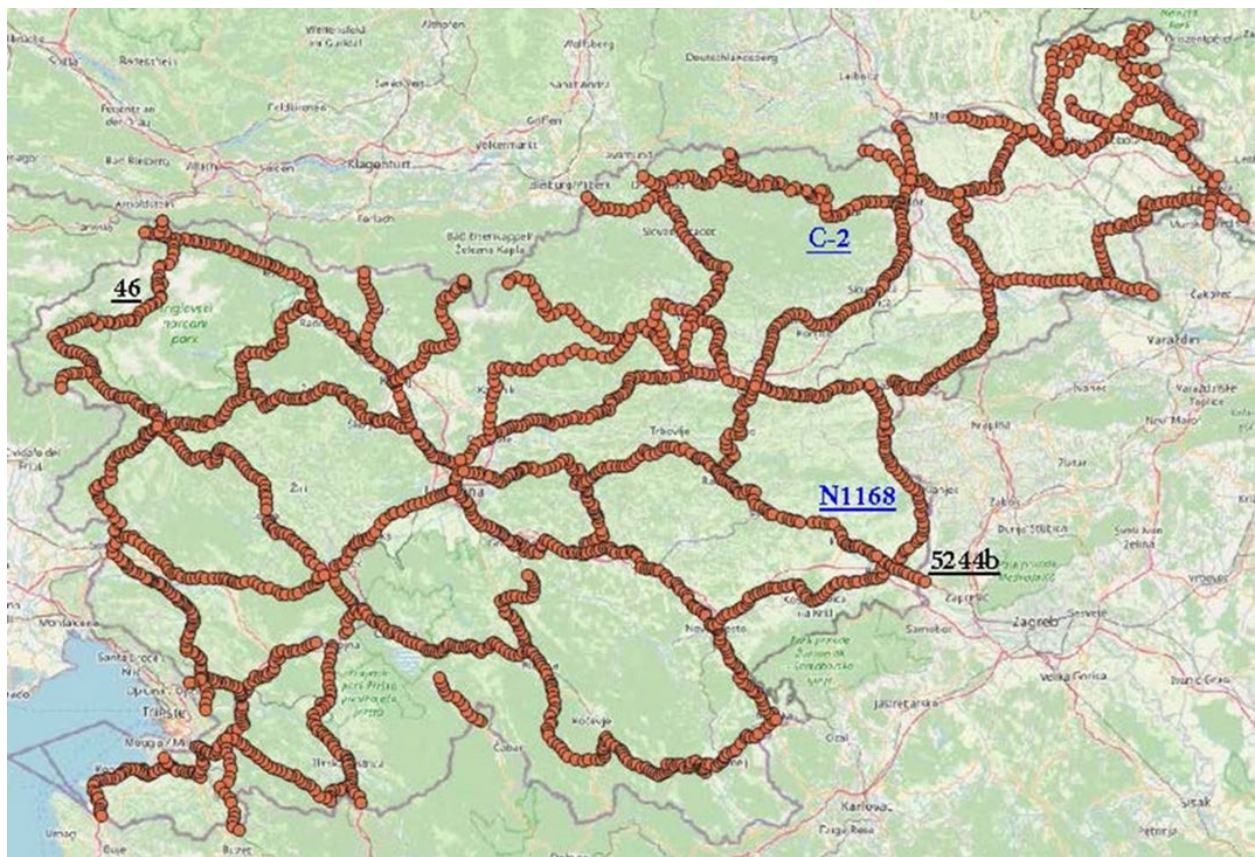


	Reper	Niv. pol./Kraj	$\Delta H_{\text{SLO-VTP2024}}$ [m]
Maks.	5244b	N1-12B/Podplat	-0,014
Min.	46	N-3/Trenta	-0,240
Sred.			-0,129
	Reper	Niv. pol./Kraj	$\sigma_{\Delta H_{\text{VITraP}}}$ [mm]
Min.	12	N3-51/Breg	13,8
Maks.	C-2	N1-11B/Smolnik pri Rušah	0,1
	Sred.		9,2

Izbira reperjev za izdelavo višinske transformacijske ploskve - sloj 2126

Reper	$H_{SVS2010}$ [m]	$\sigma_H^{SVS2010}$ [mm]	$H_{SVS2000}$ [m]	$\sigma_H^{SVS2000}$ [mm]	$\Delta H_{SLO-VTP2024}$ [m]	$\sigma_{\Delta H_{SLO-VTP2024}}$ [mm]
5407a	485,5064	4,9	485,6278	9,4	-0,121	10,6
5408	483,4450	4,9	483,5644	9,4	-0,119	10,6
N215	482,1861	4,9	482,3090	9,4	-0,123	10,5
N214	485,2734	4,9	485,3968	9,4	-0,123	10,5
N213	481,5141	4,9	481,6379	9,4	-0,124	10,5
C-83	480,2874	4,9	480,4106	9,4	-0,123	10,6
CP-539	502,0420	4,9	502,1651	9,4	-0,123	10,6

Izbira reperjev za izdelavo višinske transformacijske ploskve - sloj 2126



	Reper	Niv. pol./Kraj	$\Delta H_{\text{SLO-VTP2024}}$ [m]
Maks.	5244b	N1-12B/Podplat	-0,014
Min.	46	N1-3/Trenta	-0,240
Sred.			-0,130
	Reper	Niv. pol./Kraj	$\sigma_{\Delta H_{\text{SLO-VTP2024}}}$ [mm]
Maks.	N1168	N3-51/Sevnica	15,2
Min.	C-2	N1-11B/Smolnik pri Rušah	0,1
Sred.			9,3



