

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

Jelena Kilić i Valentina Kurtović

**ANALIZA KVALITETE HRVATSKOG
TRANSFORMACIJSKOG MODELA VISINA NA PODRUČJU
SLAVONSKOG BRODA**



Zagreb, 2011.

Ovaj rad izrađen je na Geodetskom fakultetu, Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za geomatiku, Katedra za analizu i obradu geodetskih mjerenja, pod vodstvom prof. dr. sc. Nevia Rožića i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2010/2011.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Ciljevi istraživanja	2
3. Plan istraživanja	3
3.1. Hrvatski transformacijski model visina	3
4. Realizacija istraživanja	6
4.1. Podaci nivelmanske mreže Slavenskog Broda	6
4.1.1. Objedinjavanje i homogeniziranje podataka nivelmanske mreže Slavenskog Broda	7
4.1.2. Identifikacija i vizualizacija položaja repera	8
4.1.3. Transformacija koordinata repera iz ravninskog u elipsoidni koordinatni sustav	17
4.1.4. Identifikacija repera pogodnih za ispitivanje kvalitete transformacijskog modela HTMV	18
4.1.5. Analiza podataka repera u svrhu otkrivanja globalnih i lokalnih prostornih grubih pogrešaka	23
4.2. Definitivni skup podataka repera i priprema izvadtka transformacijskog modela	31
4.3. Određivanje pokazatelja kvalitete transformacijskog modela	36
5. Rezultati istraživanja	40
6. Zaključak	41
Zahvala	42
Literatura	43
Sažetak	45
Summary	46
Prilog	47
Prilog 1. Podaci nivelmanske mreže Slavenskog Broda	48
Prilog 2. Objedinjeni podaci repera	86
Prilog 3. Ispravak podataka nivelmanske mreže Slavenskog Broda	95
Prilog 4. Ravninske i elipsoidne koordinate repera	97
Prilog 5. Homogenizirani podaci repera	103

1. Uvod

Geodezija je znanost koja se bavi određivanjem oblika i vanjskog polja ubrzanja sile teže Zemlje i drugih nebeskih tijela kao vremenski promjenjivih veličina, kao i određivanjem srednjeg Zemljinog elipsoida na temelju parametara unutar i izvan Zemljine fizičke površine (*URL 1*). Osnovni cilj geodetske izmjere je određivanje mjernih i opisnih podataka s ciljem određivanja položaja karakterističnih točaka zemljišta i objekata. Prostorni položaj točke određen je na osnovu poznavanja triju koordinata. Položaj geodetske točke u ravnini dan je dvjema koordinatama u odgovarajućoj projekciji. Treća koordinata je apsolutna (nadmorska) visina.

Republika Hrvatska je tijekom povijesti do danas koristila dva visinska referentna sustava. Stari visinski referentni sustav je nastao za vrijeme Austro-Ugarske monarhije u drugoj polovici 19. stoljeća. Njegovo ishodište je definirano mareografom u Trstu (Mol Sartorio), visinom referentnog repera u iznosu 3.3520 m. Starom visinskom referentnom sustavu Republike Hrvatske je pridruženo ime Hrvatski visinski referentni sustav za epohu 1875, skraćeno HVRS1875. Ubrzo nakon osamostaljenja Republike Hrvatske kreiran je koncept novog visinskog referentnog sustava. Njegovo ishodište je određeno srednjim razinama mora na pet mareografa (Dubrovnik, Split, Bakar, Kopar i Rovinj). Realiziran je pomoću 468 nivelmanskih vlakova i mreža, s približno 23500 repera. Do danas ih je 50% uništeno, nedostupno ili nepronađeno, odnosno nefunkcionalno. Novom visinskom referentnom sustavu je pridruženo ime Hrvatski visinski referentni sustav za epohu 1971.5, skraćeno HVRS71.

Stupanjem na snagu Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (*Narodne novine 1999*), temeljem članka 9. stavka 2., Vlada Republike Hrvatske na sjednici održanoj 4. kolovoza 2004. godine donijela je Odluku o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija Republike Hrvatske (*Narodne novine 2004*). Ovim zakonom je službeno propisana uporaba novog visinskog datuma HVD71 i novog visinskog sustava HVRS71 Republike Hrvatske.

Stari visinski sustav Republike Hrvatske, koji se donedavno nalazio u službenoj uporabi, koristio se u dugom vremenskom razdoblju. Izvorna kreacija tog visinskog sustava vezana je uz realizaciju mreže Austrijskog preciznog nivelmana koji je nakon II. svjetskog rata dopunjen I. nivelmanom visoke točnosti (INVT) (*Rožić 2009*). Zbog

činjenice da je velik dio radova izmjere vlakova i mreža obavljen u vrlo oskudnim uvjetima, te da vlakovi i mreže nivelmana nisu izjednačeni kao jedinstvena cjelina, kreiran je koncept novog visinskog referentnog sustava Republike Hrvatske. Novi visinski sustav je realiziran pomoću II. nivelmana visoke točnosti (IINVT). Oba visinska sustava definirana su i realizirana kao normalno-ortometrijski sustavi visina s različitim temeljnim nivelmanskim mrežama i različitim realizacijama visinskih datuma. Stjecajem okolnosti izvedbe osnovnih nivelmanskih radova, oni obuhvaćaju ista polja repera geometrijskog nivelmana nižih redova točnosti (osim II.NVT). Reperi obuhvaćeni tim poljima su istog planarnog i elipsoidnog položaja, ali su im pridružene različite apsolutne visine, odnosno visinske koordinate.

Obzirom na zakonsku obvezu korištenja visina čije su koordinate izražene u novom visinskom referentnom sustavu, od 1.1.2010. godine, javlja se problem kontinuiteta uporabe visinskih podataka koji su izvorno referirani prema starom visinskom referentnom sustavu. Obujam raspoloživih visinskih podataka koji se odnose na stari visinski sustav je izuzetno velik, te je kontinuirano stvaran od 1875. do 2010. godine. Stoga, javlja se potreba prevođenja apsolutnih visina iz starog visinskog sustava u novi visinski sustav ili obratno. Odgovor na ovu potrebu je Hrvatski transformacijski model visina ili skraćeno HTMV.

2. Ciljevi istraživanja

Hrvatski transformacijski model visina je definiran i kreiran za područje Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine s ciljem da na jednostavan i jednoznačan način omogući transformaciju visinskih koordinata točaka s poznatim elipsoidnim položajem iz starog visinskog referentnog sustava HVRS1875 u novi visinski referentni sustav HVRS71. Hrvatski transformacijski model visina treba omogućiti transformaciju uz očuvanje izvorne kvalitete podataka, kako globalno, tako i lokalno. Pri tome, jasno je da se primjenom transformacijskog modela iz nekvalitetnih ili pogrešnih visinskih podataka ne mogu dobiti kvalitetni i točni visinski podaci. Transformacijski model je izveden iz empirijskih podataka, stoga nije isključena mogućnost pojave određenih anomalija, odnosno pogrešnih transformacijskih rezultata na određenim lokalnim područjima obuhvata modela (*Rožić 2009*).

Obzirom na navedeno, cilj istraživanja je ispitati i analizirati tzv. vanjsku kvalitetu Hrvatskog transformacijskog modela visina, za specifično odabran dio područja Republike Hrvatske (lokalno područje). Takvo područje je područje za koje su raspoloživi, odnosno dostupni podaci apsolutnih visina repera obuhvaćeni s oba visinska referentna sustava. Iz navedenog skupa podataka repera potrebno je izdvojiti sve repere koji sadrže grube stručne pogreške te globalne i lokalne prostorne grube pogreške. Pri tome, konačan skup podataka repera za vrednovanje vanjske kvalitete mora biti neovisan od podataka repera koji su bili korišteni kao osnova za kreaciju transformacijskog modela. Vanjska kvaliteta transformacijskog modela iskazuje se standardnim odstupanjem između izvornih (neposredno određenih) i modelnih (modeliranjem određenih) vrijednosti razlika apsolutnih visina repera (Rožić 2009).

Posebice zanimljiva područja za ispitivanje vanjske kvalitete modela predstavljaju područja gradova. U gradovima se javlja potreba za visoko točnim poznavanjem visina kako bi se zadovoljili zahtjevi: građevinarstva, industrije, infrastrukture i drugih djelatnosti. Za područje ispitivanja i analize kvalitete modela, sukladno dostupnosti podataka repera, odabrano je područje Slavenskog Broda.

3. Plan istraživanja

Plan istraživanja u svrhu ispitivanja i analiziranja vanjske kvalitete HTMV-a na području Slavenskog Broda definiran je sljedećim protokolom:

- prikupljanje i objedinjavanje podataka polja repera obuhvaćenih gradskom nivelmanskim mrežom Slavenskog Broda,
- georeferenciranje repera,
- transformiranje koordinata repera iz ravninskog u elipsoidni koordinatni sustav,
- identificiranje repera koji su potencijalno pogodni za ispitivanje kvalitete HTMV-a,
- analiziranje skupa identificiranih repera u svrhu otkrivanja grubih stručnih i prostornih grubih pogrešaka,
- određivanje definitivnog skupa repera za ispitivanje kvalitete HTMV-a,
- pripremanje izvadtka HTMV-a za područje Slavenskog Broda,
- određivanje i analiziranje pokazatelja vanjske kvalitete HTMV-a.

3.1. Hrvatski transformacijski model visina

Hrvatski transformacijski model visina od velikog je značaja za uporabu novog visinskog datuma HVD71 i novog visinskog referentnog sustava HVRS71 Republike Hrvatske za širi krug korisnika. Model je kreiran iz visinskih podataka istih repera sadržanih u starom i novom visinskom referentnom sustavu na području Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine (Rožić 2009). Razlike visinskih koordinata repera H_{Δ} određene su izrazom:

$$H_{\Delta} = H_S - H_N, \quad (1)$$

na temelju visinskih koordinata repera H_S u starom visinskom referentnom sustavu (HVRS1875) i visinskih koordinata H_N u novom visinskom referentnom sustavu (HVRS71) Republike Hrvatske. Razlike apsolutnih visina istih točaka između visinskih sustava HVRS1875 i HVRS71 su na području obuhvata modela pozitivnog predznaka i velikih iznosa, što je posljedica nepodudarnosti prostorne orijentacije starog i novog visinskog referentnog sustava Republike Hrvatske, odnosno nepodudarnosti prostorne orijentacije njihovih visinskih referentnih ploha (Rožić 2009a). Transformacijski model, varijabilnost razlika apsolutnih visina H_{Δ} , matematički modelira pomoću dvije različite komponente koje su u njima sadržane. To su datumska $H_{\Delta D}$ i distorzijska $H_{\Delta d}$ komponenta.

Datumska komponenta $H_{\Delta D}$ proizlazi iz različitosti prostorne orijentacije i dimenzijskih parametara visinskih referentnih ploha, a distorzijska komponenta $H_{\Delta d}$ iz različitosti postupaka, metodologije, redoslijeda i dinamike računskog određivanja visinskih koordinata repera. Na osnovu datumskog i distorzijskog modela kreiran je integralni transformacijski model, tzv. Hrvatski transformacijski model visina. Transformacijski model visina je realiziran u formi tzv. grid transformacijskog modela, te omogućuje jednoznačno modeliranje razlika visinskih koordinata točaka poznatog položaja primjenom tzv. bilinearne interpolacije. Transformacijski model je utemeljen na linearnom prostornom parametarskom modelu izvedenom iz 7 – parametarske slične transformacije ili tzv. 7 – parametarske S-transformacije u svrhu modeliranja datumske komponente i plohe minimalne zakrivljenosti u svrhu modeliranja distorzijske komponente. Datumska i distorzijska komponenta u teorijskom pogledu su međusobno u potpunosti neovisne komponente, tako da se svaka od njih može zasebno modelirati, te potom integrirati u jedinstveni matematički transformacijski model (Rožić 2009).