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

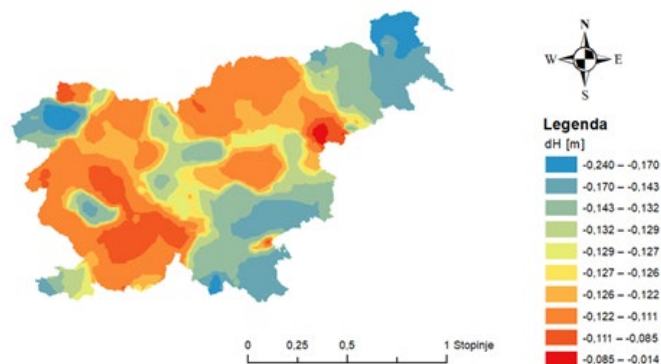


Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije

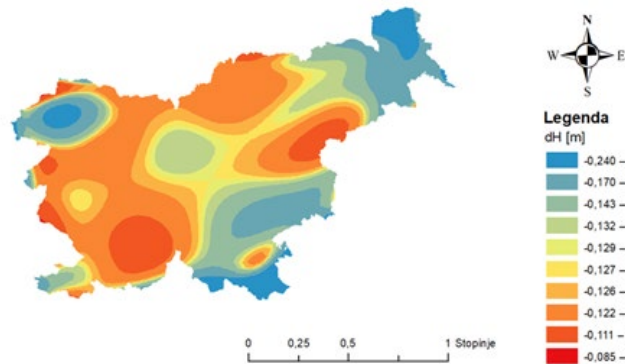


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

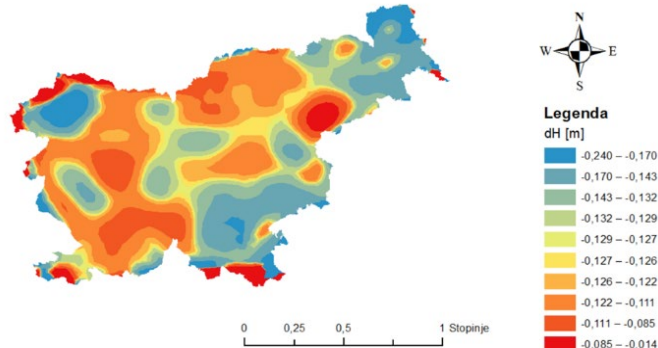
Izdelava transformacijske ploskve - sloj 2126



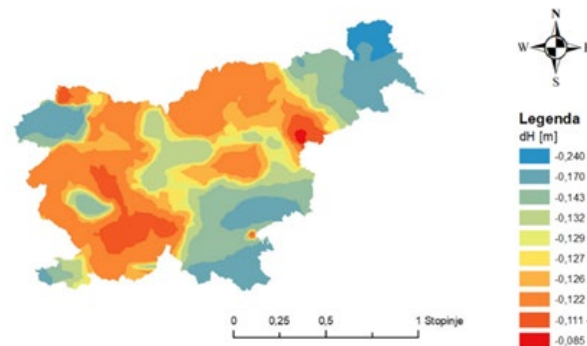
Metoda inverzne razdalje



Globalna polinomska interpolacija

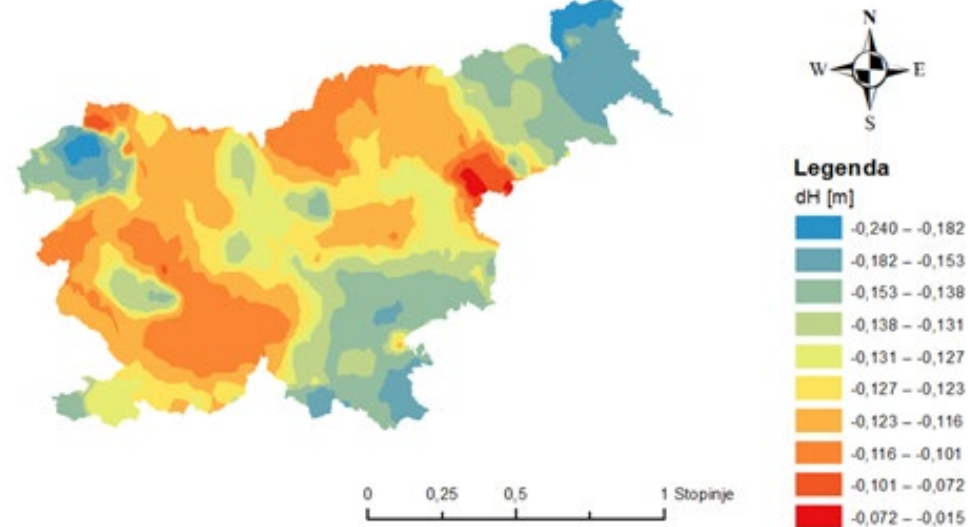


Lokalna polinomska interpolacija



Radialne bazne funkcije

ArcGIS z orodjem Geostatistical Wizard



Kriging z dodanim vplivom smeri na variogramu



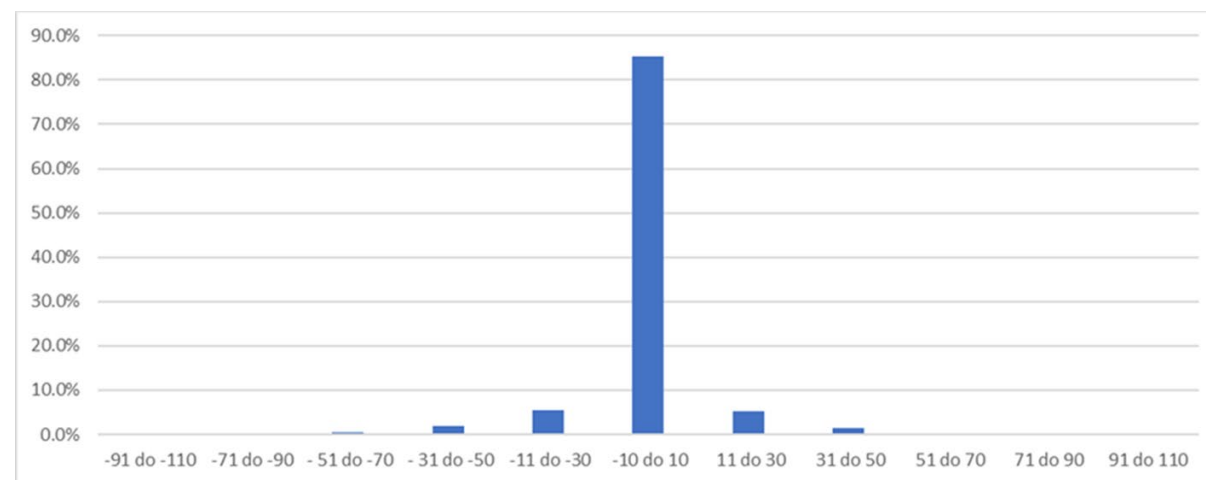
Analiza interpolacijskih metod

Interpolacijska metoda	Statistične cenilke	Sloj 1045 reperjev	Sloj 2126 reperjev
Metoda inverzne razdalje	Srednja razlika [mm]	0,0336	-0,0112
	RMSE [mm]	6,64	6,94
Globalna polinomska interpolacija	Srednja razlika [mm]	-0,0358	-0,0082
	RMSE [mm]	11,75	11,70
Lokalna polinomska interpolacija	Srednja razlika [mm]	-0,0876	0,0166
	RMSE [mm]	9,29	8,73
Radialne bazne funkcije	Srednja razlika [mm]	-0,0260	-0,0086
	RMSE [mm]	6,88	6,96
Kriging	Srednja razlika [mm]	0,0157	0,0168
	RMSE [mm]	6,63	6,24
Kriging z dodanim vplivom smeri na variogramu	Srednja razlika [mm]	-0,0171	-0,0050
	RMSE [mm]	6,36	6,17



Analiza kakovosti višinske transformacijske ploskve na 8700 kontrolnih reperjih

Interpolacijska metoda	Statistične cenilke	Sloj 2126 reperjev
Kriging z dodanim vplivom smeri na variogramu	Minimalna razlika	-102 mm
	Število reperjev z razliko manjšo od -50 mm	47 (0,5 %)
	Maksimalna razlika	109 mm
	Število reperjev z razliko večjo od 50 mm	16 (0,2 %)
	Srednja razlika	14 mm
	RMSE [mm]	11,7 mm



84,2 % → -10 mm do 10 mm



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



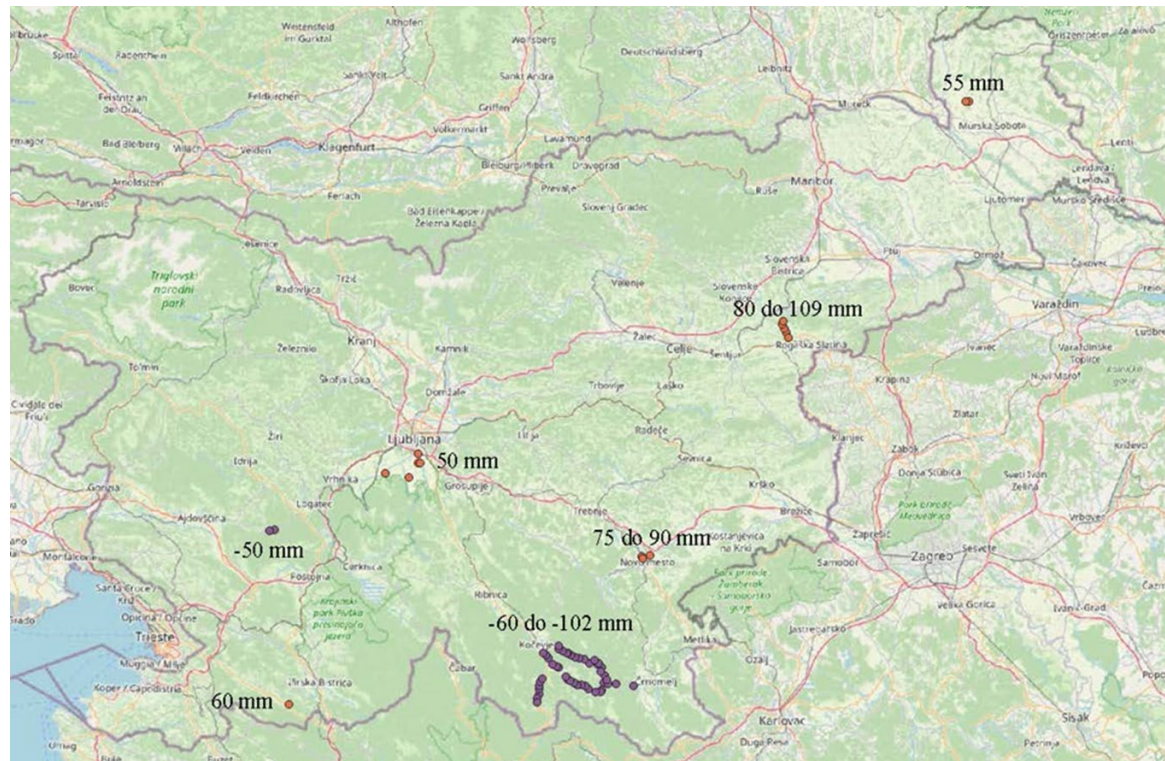
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Analiza kakovosti višinske transformacijske ploskve na kontrolnih 8700 reperjih

Dodatna analiza

vhodnih podatkov:

- izločili 10 $\Delta H_{SLO-VTP2024} \rightarrow$ Sloj 2116 reperjev.