Matematički model za modeliranje razlika visinskih koordinata repera poprima oblik:

$$\overline{H}_{\Delta} = \overline{H}_{\Delta D} + \overline{H}_{\Delta d} \quad (2)$$

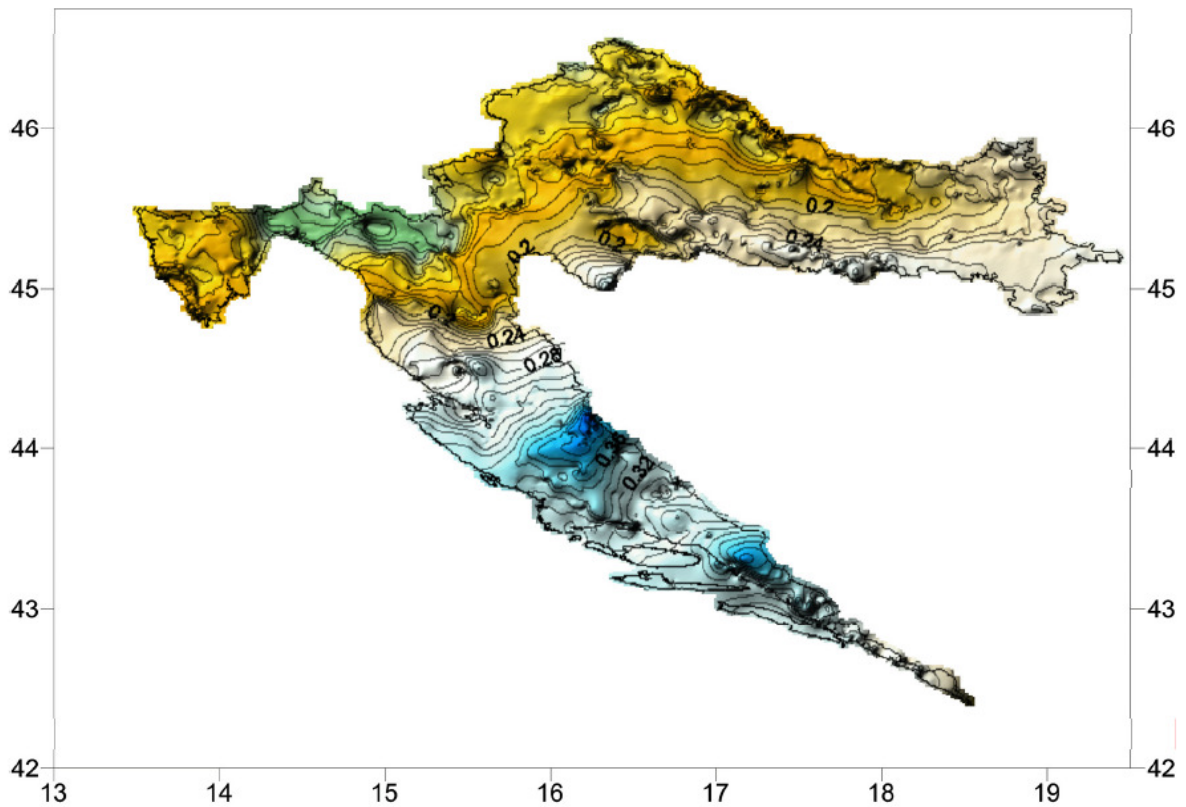
gdje su: \overline{H}_{Δ} - modelirana vrijednost razlike visinskih koordinata, $\overline{H}_{\Delta D}$ - modelirana vrijednost datumske komponente i $\overline{H}_{\Delta d}$ - modelirana vrijednost distorzijske komponente.

Temeljne relacije transformacijskog modela poprimaju formu (Rožić 2009b):

$$H_N = H_S - \overline{H}_{\Delta}(L, B), \quad (3)$$

$$H_S = H_N + \overline{H}_{\Delta}(L, B), \quad (4)$$

gdje je L geodetska dužina i B geodetska širina. Na sl. 1 je predložena ploha Hrvatskog transformacijskog modela visina s izolinijama istih vrijednosti razlika visinskih koordinata \overline{H}_{Δ} .



Sl. 1. Ploha Hrvatskog transformacijskog modela visina – realizacija HTMV08v.1

Model bi trebao omogućiti pouzdanu transformaciju visina s točnošću od 1 cm. Navedena točnost se odnosi podjednako na unutarnju i vanjsku točnost modela, globalno i lokalno na području njegovog obuhvata (teritorij Republike Hrvatske).

4. Realizacija istraživanja

Realizacija istraživanja se temelji na identificiranju i priređivanju pogodnog skupa repera za ispitivanje vanjske kvalitete HTMV-a. Navedeni skup mora sadržavati apsolutne visine repera obuhvaćene starim i novim visinskim referentnim sustavom Republike Hrvatske. Iz dostupnih izvornih podataka nivelmanske mreže Slavenskog Broda potrebno je homogenizirati neophodne podatke repera. Neophodni podaci repera su: oznaka repera, položaj izražen geodetskom dužinom L i geodetskom širinom B u elipsoidnom referentnom koordinatnom sustavu (Besselov elipsoid s početnim meridijanom Greenwich) i razlika visinskih koordinata H_{Δ} (Rožić 2009). Podaci repera nivelmanske mreže Slavenskog Broda čine osnovu za ispitivanje i analiziranje vanjske kvalitete.

4.1. Podaci nivelmanske mreže Slavenskog Broda

Za potrebe istraživanja pribavljeni su izvorni podaci nivelmanske izmjere i visinskog pozicioniranja repera obuhvaćeni nivelmanskim vlakom tehničkog nivelmana povećane točnosti br. 683 (gradski nivelman Slavenskog Broda). Dostupni podaci, koji su predočeni u prilogu 1, jesu:

- preslik sheme nivelmanske mreže u približnom mjerilu (*DGU, 1958*),
- nivelmanski obrazac br. 3 (računanje apsolutnih visina repera u HVRS1875) (*DGU, 1958*),
- nivelmanski obrazac br. 3 (računanje apsolutnih visina repera u HVRS71) (*Klak i dr. 1996.*),
- podaci opisa položaja i prostornog položaja očuvanih repera nivelmanske mreže čija je očuvanost utvrđena revizijom polja repera (*Feil i dr. 2003.*).

Razvidno je da su navedeni podaci pribavljeni iz različitih izvora i izvornika te da su različitog vremena nastanka. Pri tome, stariji arhivski podaci su u analognom obliku. Preslici sheme nivelmanske mreže u približnom mjerilu i originalnih nivelmanskih obrazaca br. 3 su prilično loše kvalitete i djelomično su teško čitljivi. Pregledna skica nivelmanske mreže, sadržana je na sl. 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 i 1.1.5, uz odgovarajući preklap sadržaja i većim dijelom teško razaznatljiv topografski sadržaj van gradskog područja. Nivelmanski obrasci br. 3, slijedno numeriranih stranica, od str. 34 do str. 42, sadrže računanja apsolutnih visina repera gradske mreže u starom visinskom sustavu HVRS1875, prilog 1.2.

Noviji podaci, dostupni u digitalnom obliku, prilog 1.3 i 1.4, rezultat su revizije polja repera nivelmanske mreže Slavenskog Broda iz 1996. godine, nastali u sklopu realizacije HVRS71. Obuhvaćaju podatke očuvanih i uništenih repera s novim apsolutnim visinama, te podatke planarnog položaja samo očuvanih repera gradske mreže.

4.1.1. Objedinjavanje i homogeniziranje podataka nivelmanske mreže Slavenskog Broda

Dostupne podatke nivelmanske mreže Slavenskog Broda, predložene u prilogu 1, potrebno je objediniti i homogenizirati. Tijekom prošlosti, tj. od 1958. godine, jedan dio repera nivelmanske mreže Slavenskog Broda je materijalno uništen te je 1996. godine izvršena revizija u svrhu utvrđivanja očuvanosti repera. Očuvani reperi, utvrđeni revizijom, su predloženi u prilogu 1.4 s podacima opisa položaja i prostornim položajem. Planarni položaj repera je iskazan pravokutnim koordinatama u Gauss-Krügerovoj projekciji (Hrvatski državni koordinatni sustav), dok je visinski položaj iskazan apsolutnim visinama u novom visinskom referentnom sustavu HVRS71 (Rožić 2009). Visinski položaj tih repera u starom visinskom referentnom sustavu HVRS1875 dostupan je iz priloga 1.2. Kao ključni izvor nehomogenosti podataka, nameće se nedostatak planarnog položaja svih neočuvanih repera mreže, za koje se revizijom utvrdila nemogućnost dalje uporabe, iako su za njih stjecajem okolnosti dostupni podaci visinskog položaja u oba visinska sustava. Objedinjeni podaci repera nivelmanske mreže Slavenskog Broda predloženi su u prilogu 2, uključujući status očuvanosti/neočuvanosti.

Na temelju objedinjenih podataka repera predloženih u prilogu 2 može se steći uvid u stupanj očuvanosti repera, te dostupnost podataka iz originalnih nivelmanskih obrazaca br. 3 za stari i novi visinski referentni sustav, kao i uvid u očuvanost repera na izvornoj shemi nivelmanske mreže Slavenskog Broda. Raspoloživost podataka repera iz pojedinih izvornika prikazana je u obliku statističkog pregleda (tablica 1). Ukupan broj raspoloživih repera, prema nivelmanskim obrascima br. 3 je 198. Broj očuvanih repera utvrđen revizijom iznosi 105, dok je sukladno shemi nivelmanske mreže, izvorno realizirano ukupno 195 repera. Za 90 uništenih repera nije dostupan planarni položaj. Reperi 84/1023 i 90/1023 nisu dio nivelmanske mreže Slavenskog Broda, iako se nalaze na presliku sheme nivelmanske mreže te su stoga izdvojeni iz daljnjih analiza.

Tablica 1. Statistički pregled broja repera iz pojedinih izvornika

Izvornik	Broj repera
Stari nivelmanski obrazac (Originalni nivelmanski obrazac br. 3 (HVR51875))	94
Novi nivelmanski obrazac (Originalni nivelmanski obrazac br. 3 (HVR571))	165
Očuvani reperi (sukladno reviziji)	105
Stari i novi nivelmanski obrazac br. 3 bez ponavljanja repera	198
Očuvani reperi u starom i novom nivelmanskom obrascu br. 3	89
Uništeni reperi u starom i novom nivelmanskom obrascu br. 3	109
Očuvani reperi koji se ne nalaze u starom i novom obrascu br. 3	16
Reperi na presliku nivelmanske mreže	178
Očuvani reperi na presliku nivelmanske mreže	88
Uništeni reperi na presliku nivelmanske mreže	90
Očuvani reperi koji se ne nalaze na presliku nivelmanske mreže	17
Ukupan broj repera nivelmanske mreže	195
Reperi koji se ne javljaju na presliku nivelmanske mreže	24

Obzirom da je ključni uzrok nehomogenosti podataka repera nedostupnost planarnog položaja uništenih repera, neophodno je temeljem raspoloživih podataka obaviti njihovo određivanje. U tu je svrhu neophodno položaj tih repera prije svega identificirati na georeferenciranoj kartografskoj podlozi primjerenog mjerila (sukladno topografskom detalju) te sukladno identifikaciji položaja odrediti pripadne planarne koordinate u HDKS-u. Pri tome, pozicioniranje repera posljedično dovodi i do obnove sheme nivelmanske mreže Slavenskog Broda.