Predstavitev za Geodetsko upravo Republike Slovenije, 18. 6. 2024



FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



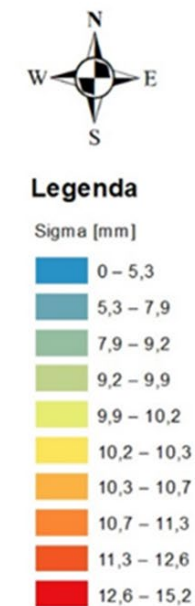
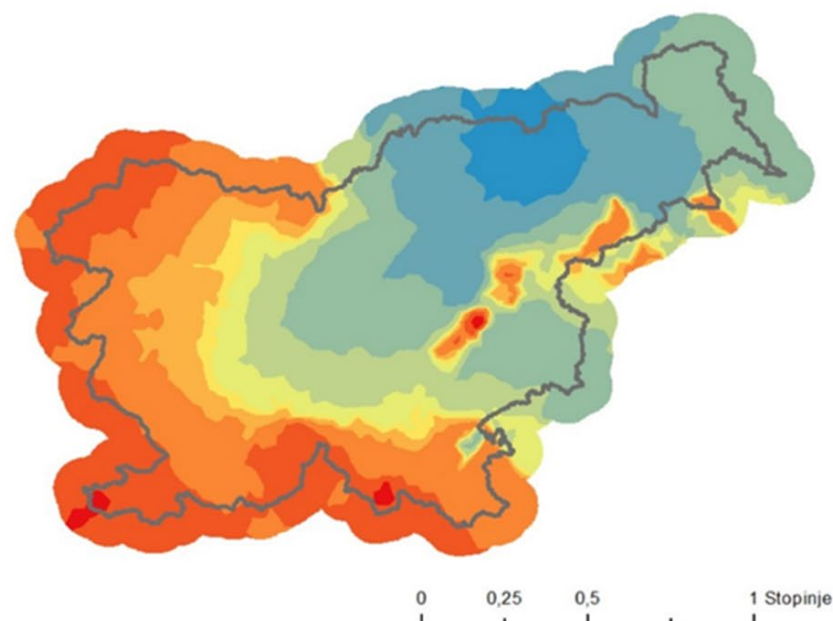
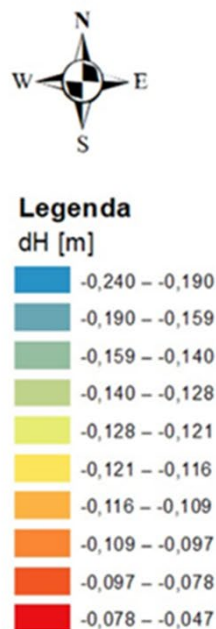
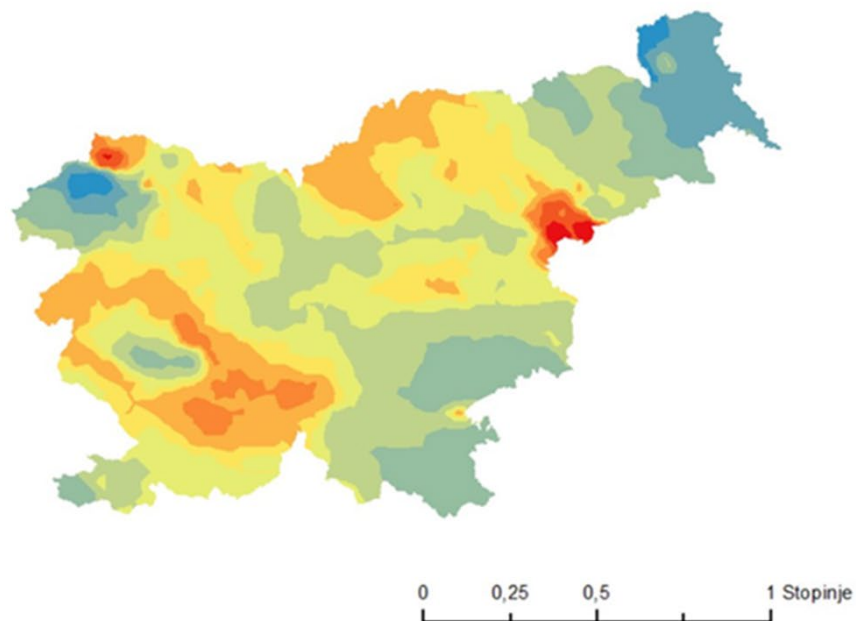
Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

$$\Delta H_{SLO-VTP2024} = H_{SVS2010} - H_{SVS2000}$$

$$\sigma_{\Delta H_{SLO-VTP2024}} = \sqrt{\sigma_{H_{2010}}^2 + \sigma_{H_{2000}}^2}$$



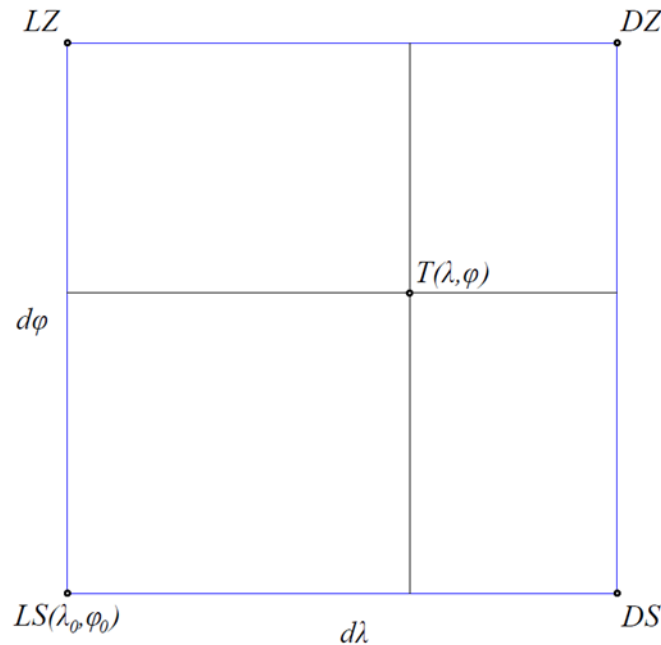


SLO-VTP2024

- Zapis višinske transformacijske ploskve s celično mrežo → SLO-VTP2024:
 - Območje: od 45° do 47° severne geografske širine, ter od 13° do 17° vzhodne geografske dolžine,
 - resolucija rastra: $30'' \times 45''$ ($d\phi$, $d\lambda$), cca $925 \text{ m} \times 925 \text{ m}$ (dn , de),
 - koordinate celične mreže so podane v decimalnih stopinjah s korakom $0,0083^{\circ} (\phi) \times 0,0125^{\circ} (\lambda)$,
 - celična mreža je zapisana v *.grd, *.gri, *.tif, *.tfw, *.txt in *.xyz formatih.

Program za transformacijo višin → ViTra

- Razvit program ViTra → bilinearna interpolacija,
- Podprti formati datotek SHP, CSV, TXT, XYZ.



$$dh(\lambda, \varphi) = \frac{1}{d\lambda \cdot d\varphi} \begin{bmatrix} \lambda_0 + d\lambda - \lambda & \lambda - \lambda_0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dh_{LS} & dh_{LZ} \\ dh_{DS} & dh_{DZ} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_0 + d\varphi - \varphi \\ \varphi - \varphi_0 \end{bmatrix}$$

Transformacija SVS2000 → SVS2010:

$$H_{SVS2010} = H_{SVS2000} + dh(\lambda, \varphi)$$

Transformacija SVS2010 → SVS2000:

$$H_{SVS2000} = H_{SVS2010} - dh(\lambda, \varphi)$$

**FGG**UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijoJavna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike SlovenijeREPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Program za transformacijo višin → ViTra

➤ Dostopen: <https://www.e-prostor.gov.si/dostopi/javni-dostop/storitve/?filter=.pf-javni-dostop>

Iskanje storitev

Tip dostopa: ☒ Javni dostop ☐ Osebni dostop ☐ Dostop z registracijo Odznači vse

Tip storitve: ☐ Vpogled ☐ Prezem ☐ Urejanje

Področje:

Primeri_vhodnih_datotek

shapelib.dll

ViTra.exe

ViTra_prirocnik.docx

12. 06. 2024 09:09

22. 02. 2024 12:14

22. 02. 2024 12:14

12. 06. 2024 11:01

File folder

Application exten... 108 KB

Application 4,974 KB

Microsoft Word D... 6,543 KB

Javni vpogled (JV)

Arhivski javni vpogled v podatke o nepremičninah na dan 31.03.2020

Javni geodetski podatki (JGP)

Naročanje nejavnih podatkov (NNP)

Vpogled v aktualne cene nepremičnin

Vpogled v evidenco modelov vrednotenja

Iskalnik katastrskih postopkov

Enouporabniški program SiTra

Spletni program SiTraNet

Spletni program SiVis

Program ViTra

Spletni program SITRIK

ViTra - transformacija višin, različica 1.0

Transformacija višin:

☒ iz SVS2000/Trst v SVS2010/Koper (v novi sistem)

☐ iz SVS2010/Koper v SVS2000/Trst (v stari sistem)

Zaokrožitev višin:

☒ na 2 decimalke (centimeter)

☐ na 3 decimalke (milimeter)

Vhodna datoteka < -- izberi vhodno datoteko

Transformacija Izhod

Izbor datoteke

Organiziraj Nova mapa

Ime	Datum spremembe	Vrsta	Velikost
BLE2320.shp	11. 11. 2005 09:35	Datoteka SHP	1 KB
BPE2320.shp	11. 11. 2005 09:35	Datoteka SHP	56 KB
CLE2320.shp	14. 11. 2005 08:45	Datoteka SHP	208 KB
HLE2320.shp	14. 11. 2005 08:45	Datoteka SHP	45 KB
HTE2320.shp	5. 10. 2005 07:47	Datoteka SHP	1 KB
UPE2320.shp	14. 11. 2005 12:12	Datoteka SHP	6 KB
VPE2320.shp	14. 11. 2005 12:12	Datoteka SHP	134 KB

Ime datotek: Datoteke SHP (*.shp)

Odpre Prekliči



Analiza kakovosti transformiranja višin

- SLO-VTP2024 – 2116 reperjev,
- 8775/8693 kontrolnih reperjev,
- po redovih,
- po zankah/območjih,
- reperji večjih mestnih nivelmanskih mrež.

Nivelmanski poligon	Število	Delež
2. Red	23	28,0 %
4. Red	20	24,4 %
Mestni	8	9,8 %
MOL in Ljubljansko barje	31	37,8 %
Skupaj	82	100,0 %

**FGG**UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijoJavna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike SlovenijeREPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

SLO-VTP2024/8.775/8.693

Statistične cenilke	SLO-VTP2024	8.775	8.693
Minimalna razlika	–33 mm	–90 mm	–50 mm
Število reperjev z razliko manjšo od –50 mm	/	12 (0,14 %)	/
Maksimalna razlika	27 mm	70	50 mm
Število reperjev z razliko večjo od 50 mm	/	40 (0,46 %)	/
Srednja razlika	0,02 mm	0,05 mm	–0,06
Delež reperjev z abs. raz. manjšo od 10 mm	97,8 %	85,6 %	86,4 %
Delež reperjev z abs. raz. manjšo od 20 mm	99,6 %	94,2 %	95,0 %
σ_{ViTra}	3,5 mm	11,1 mm	9,9 mm