4.1.2. Identifikacija i vizualizacija položaja repera

Za identifikaciju položaja uništenih repera i obnovu skice nivelmanske mreže korišten je programski sustav AutoCAD. Kao georeferencirani kartografski izvornici korištene su topografske karte mjerila 1:25000 (TK25) koje obuhvaćaju područje Slavenskog Broda (*DGU 1997, DGU 1997a*). Listovi karata su u digitalnom rasterskom obliku, u tzv. TIF grafičkom formatu zapisa.

Topografske karte su georeferencirane - prostorno pozicionirane. Prostorno pozicioniranje podrazumijeva proces u kojem se geobjektima (topografskim podacima), u cijelini ili njihovim dijelovima, pridružuju koordinate u odabranom referentnom koordinatnom sustavu (*URL 2*). Navedene karte georeferencirane su u ravninskom koordinatnom sustavu 6-zone Gauss – Krügerove projekcije.

Na temelju poznatih planarnih koordinata očuvanih repera, navedenih u prilogu 2, obavljeno je njihovo kartiranje na topografskoj podlozi TK25 u okružju AutoCAD sustava. Koordinate ovih repera izvorno su bile određene u sklopu revizije iz 1996. godine, kada su terenskim rekognosciranjem identificirani njihovi položaji na Hrvatskoj osnovnoj karti u mjerilu 1:5000. Pomoću „flashNavigatora“, web preglednika karte.hr i opisa položaja očuvanih repera (iskazanog riječima) iz priloga 2 izvršena je verifikacija vjerodostojnosti položaja očuvanih repera na topografskoj podlozi TK25. Karte.hr je vodeći hrvatski kartografski portal koji uz karte nudi i niz dodatnih servisa i usluga. FlashNavigator je tehnologija za vizualizaciju kartografskih podataka koja omogućava brz i atraktivan pregled karata (*URL 3*). Pri verificiranju vjerodostojnosti položaja očuvanih repera uočena su i određena gruba neslaganja. Neslaganja su se očitovala kao posljedica pogrešno određenog položaja nekih repera, pogrešno preciziranog opisa položaja riječima, istim numeracijama za posve različite repere te činjenicom da za dio očuvanih repera, poznatog planarnog položaja, ne postoji visina u starom sustavu HVRS1875. Pojava iste numeracije različitih repera posebno je naglašena na području tvornice “Đuro Đaković” te se može zaključiti da se prilikom niveliranja na tom području nije uzimala u obzir numeracija repera gradske mreže. Uvid u podatke očuvanih repera, vizualizirane na topografskoj podlozi TK25, sukladno opisu položaja riječima, a u kombinaciji s izvornom shemom nivelmanske mreže iz priloga 1.1 pružaju mogućnost ispravka uočenih pogrešaka. Navedene pogreške, tj. ispravci planarnih koordinata i opisa položaja repera riječima predočeni su u prilogu 3. Identificiran i verificiran položaj očuvanih repera mreže na topografskoj podlozi, iako nije dovoljan za preciziranje geometrijske konfiguracije mreže, pouzdana je osnova za identifikaciju i određivanje položaja uništenih repera.

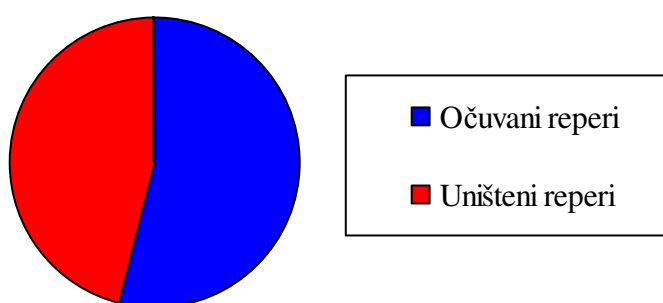
Položaji uništenih repera određeni su pomoću podataka srednjih duljina niveliranja nivelmanskih strana i nivelmanskih vlakova sadržanih u originalnim nivelmanskim obrascima br. 3. Pri tome su kao polazna osnova poslužili očuvani reperi, te trase gradskih i prigradskih prometnica i putova na topografskoj podlozi, uz indikacije s izvorne sheme mreže iz priloga 1.1. Obzirom na nekoliko različitih pojavnosti identifikacije položaja uništenih repera, javlja se nekoliko karakterističnih slučajeva. Ovi su slučajevi predočeni u tablici 2. Pri tome, slučajevi su klasificirani obzirom na status okružja uništenih repera, tj. obzirom na činjenicu čine li ga očuvani i/ili također uništeni reperi, što je neposredno u svezi sa složenošću određivanja njihovog položaja.

Tablica 2. Karakteristični slučajevi identifikacije položaja uništenih repera

Slučaj	Opis
1. slučaj	Uništeni reperi okruženi očuvanim reperima.
2. slučaj	Uništeni reperi okruženi s jednim uništenim reperom i ostalim očuvanim reperima.
3. slučaj	Uništeni reperi okruženi s jednim očuvanim reperom i ostalim uništenim reperima.
4. slučaj	Uništeni reperi okruženi s uništenim reperima.

Položaji uništenih repera, određeni odmjeravanjem u mjerilu karte od očuvanih repera, duž osi cesta i u pravilu su postavljeni na sredine raskrižja i cesta. Pri tome je i identifikacija trasa niveliranja u urbanom području bila uglavnom jednoznačna, dok je van urbanog područja bila podložna i određenim subjektivnim ocjenama. Također, odluka o identifikaciji položaja repera na sredinama prometnica sukladna je prilično visokoj razini generalizacije topografskih sadržaja u mjerilu 1:25000.

Na sl. 2 predočen je odnos repera poznatog i nepoznatog planarnog položaja, odnosno očuvanih i uništenih repera, koji čine nivelmansku mrežu Slavenskog Broda. Od ukupno 195 repera, očuvani reperi, tj. reperi s prethodno poznatim planarnim položajem čine 54%, a uništeni reperi, tj. reperi s tek određenim planarnim položajem čine 46% mreže. Na temelju tih podataka može se zaključiti da stanje materijalne očuvanosti repera nije dobro, uzimajući u obzir da je praktički svaki drugi izvorno stabiliziran i visinski određen reper uništen.



Sl. 2. Odnos očuvanih i uništenih repera

Sl. 3 prikazuje topografsku podlogu za područje Slavenskog Broda nastalu spajanjem listova Slavonski Brod 375-3-1 i Sibirj 374-4-2 (DGU 1997, DGU 1997a), dok su rezultati identifikacije i vizualizacije položaja repera predočeni na sl. 4, 5, 6 i 7. Sl. 4

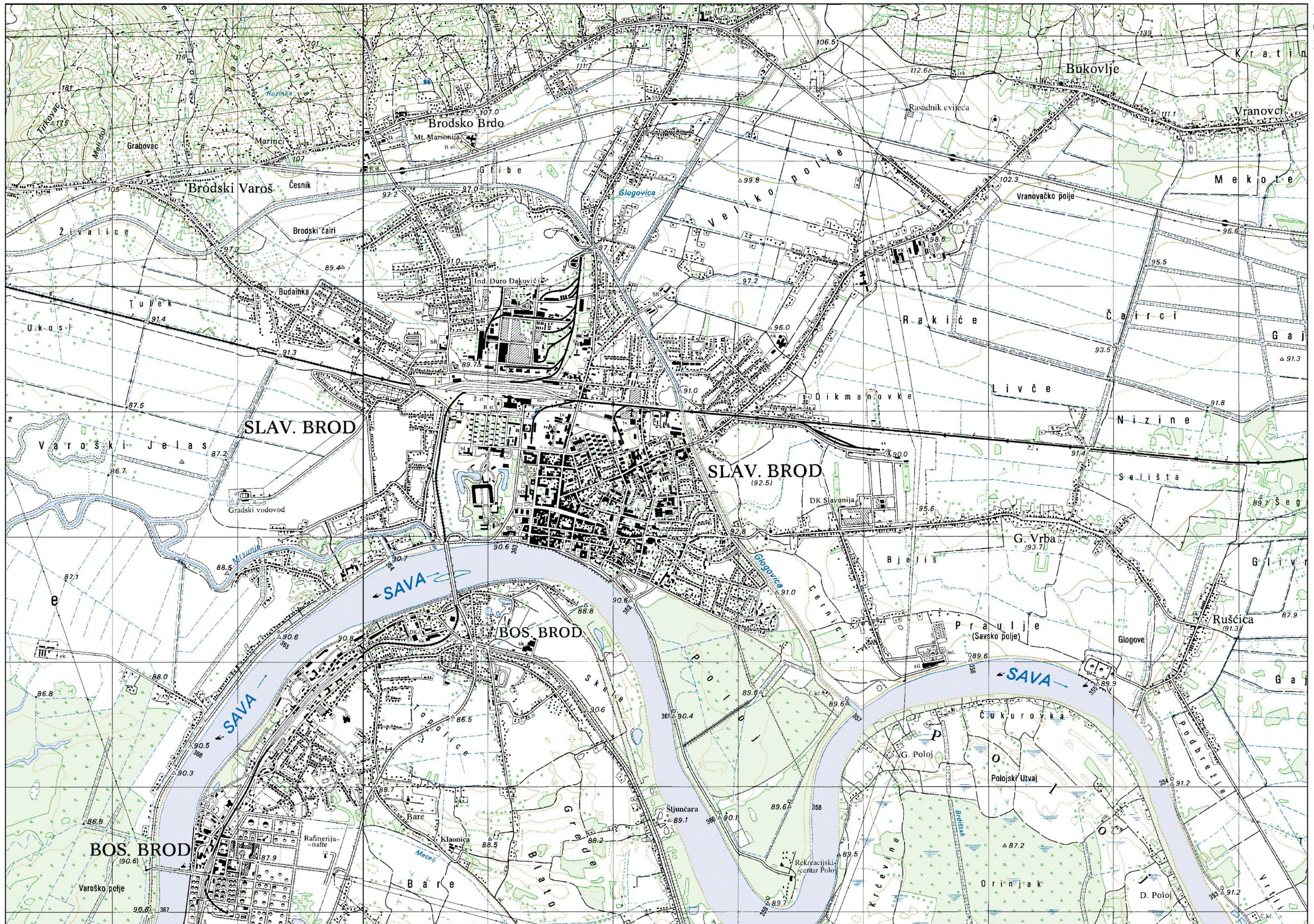
prikazuje samo položaj očuvanih repera, tj. repera s prethodno poznatim planarnim položajem.

Na sl. 5 prikazani su uz očuvane i uništeni reperi čiji je planarni položaj određen prethodno opisanim postupkom na topografskoj podlozi Slavanskog Broda. Obnovljena shema gradske nivelmanske mreže Slavanskog Broda predočena je na sl. 6, dok je na sl. 7 ista shema predočena bez topografskog sadržaja, uz ucrtane trase niveliranja nivelmanskih strana i nivelmanskih vlakova.