FGG

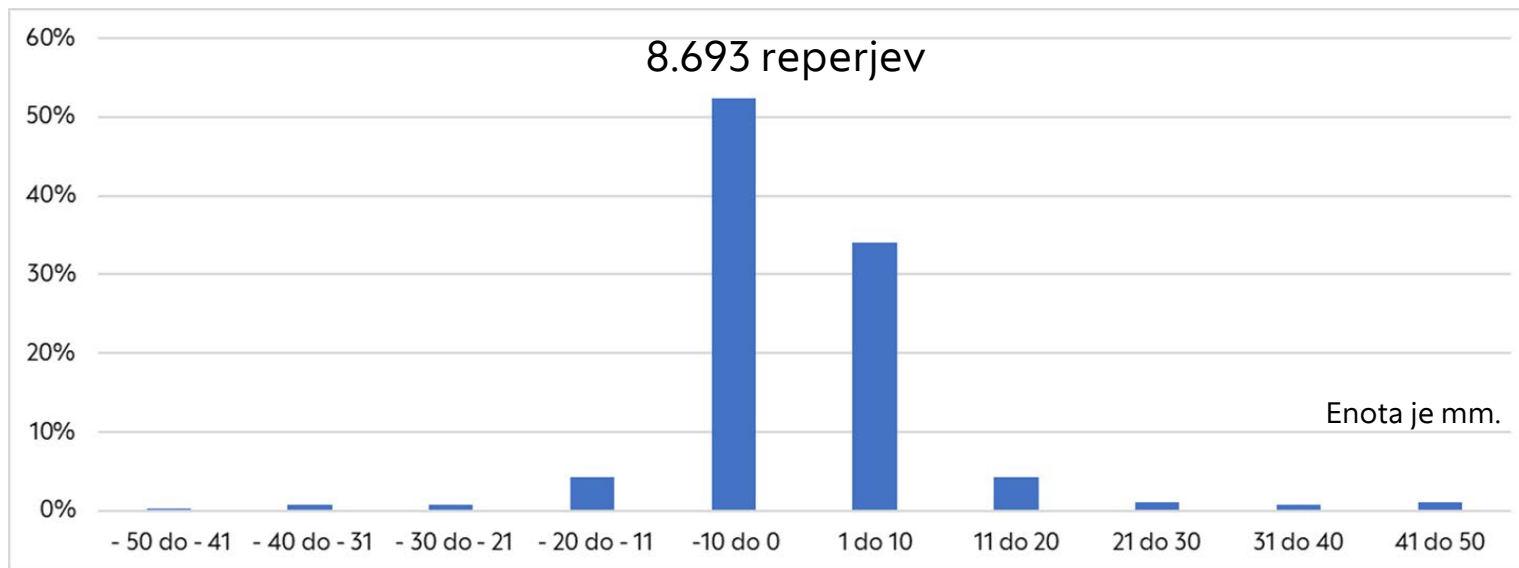
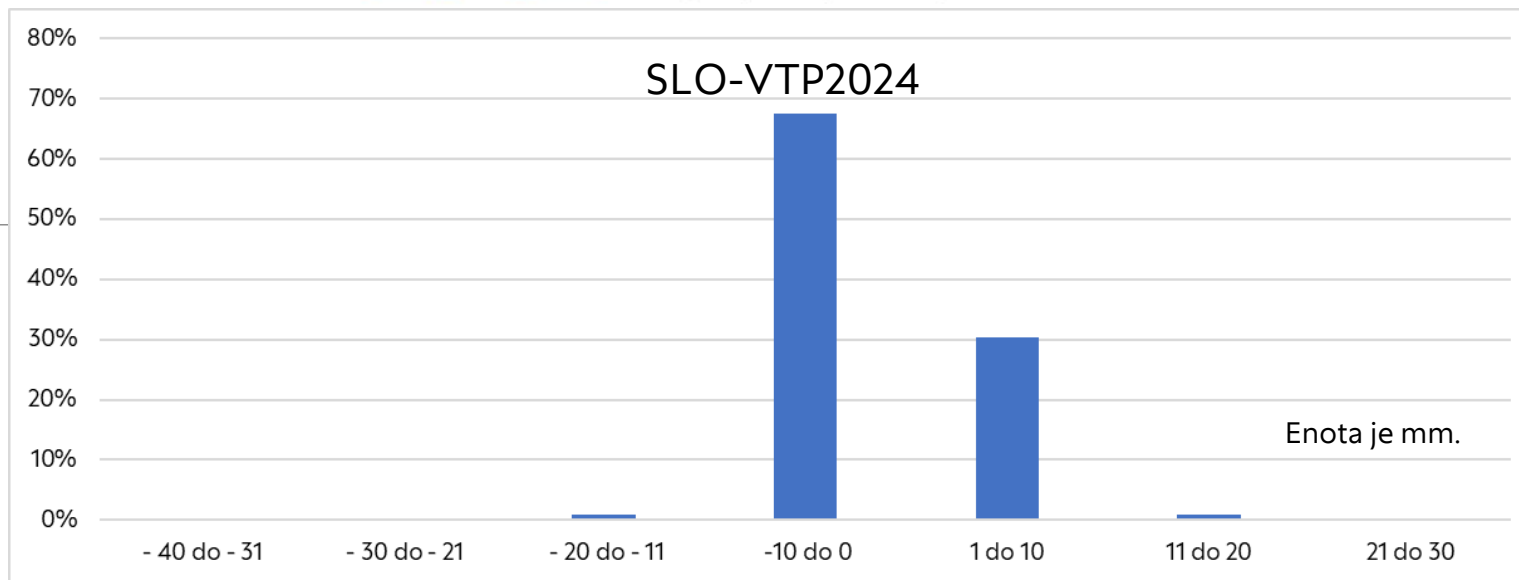
UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE





Kontrolni reperji posameznih redov

Reper	Število reperjev	Delež	Min. raz.	Maks. raz.	Sre. vre. raz.	Razlika $\pm 10 \text{ mm} / \pm 20 \text{ mm}$		σ_{ViTra}
1. red	232	2,7 %	-7 mm	39 mm	4,07 mm	84,0 %	91,4 %	10,3 mm
2. red	471	5,4 %	-39 mm	49 mm	2,92 mm	86,6 %	91,1 %	12,6 mm
3. red	8.51	9,8 %	-47 mm	41 mm	-0,41 mm	84,8 %	95,0 %	9,3 mm
4. red	2.740	31,5 %	-50 mm	50 mm	0,04 mm	81,8 %	94,2 %	10,4 mm
Mesta	4.399	50,6 %	-49 mm	48 mm	-0,57 mm	89,7 %	96,1 %	9,2 mm



Kontrolni reperji nivelmanskih zank/območij

Niv. zanka , območje	Število reperjev	Min. raz. [mm]	Maks. raz [mm]	Sred. vred. [mm]	σ_{ViTra} [mm]	Niv. zanka , območje	Število reperjev	Min. raz. [mm]	Maks. raz [mm]	Sred. vred. [mm]	σ_{ViTra} [mm]
Z1	231	-50	22	-5,1	15,3	O8	266	-12	21	1,0	4,5
O1	115	-47	27	-6,7	21,9	Z9	546	-48	50	4,8	17,0
Z2	477	-15	49	3,7	10,3	Z10a	874	-48	41	-0,5	5,8
Z3	340	-21	39	1,7	9,9	Z10b	571	-35	41	-0,3	5,4
Z4	323	-47	20	-1,1	9,8	Z11	560	-30	20	-3,6	8,9
Z5	438	-24	28	1,6	6,5	Z12	824	-43	35	-2,8	10,9
Z6	188	-25	43	4,0	14,6	Z13	686	-49	31	3,1	9,5
Z7	138	-15	7	-0,2	3,8	O13	55	-17	3	-1,9	4,7
Z8	542	-20	19	0,8	4,8	Srednja vrednost:				-0,1	9,6