Planarne koordinate svih uništenih repera pridružene su ostalim podacima tih repera te su omogućile formiranje homogenog skupa podataka repera nivelmanske mreže Slavanskog Broda. Ova homogenost podrazumijeva poznavanje položaja svih onih repera za koje je istovremeno dostupan visinski položaj u starom i novom visinskom referentnom sustavu, jer se samo takvi reperi mogu iskoristiti za neovisnu i pouzdanu ocjenu kvalitete transformacijskog modela visina HTMV. Koordinate ovih repera navedene su u prilogu 3, objedinjeno s koordinatama svih očuvanih repera preuzetih iz priloga 2.

Također, još jednom treba naglasiti da je u sklopu homogeniziranja podataka i njihove verifikacije utvrđen i određen broj nesuglasja i pogrešaka, koji je ispravljen ili su u slučaju nemogućnosti ispravka podaci ispušteni iz navedenih analiza. Ova nesuglasja i pogreške mogu se klasificirati kao grube stručne pogreške, koje su primarno vezane uz poslove obavljanja revizije repera 1996. godine. Iako ih nema puno, prilog 3, pri verifikaciji podataka su uočene i najvećim dijelom korigirane.

Također, treba naglasiti i činjenicu da su planarni položaji uništenih repera, u granicama raspoloživih izvornika i opreme, primjereno kvalitetno određeni te da mogu osigurati pouzdanu provjeru vanjske kvalitete HTMV-a, sukladno njegovim modelnim svojstvima.



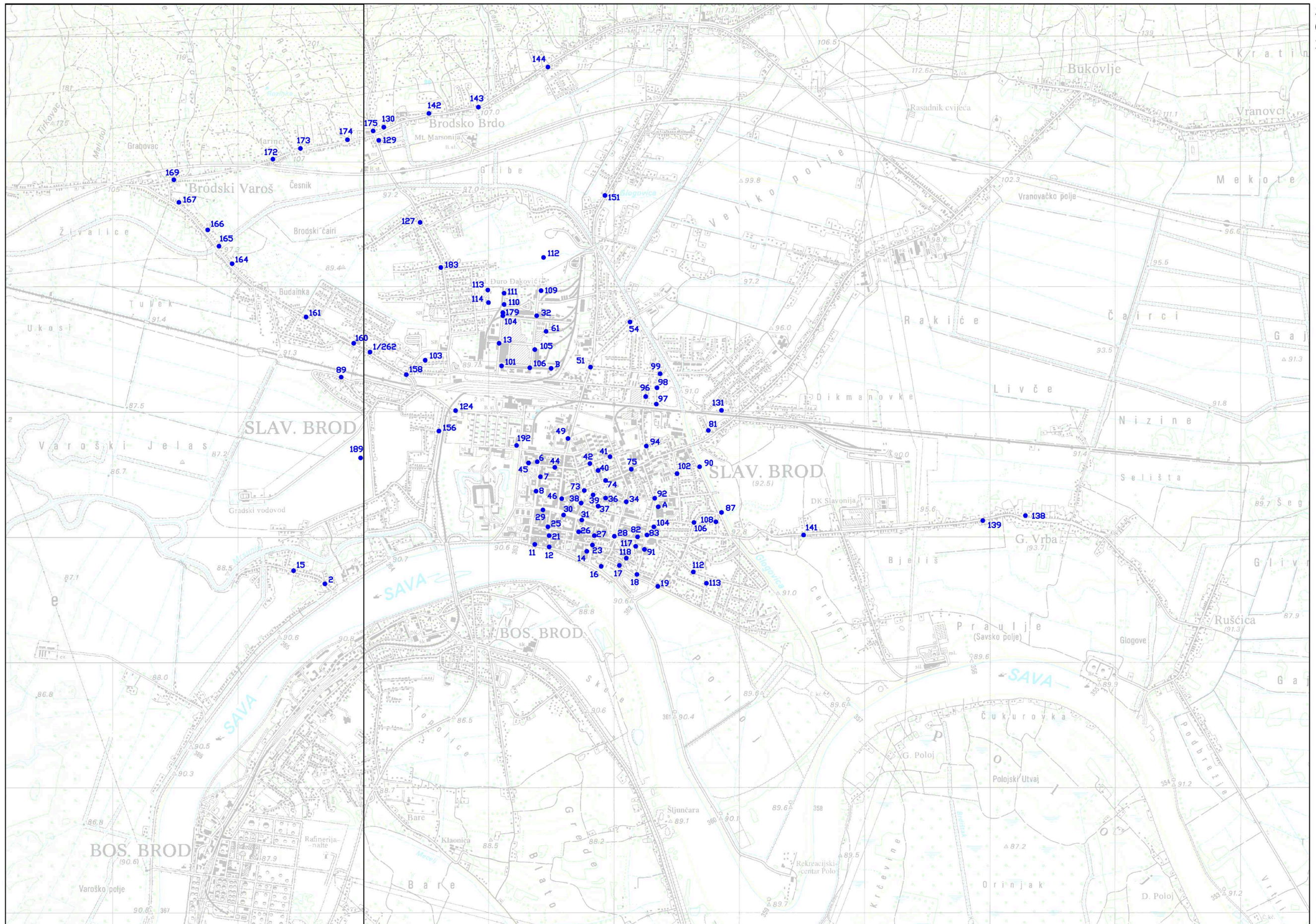
Sl. 3. Karta s topografskom podlogom Slavenskog Broda

6
497
145

6
507
553

5
005
254

4
997
894



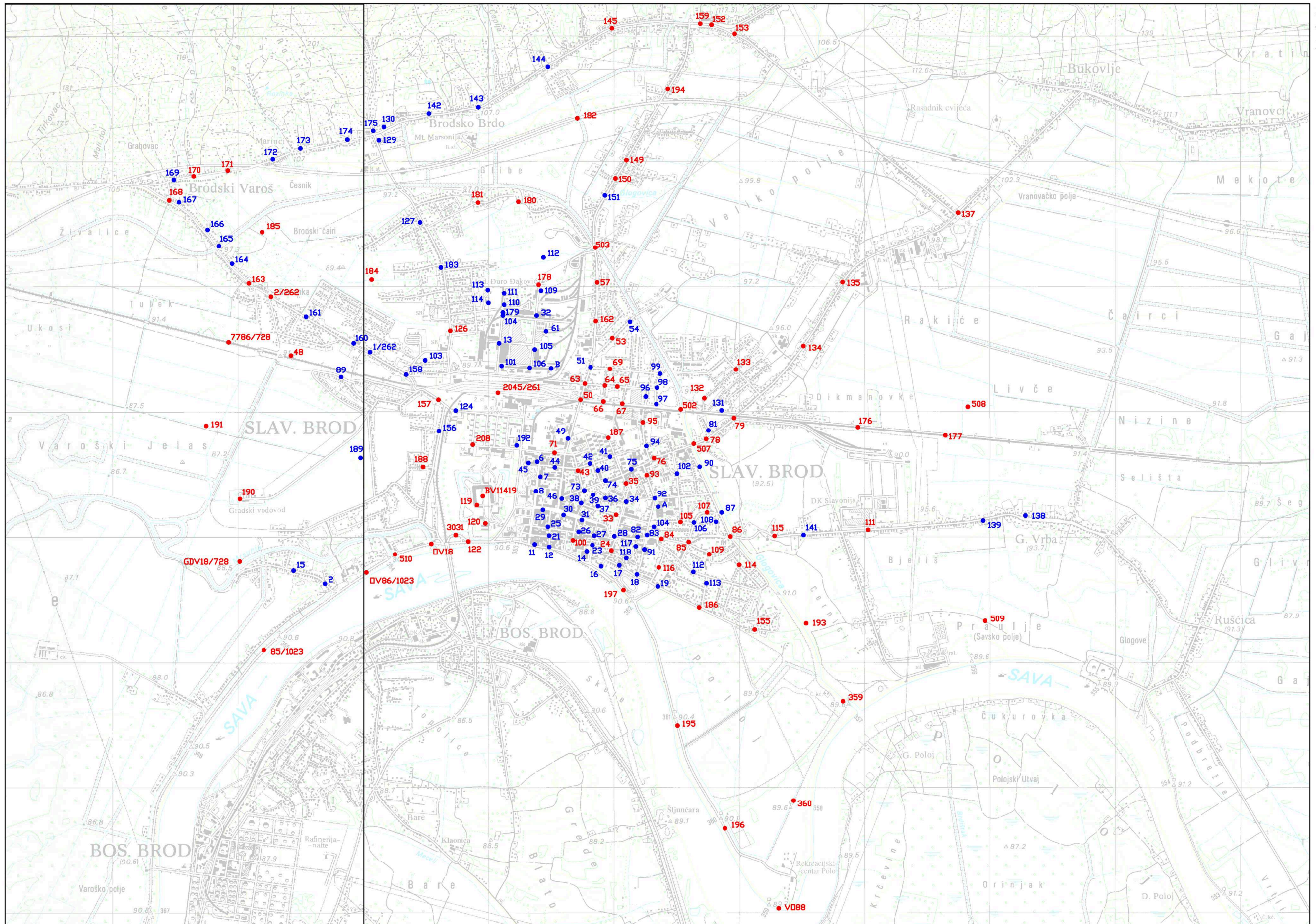
5
005
254

4
997
894

6
497
145

6
507
553

Sl.4. Karta s topografskom podlogom s reperima poznatog planarnog položaja



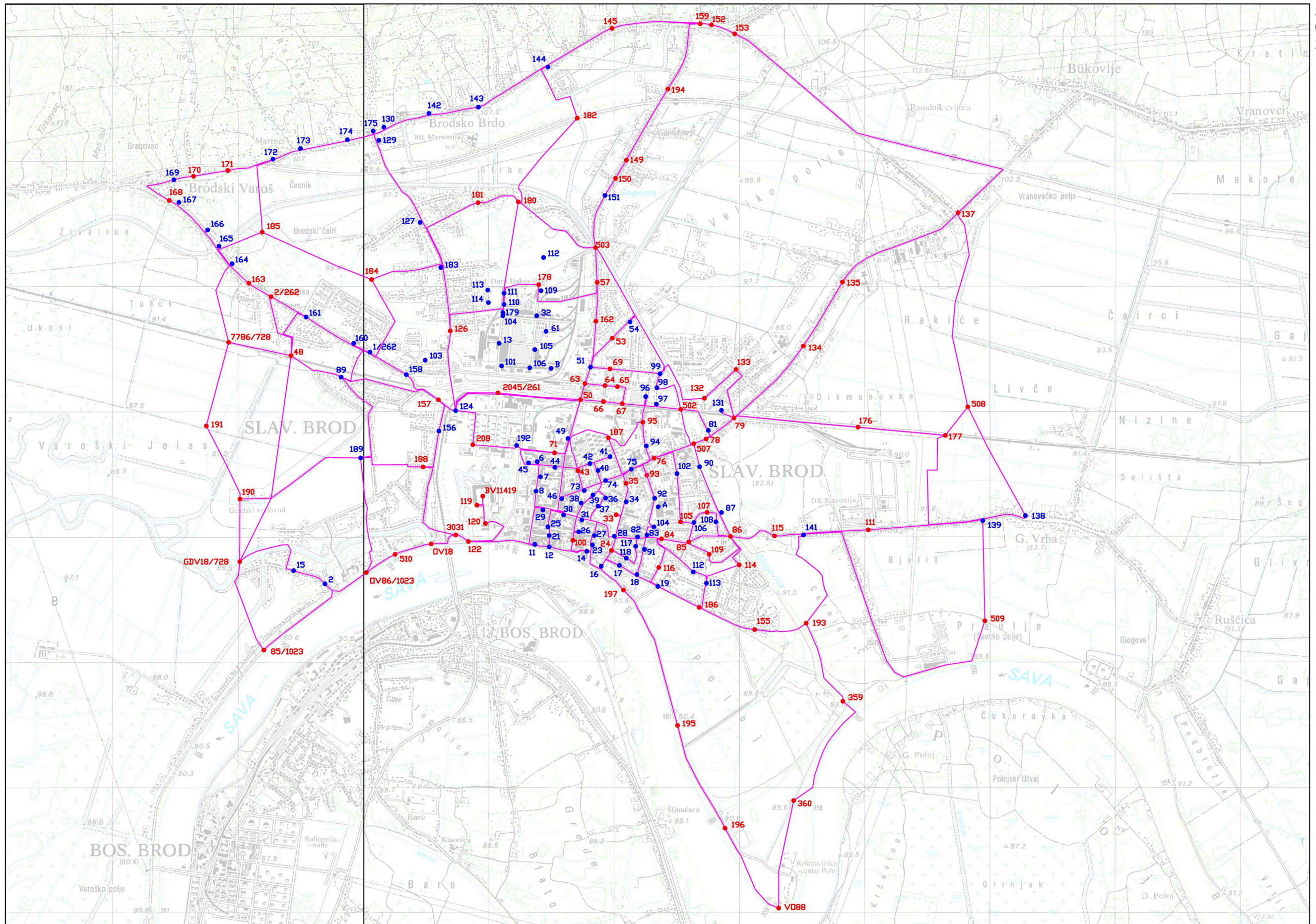
5
005
254

4
997
894

6
497
145

6
507
553

Sl.5.Karta s topografskom podlogom s reperima poznatog i "nepoznatog" planarnog položaja



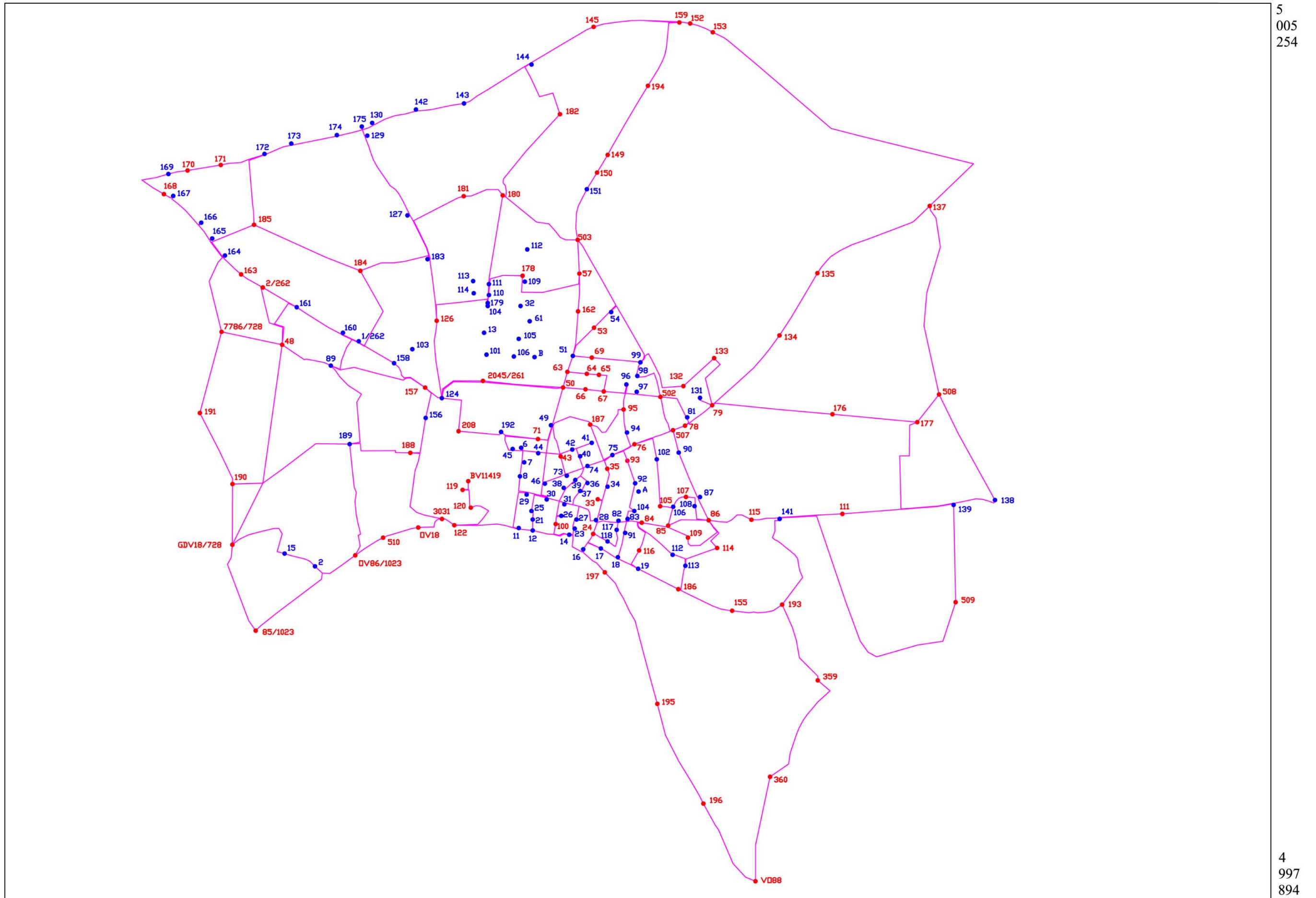
Sl. 6. Karta s topografskom podlogom s gradskom nivelmanskom mrežom

6
497
145

6
507
553

5
005
254

4
997
894



Sl. 7. Skica niveľmanske mreže Slavonkog Broda

6
497
145

6
507
553

5
005
254

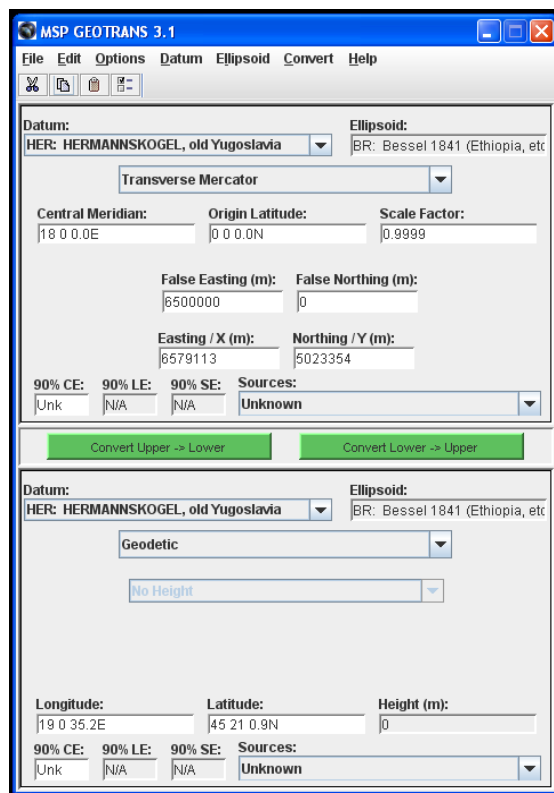
4
997
894

4.1.3. Transformacija koordinata repera iz ravninskog u elipsoidni koordinatni sustav

Na temelju repera poznatog planarnog položaja i podataka srednjih duljina nivelmanskih strana, određene su planarne koordinate repera koje su izvorno bile nepoznate. S obzirom da su za ispitivanje kvalitete HTMV-a potrebne elipsoidne koordinate repera, obavljena je transformacija ravninskih u elipsoidne koordinate (prilog 4). Sukladno objašnjenjima iz prethodnih poglavlja, razvidno je da su položaji repera y, x određeni u 6. zoni HDKS-a tj. Gauss-Krügerovoj projekciji, dok su za uporabu HTMV-a neophodne elipsoidne koordinate repera L, B na Besselovom elipsoidu u odnosu na početni meridijan u Greenwichu. Suštinski gledano, obzirom da se oba referentna koordinatna sustava odnose na isti datum pravilnije je govoriti o konverziji ravninskih u elipsoidne 2D koordinate, uz očuvanje istog položajnog datuma.

Konverzija planarnih koordinata je obavljena pomoću programa Geotrans (verzija Geotrans2.4) (*URL 4*). Geotrans je program koji omogućava transformaciju i konverziju koordinata između različitih koordinatnih sustava, kartografskih projekcija i datuma. Za transformaciju ili konverziju koordinata, potrebno je koristiti odgovarajuće parametre.

Sučelje programa Geotrans za upis parametara predočeno je na sl. 8. Podijeljeno je na dva dijela: gornji dio sučelja, u kojem se deklariraju parametri ravninskog koordinatnog sustava, te donji dio sučelja, u kojem se deklariraju parametri elipsoidnog koordinatnog sustava. Parametri konverzije prethodno navedenih koordinatnih sustava su: datum "Hermannskögel (old Yugoslavia)" i referentni elipsoid "Bessel 1841 (Ethiopia, etc)". Ravninski koordinatni sustav za područje Slavenskog Broda definiran je središnjim meridijanom vrijednosti 18 0 0.0 E, te ishodišnom širinom 0 0 0.0 N. Linearno mjerilo na središnjem meridijanu (scale factor) iznosi 0.9999. Za pomak ishodišta u smjeru istoka uzima se 6 500 000 m, dok je pomak u smjeru sjevera 0 m. Ravninske koordinate upisuju se u polja "Easting/X" i "Northing/Y" u metrima. Zadani format ravninskih koordinata je "Transverse Mercator", dok su transformirani podaci u formatu elipsoidnih (geodetskih) koordinata.



Sl. 8. Sučelje programa Geotrans

Popis repera nivelmanske mreže s planarnim i pripadnim elipsoidnim koordinatama, te podacima visina repera u HVRS1875 i HVRS71, nalazi se u prilogu 4. U prilogu 4.1 nalazi se popis podataka očuvanih repera, a u prilogu 4.2 popis podataka uništenih repera.