FGG

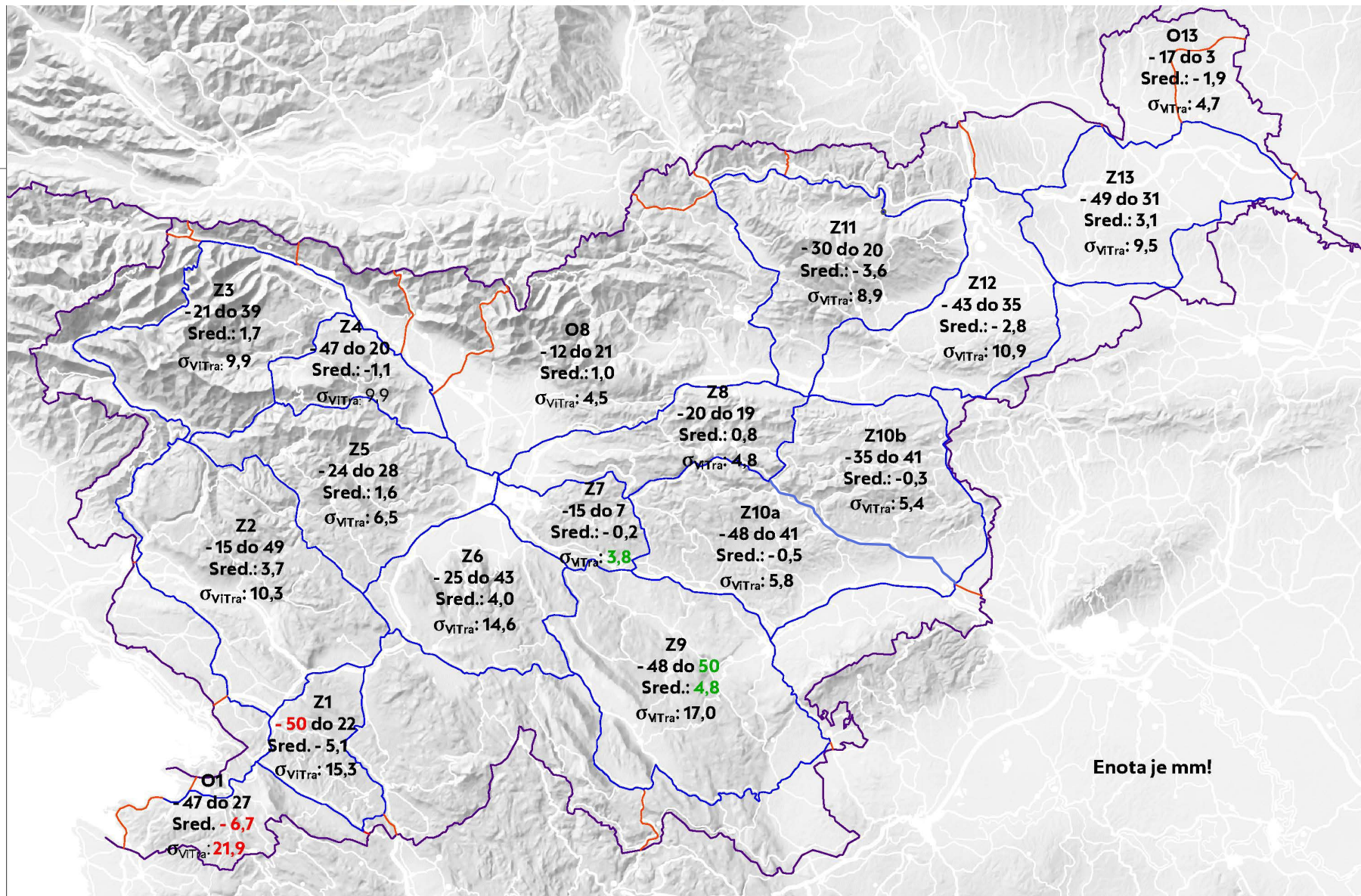
UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE





Kontrolni reperji mestnih nivelmanskih mrež

Mesto	Število reperjev	Min. raz. [mm]	Maks. raz [mm]	Sred. vred. [mm]	σ_{ViTra} [mm]	Mesto	Število reperjev	Min. raz. [mm]	Maks. raz [mm]	Sred. vred. [mm]	σ_{ViTra} [mm]
Celje	253	-12	18	6,9	9,8	Maribor	892	-30	12	2,4	5,2
Domžale	52	-2	8	0,4	1,5	Murska Sobota	60	-10	6	0,7	2,2
Grosuplje	52	-6	3	-1,2	2,6	Nova Gorica	45	-15	12	1,2	4,7
Kranj	119	-6	13	2,1	5,0	Novo mesto	61	-48	7	-1,6	9,0
MOL – vsi	2.041	-50	26	-5,0	7,5	Ptuj	69	-11	19	3,5	6,9
MOL	2.009	-19	17	-4,6	6,5	Srednja vrednost:				1,0	5,3