4.1.4. Identifikacija repera pogodnih za ispitivanje kvalitete transformacijskog modela HTMV

Za ispitivanje kvalitete transformacijskog modela moguće je koristiti samo repere s poznatim elipsoidnim položajem te s poznatom apsolutnom visinom u starom i u novom visinskom sustavu, jer se posve neovisno od modela može odrediti razlika apsolutnih visina repera s primjerenom razinom kvalitete. Ukupan broj repera potencijalno pogodnih za ispitivanje kvalitete modela, čije su visine poznate u starom i u novom visinskom sustavu iznosi 54, a navedeni su u prilogu 5 (preuzeti iz priloga 4, uz eliminaciju repera s nedostupnim visinama). Nakon određivanja elipsoidnih koordinata (L , B) i razlika apsolutnih visina repera H_{Δ} ispitana su njihova empirijska svojstva. Pri tome, treba naglasiti da je skup podataka repera predložen uređenim tripletima (L , B , H_{Δ}) gdje je L , B elipsoidni položaj repera na Besselovom elipsoidu kojem je kao treća koordinata pridružena neposredno određena empirijska razlika apsolutnih visina repera H_{Δ} . Na ovaj

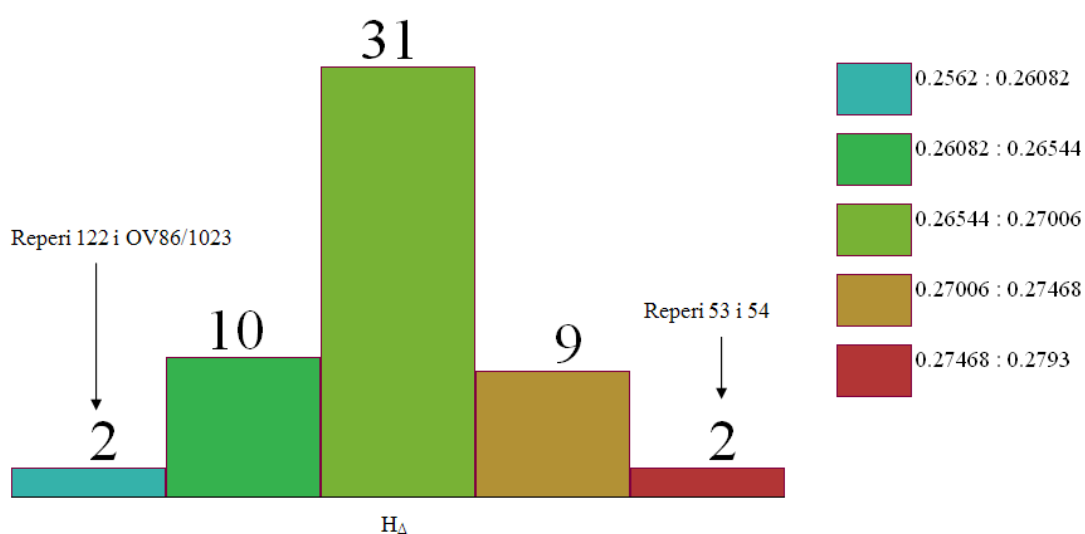
način uređen skup podataka jest skup prostornih podataka u kojem su uz prepostavku bespogrešnosti L, B, predmet interesa empirijske zakonitosti razlika H_{Δ} .

U tablici 3 su navedena osnovna empirijska svojstva razlika visinskih koordinata H_{Δ} za ukupan skup repera, tj. skup kojeg čine svi očuvani i uništeni reperi neovisno od njihove 2D položajne distribucije. Raspon rasipanja razlika apsolutnih visina repera H_{Δ} iznosi 0,0231 m, odnosno 2,31 cm. On je vrlo malen, posebno u odnosu na ukupno područje obuhvata modela HTMV (teritorij Republike Hrvatske). Također, koherentan je s veličinama područja koje obuhvaća nivelmanska mreža Slavenskog Broda.

Tablica 3. Empirijska svojstva H_{Δ} za ukupan skup repera

Pokazatelj	L	B	H_{Δ}
Broj repera	54	54	54
Minimum	17°59'03"	45°07'57"	0,2562 m
Sredina	18°01'24,5"	45°09'40,5"	0,2678 m
Maksimum	18°03'46"	45°11'24"	0,2793 m
Raspon rasipanja	4' 43"	3' 27"	0,0231 m

Svi reperi mreže obuhvaćeni tablicom 3 nalaze se unutar dimenzija 4' 43" geodetske duljine L i 3' 27" geodetske širine B. Raspon razlika visinskih koordinata H_{Δ} je značajan podatak i govori da se visinske razlike na području Slavenskog Broda nalaze unutar raspona od svega 2,31 cm. Ovaj raspon ukazuje da bi dinamika visinske razvedenosti plohe HTMV modela trebala biti vrlo blaga i umjerena, sl. 9.



Sl. 9. Histogram razlika apsolutnih visina ukupnog skupa repera

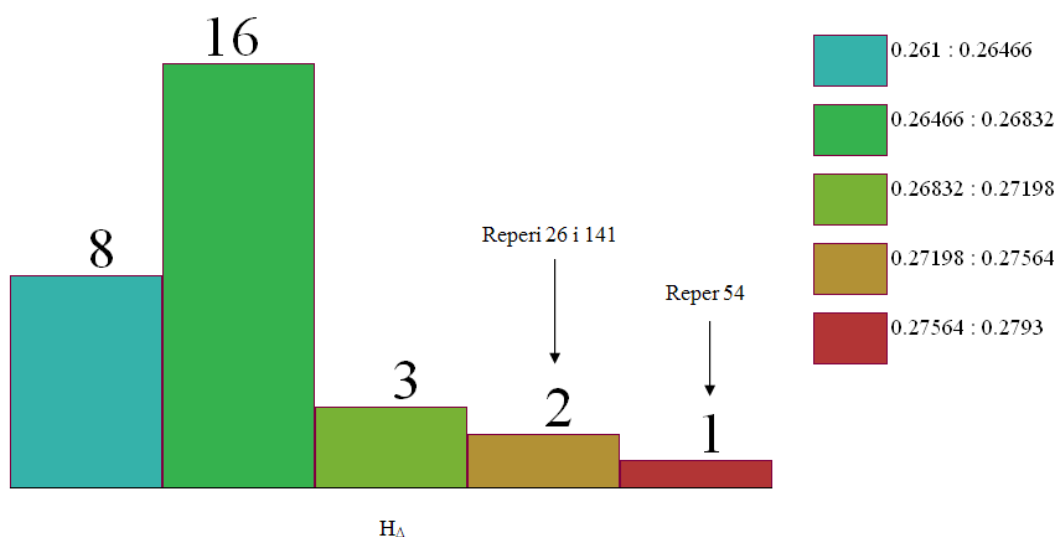
Na sl. 9 je prikazana distribucija (histogram) razlika apsolutnih visina repera H_{Δ} razvrstanih u pet razreda, uključujući empirijske apsolutne frekvencije pridružene razredima. Najveći broj repera je distribuiran oko srednje vrijednosti razlike apsolutnih visina repera. Distribucija je gotovo u potpunosti simetrična.

U tablici 4 prikazana su empirijska svojstva razlika visinskih koordinata H_{Δ} samo za skup očuvanih repera. Raspon razlike apsolutnih visina repera iznosi 0,0183 m, odnosno 1,83 cm što je nešto manji iznos nego u prethodnom slučaju, ali je i nadalje istog reda veličine te ne navodi na nikakve izričite zaključke.

Tablica 4. Empirijska svojstva H_{Δ} za skup očuvanih repera

Pokazatelj	L	B	H_{Δ}
Broj repera	30	30	30
Minimum	17°59'59"	45°09'00"	0,2610 m
Sredina	18°01'52,5"	45°09'34"	0,2702 m
Maksimum	18°03'46"	45°10'08"	0,2793 m
Raspon rasipanja	03'46"	01'08"	0,0183 m

Na sl. 10 je prikazan histogram razlika apsolutnih visina očuvanih repera H_{Δ} . Može se uočiti da je raspodjela vrijednosti H_{Δ} asimetrična i da je naglašenija disperzija većih razlika H_{Δ} . Također, sukladno elipsoidnom položaju reperi su obuhvaćeni znatno manjim okvirom, posebice u odnosu na širinu B.



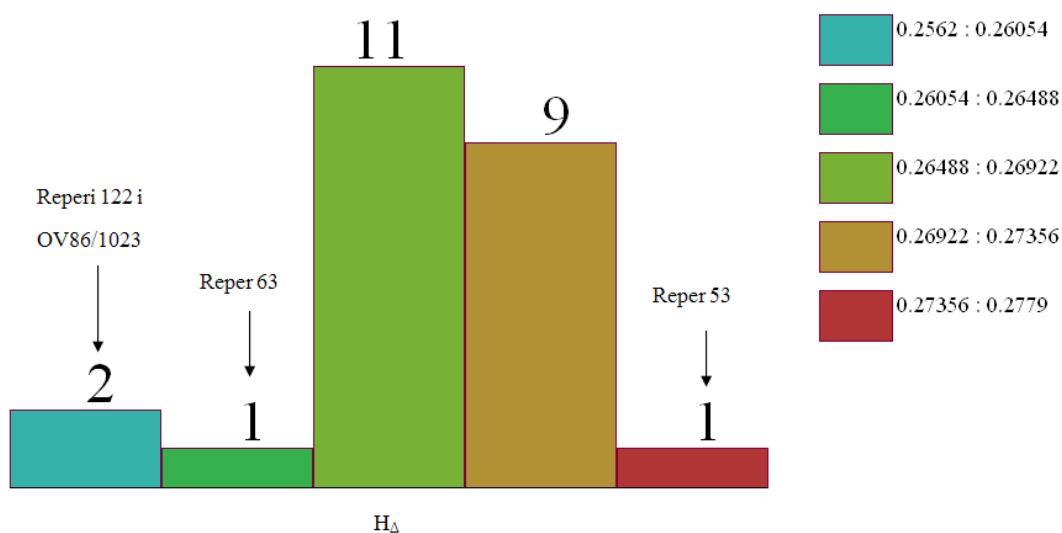
Sl. 10. Histogram razlika apsolutnih visina očuvanih repera

Tablica 5 prikazuje empirijska svojstva razlika apsolutnih visina H_{Δ} samo za skup uništenih repera. Raspon razlike apsolutnih visina repera je nešto veći u odnosu na raspon kod očuvanih repera te iznosi 0,0217 m, odnosno 2,17 cm, ali je i nadalje istog reda veličine kao u prethodna dva slučaja.

Tablica 5. Empirijska svojstva H_{Δ} za skup uništenih repera

Pokazatelj	L	B	H_{Δ}
Broj repera	24	24	24
Minimum	17°59'03"	45°07'57"	0,2562 m
Sredina	18°01'04"	45°09'40,5"	0,26705 m
Maksimum	18°03'05"	45°11'24"	0,2779 m
Raspon rasipanja	4'02"	3'27"	0,0217 m

Sl. 11 prikazuje histogram s asimetričnom raspodjelom vrijednosti H_{Δ} . Obzirom da prevladavaju razlike H_{Δ} u dva približno podudarno velika razreda, histogram upućuje na određene elemente skupa, tj. razlike H_{Δ} koje bi se mogle identificirati kao grubo pogrešne, tj. kao elementi skupa koji ne slijede iste zakonitosti empirijskog ponašanja kao svi preostali elementi. Također, okvir 4'02" x 3'27" se gotovo podudara s okvirom ukupnog skupa (tablica 3), odnosno obuhvaća istu veličinu područja.



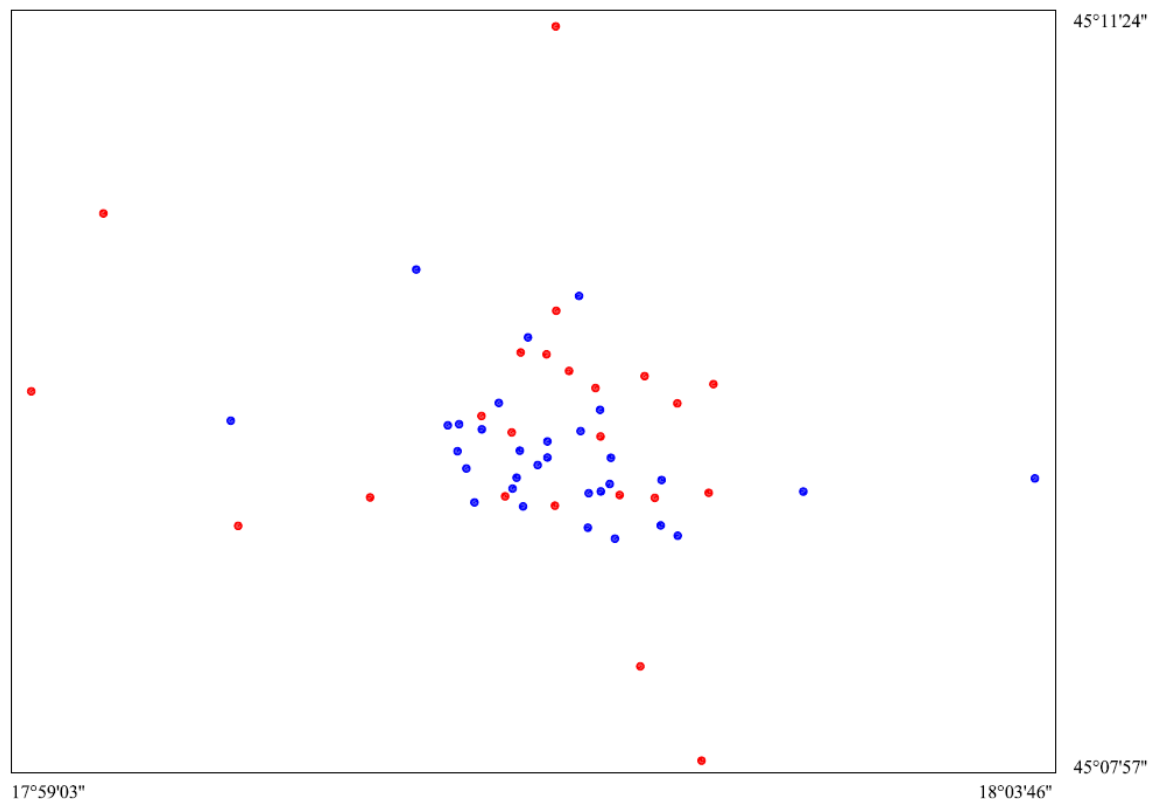
Sl. 11. Histogram razlika apsolutnih visina uništenih repera

Uvidom u empirijska svojstva H_{Δ} za ukupni skup repera, te zasebno za skup očuvanih i skup uništenih repera može se zaključiti da su podaci repera (L, B, H_{Δ}) pogodni za ispitivanje kvalitete Hrvatskog transformacijskog modela visina, usprkos činjenici da postoji indikacija o „gruboj pogrešnosti“ nekih podataka obuhvaćenih tim skupom, tj.

primarno repera: 26, 53, 54, 63, 122, 141 i OV86/1023. Posve je jasno da se iznosi razlika H_{Δ} za ove repere ne mogu, sukladno dostupnim podacima za provjeru, interpretirati kao grube stručne pogreške, iako postoji naznaka indikacije o nepripadnosti skupu repera.

Stoga, sukladno ovoj indikaciji, a obzirom da su podaci repera prostorni podaci (L, B, H_{Δ}) potrebno je obaviti analizu i identifikaciju takozvanih prostornih grubih pogrešaka. Također, potrebno je razmotriti i empirijske zakonitosti položajne (2D) distribucije razlika H_{Δ} , jer je uz eliminiranje „grubo pogrešnih“ podataka, poželjna i što pravilnija ili homogenija položajna distribucija repera na ukupnom području Slavenskog Broda što daje pouzdaniju osnovu za određivanje kvalitete modela.

Sukladno podacima tablice 3 te priloga 4, na sl. 12 predočena je položajna distribucija očuvanih i uništenih repera.



Sl. 12. *Položajna distribucija očuvanih i uništenih repera*

Iznimno je bitno da su reperi što pravilnije distribuirani na ukupnom području nivelmanske mreže, jer to omogućuje bolji uvid u kvalitetu transformacijskog modela. Obzirom na položaj repera u gradskoj nivelmanskoj mreži Slavenskog Broda (sl. 7) i činjenicu da je najveći broj repera nivelmanske mreže smješten na užem gradskom području, položajnu distribuciju očuvanih (označeni plavom bojom) i uništenih repera

(označeni crvenom bojom) može se ocijeniti kao relativno dobra, iako ne idealna. Razmještaj očuvanih repera je nešto nepovoljniji. Na sl. 12 uočava se da su očuvani reperi najvećim dijelom smješteni na manjoj površini u odnosu na ukupno područje mreže, dok kod uništenih repera postoji nešto pravilnija položajna distribucija (rasipanje).

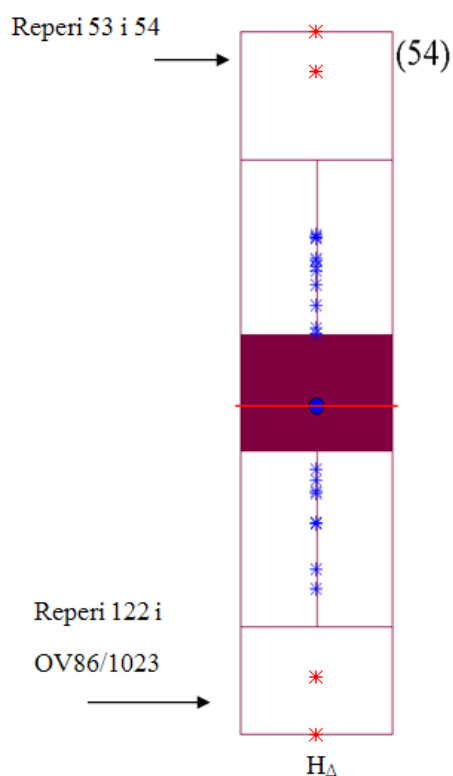
4.1.5. Analiza podataka repera u svrhu otkrivanja globalnih i lokalnih prostornih grubih pogrešaka

Skup podataka repera pogodnih za ispitivanje kvalitete transformacijskog modela potrebno je ispitati u svrhu otkrivanja prisutnosti tzv. grubih prostornih pogrešaka. Prostorne grube pogreške, za razliku od klasične definicije grubih pogrešaka geodetskih mjerenja (*Macarol 1978*), su pogreške prostornih podataka koje su po iznosu signifikantno različite od njihovih susjeda, iako ne moraju, ali mogu biti i signifikantno različite u odnosu na cijeli skup podataka. Stoga, prostorne grube pogreške možemo podijeliti na globalne, koje se odnose na cijeli skup prostornih podataka i lokalne, koje se odnose na dio prostornih podataka iz njihove neposredne okoline. U konkretnom slučaju, neposredno empirijski određene razlike apsolutnih visina H_{Δ} , iako nisu grubo pogrešne zbog geodetskih stručnih propusta u njihovom određivanju, mogu se kvalificirati kao grubo pogrešne ukoliko ne slijede iste empirijske zakonitosti skupnog ponašanja kao sve preostale razlike H_{Δ} obuhvaćene skupom repera. Kao globalne mogu se kvalificirati sve one koje odudaraju od empirijske zakonitosti ponašanja ukupnog skupa, tj. globalno, a kao lokalne sve one koje odudaraju od onih podataka skupa iz njihovog neposrednog okružja, tj. lokalno.

Sukladno navedenom, skup podataka potencijalno pogodnih repera za ispitivanje kvalitete HTMV-a, iz priloga 5, analiziran je u svrhu identifikacije i eliminacije globalnih i lokalnih prostornih grubih pogrešaka. Korišten je programski sustav GeoDA (verzija GeoDA095i), za analizu prostornih podataka, geovizualizaciju, geosimulaciju i prostorno modeliranje procesa (*URL 5*). Skup podataka repera analiziran je pomoću dijagrama pravokutnika, histograma, prostornog dijagrama rasipanja i standardiziranog dijagrama rasipanja, u svrhu detekcije globalnih prostornih grubih pogrešaka, te Moranovih dijagrama disperzije i Voronoi-evog dijagrama u svrhu detekcije lokalnih prostornih grubih pogrešaka. Metode prostornog dijagrama disperzije, standardiziranog dijagrama disperzije, Moranovog dijagrama disperzije i Voronoi-evog dijagrama su grafičke metode detekcije prostornih grubih pogrešaka koje uzimaju u obzir prostorne attribute repera, a to su položaji

repera izraženi geodetskim koordinatama (L, B) na referentnoj koordinatnoj plohi i vrijednosti razlika visinskih koordinata repera H_{Δ} . Visinske koordinate repera su predmet usporedbe s vrijednostima visinskih koordinata ostalih repera u svrhu identifikacije globalnih grubih pogrešaka (Rožić 2009b).

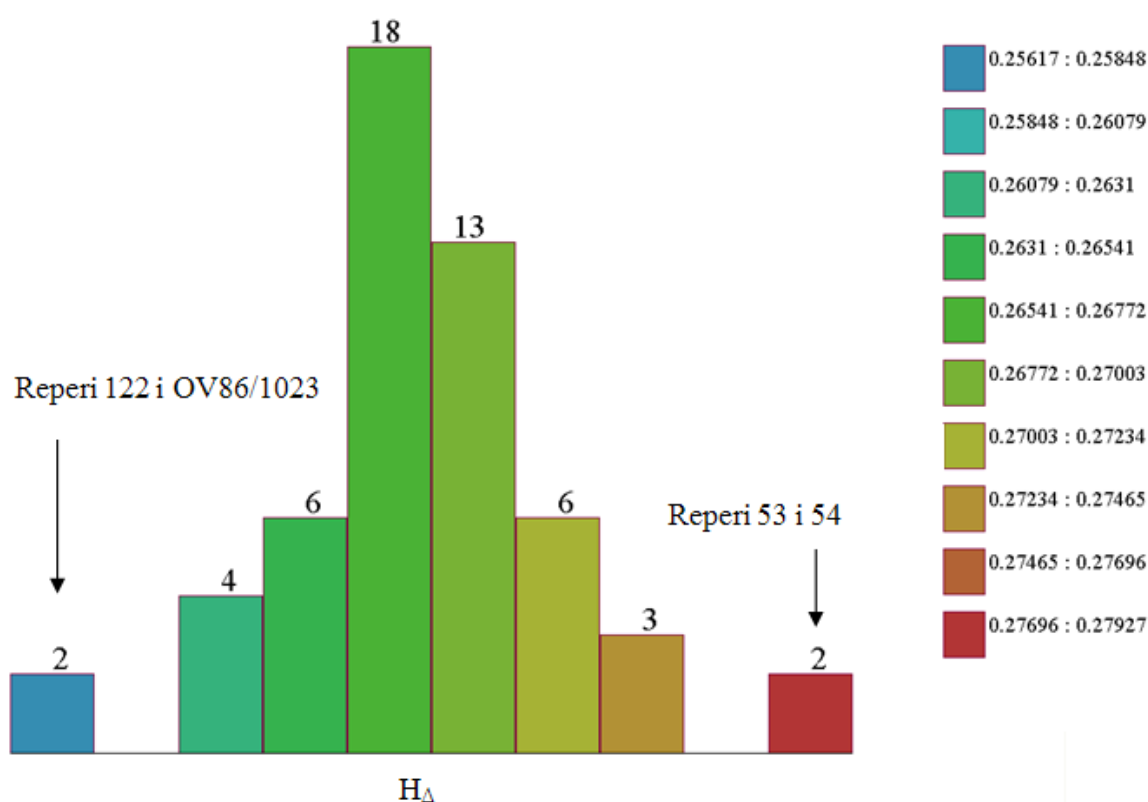
U pogledu identificiranja globalnih grubih pogrešaka u skupu podataka kojeg čine 54 repera, a priređenog za analizu, početni korak je primjena dijagrama pravokutnika. *Dijagram pravokutnika* (engl. Boxplot) je dijagram za grafički prikaz raspodjele skupa numeričkih podataka. Na dijagramu su označeni medijan, gornji i donji kvartil, interkvartil, raspon rasipanja, ekstremne vrijednosti podataka i simetrija (URL 6). Dijagram pravokutnika iskazuje empirijska svojstva jednodimenzionalnog skupa i služi za ispitivanje samo jedne varijable neovisno o pridruženosti te varijable pripadnom (2D) položaju. On predstavlja primjenjivu metodu identifikacije grubih pogrešaka. Varijabla čija se empirijska svojstva ispituju pomoću dijagrama pravokutnika je razlika visina repera. Na sl. 13, gdje je predodčen dijagram pravokutnika za sve podatke repera sadržane u prilogu 5, mogu se uočiti četiri repera koji se nalaze van raspona od 1,5 interkvartila, što indicira nepripadnost vrijednosti tih podataka skupu podataka. To su vrijednosti repera: 53, 54, 122 i OV86/1023.