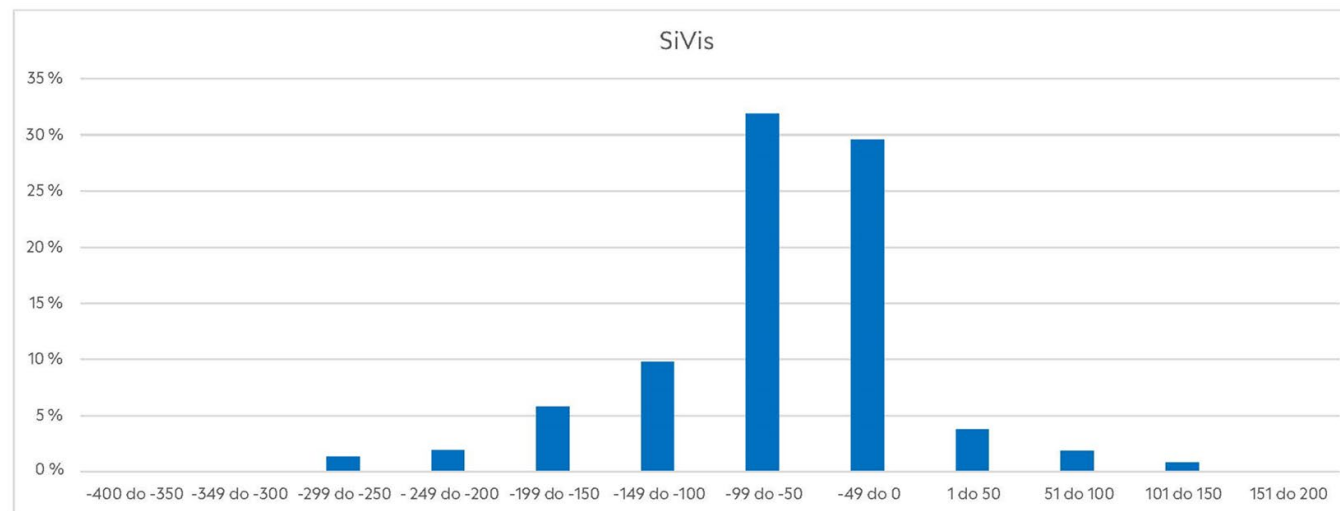


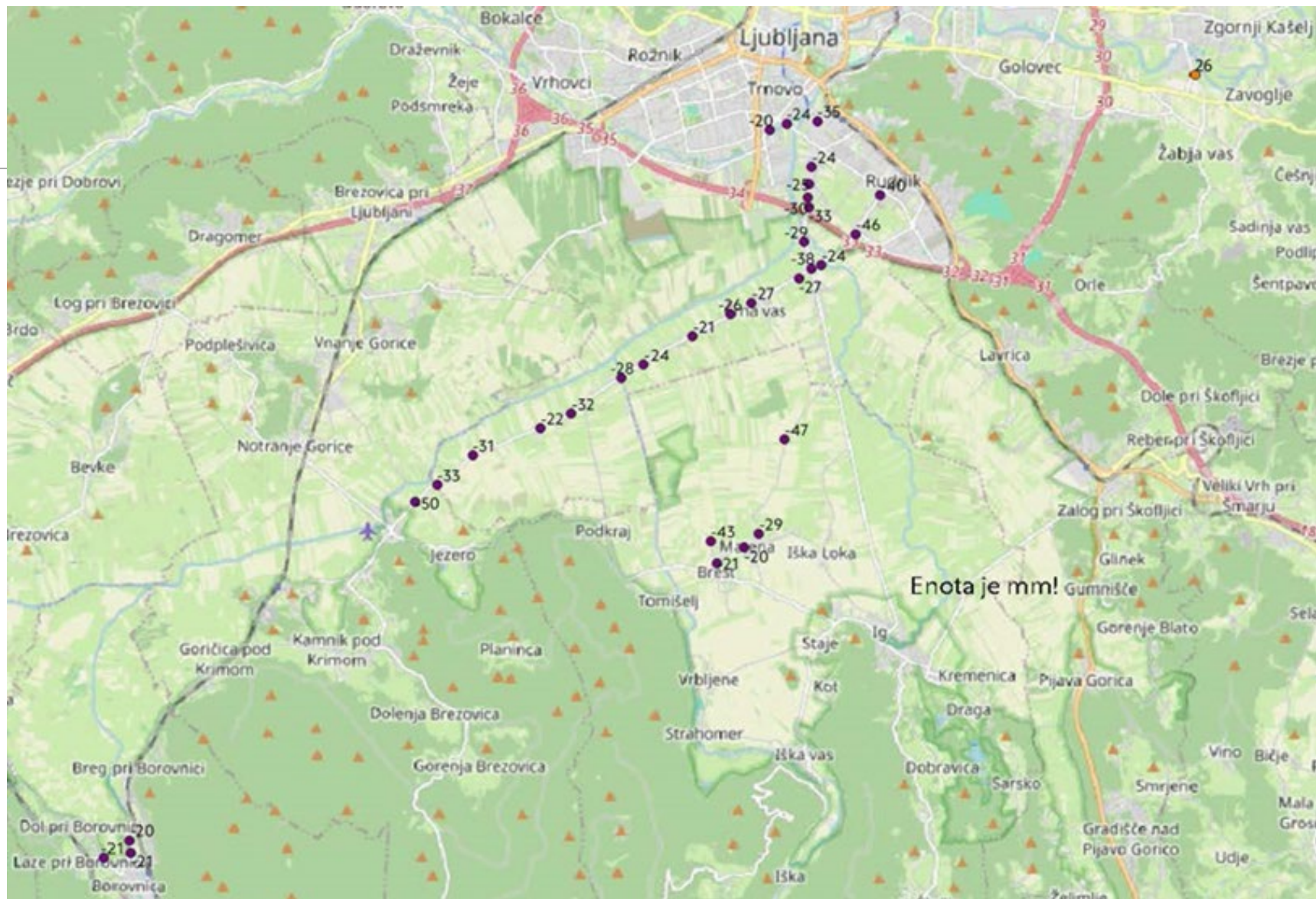
Transformacija s programom SiVis

Transformacija SVS2000 → SVS2010:

$$h_{elip} = H_{SVS2000} + N_{AGM2000} \rightarrow H_{SVS2010} = h_{elip} - N_{SLO-VRP2016/Koper}$$

Statistične cenilke	ViTra	SiVis
Minimalna razlika	-50 mm	-403 mm
Štev. reperjev z raz. od -50 mm do -90 mm	/	/
Maksimalna razlika	50 mm	155 mm
Štev. reperjev z raz. od 50 mm do 70 mm	/	/
Srednja razlika	-0,06 mm	-67 mm
Delež reperjev z abs. raz. manjšo od 10 mm	86,4 %	3,6 %
Delež reperjev z abs. raz. manjšo od 20 mm	95,0 %	7,6 %
$\sigma_{ViTra/SiVis}$	9,9 mm	92,2 mm







FGG

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo



Javna agencija za znanstvenoraziskovalno
in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR
GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE

Hvala za pozornost.