Sl. 13. *Dijagram pravokutnika (Boxplot) razlika H_{Δ}*

Usporedbom prethodno navedenih repera čije vrijednosti odstupaju od ukupnog skupa kojeg čine 54 repera i histograma razlika apsolutnih visina repera H_{Δ} zasebno za skup uništenih repera (prikazano na sl. 11), može se uočiti podudarnost tri repera: 53, 122 i OV86/1023. Reper 54 odstupa od skupa očuvanih repera također analiziranog histogramom apsolutnih visina H_{Δ} (prikazano na sl. 10). Iz toga se može zaključiti, da skup uništenih repera u većoj mjeri ukazuje na sadržanost podataka repera opterećenih globalnim prostornim grubim pogreškama.

Sljedeća metoda korištena za detekciju podataka repera opterećenih globalnim prostornim grubim pogreškama je histogram. *Histogram* razlike H_{Δ} prikazuje njihovu frekvencijsku distribuciju uz uvođenje deset razreda fiksne širine ($URL\ 6$), sl. 14. Na histogramu se jasno mogu uočiti ista četiri repera čije vrijednosti H_{Δ} razvidno odstupaju od vrijednosti H_{Δ} ostalih repera ispitivanog skupa. To su vrijednosti koje pripadaju reperima: 53, 54, 122 i OV86/1023.

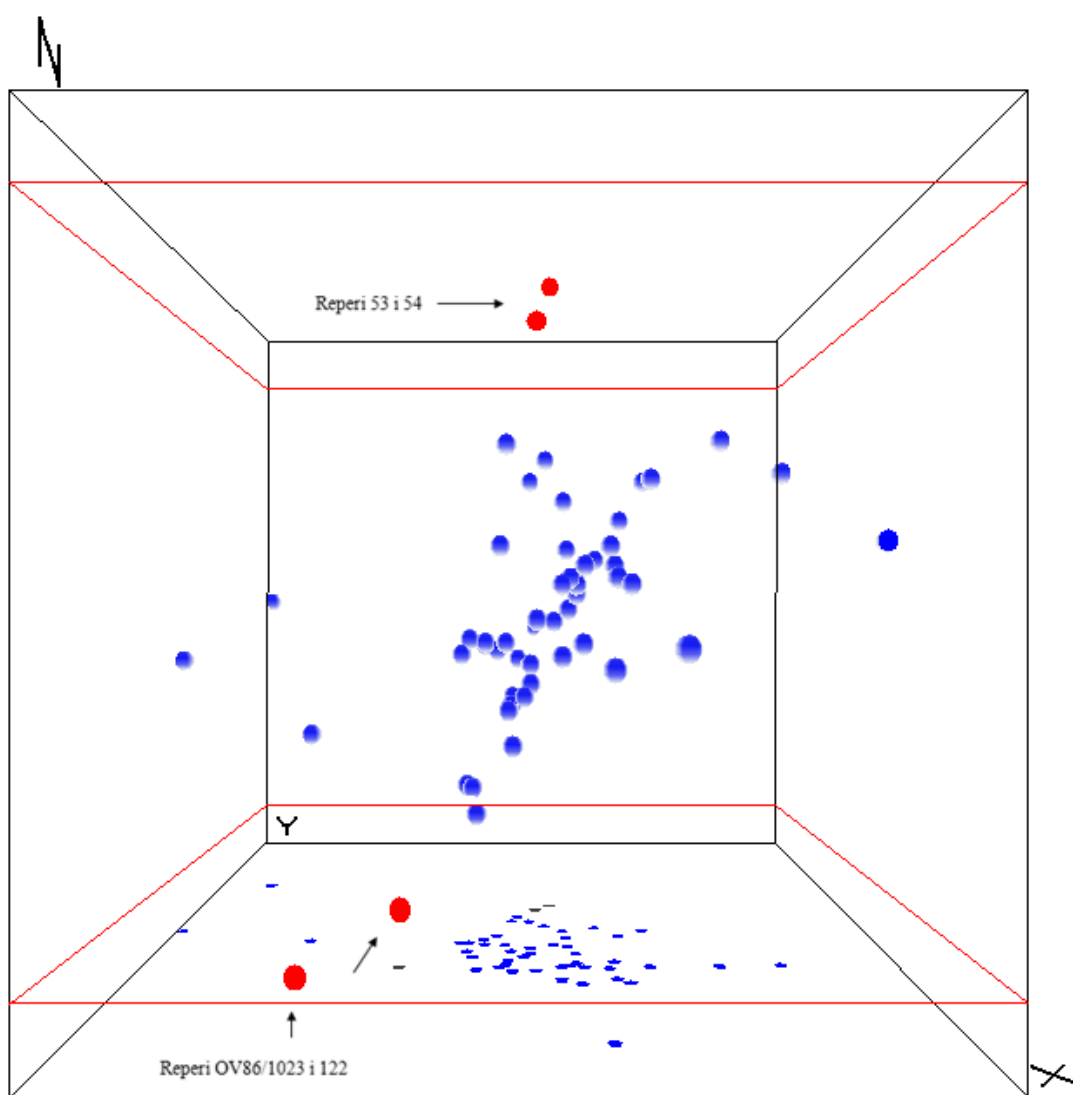


Sl. 14. *Histogram razlike H_{Δ}*

Histogram na sl. 14 suštinski se odnosi na potpuno isti skup repera, čiji je histogram prethodno već predložen na sl. 9. Razlika je sadržana jedino u broju razreda. Iz međusobne usporedbe tih histograma jasno je vidljivo da je i uz povećan broj razreda zadržano

svojstvo simetričnosti distribucije apsolutne empirijske frekvencije razlika H_{Δ} , ali su jasno indicirani oni reperi čiji se podaci mogu interpretirati kao grube prostorne pogreške.

Prostorni (trodimenzionalni dijagram rasipanja je grafički prikaz skupa podataka repera u prostornom koordinatnom sustavu, koji uz prostorno pozicioniranje razlika visinskih koordinata repera H_{Δ} sadrži i njihove projekcije na referentnu plohu koordinatnog sustava. Prostorni dijagram rasipanja omogućava vizualni uvid u raspored razlika visinskih koordinata H_{Δ} uz mogućnost promjene točke motrišta, te prilično jednostavno uočavanje onih razlika visinskih koordinata H_{Δ} koje se signifikantno razlikuju od njihovog globalnog okruženja.



Sl. 15. *Prostorni dijagram rasipanja visinskih razlika H_{Δ} i njihova projekcija u ravninu XY (LB)*

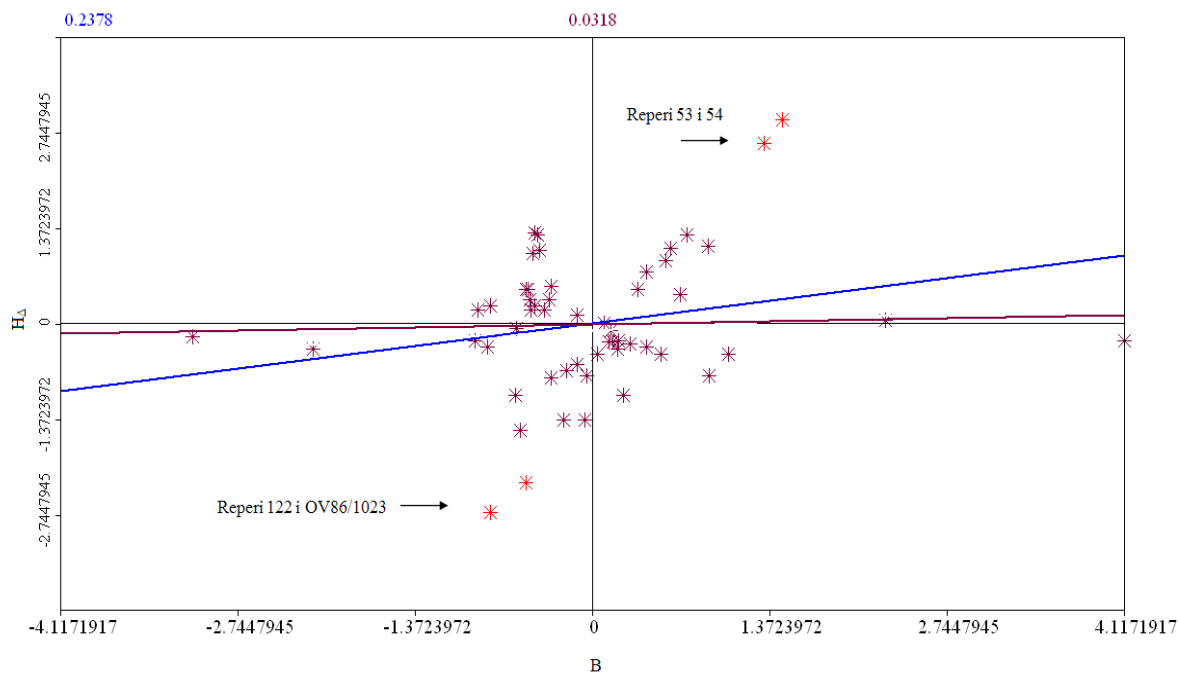
U konkretnom slučaju (sl. 15) mogu se uočiti reperi: 53, 54, 122 i OV86/1023 koji odudaraju od podataka skupa repera iz njihovog globalnog okruženja.

Na sl. 16 i sl. 17 su prikazani *standardizirani dijagrami rasipanja*. Podaci duž koordinatnih osi (B , H_{Δ}), tj. (L , H_{Δ}) su normirani obzirom na pripadna standardna odstupanja. Kroz srednje vrijednosti podataka su postavljeni horizontalni i vertikalni pravci, a njihovim sjecištem prolazi pripadni regresijski pravac (linearna regresijska funkcija) definiran primjenom metode najmanjih kvadrata. Dijagrami rasipanja su podijeljeni na četiri kvadranta koji nam daju uvid u vrijednosti podataka koji su veći ili manji u odnosu na pripadne srednje vrijednosti. Gornji desni i donji lijevi kvadrant ukazuju na pozitivno korelirane podatke, dok gornji lijevi i donji desni kvadrant na negativno korelirane podatke. Iznad gornjeg lijevog kuta naveden je koeficijent korelacije kojim je iskazana koreliranost podataka predočenih na dijagramu. Njemu pripadni pravac regresije je prikazan plavom bojom. Na dijagramu se mogu uočiti one vrijednosti razlika H_{Δ} koje odstupaju od svog globalnog okruženja.

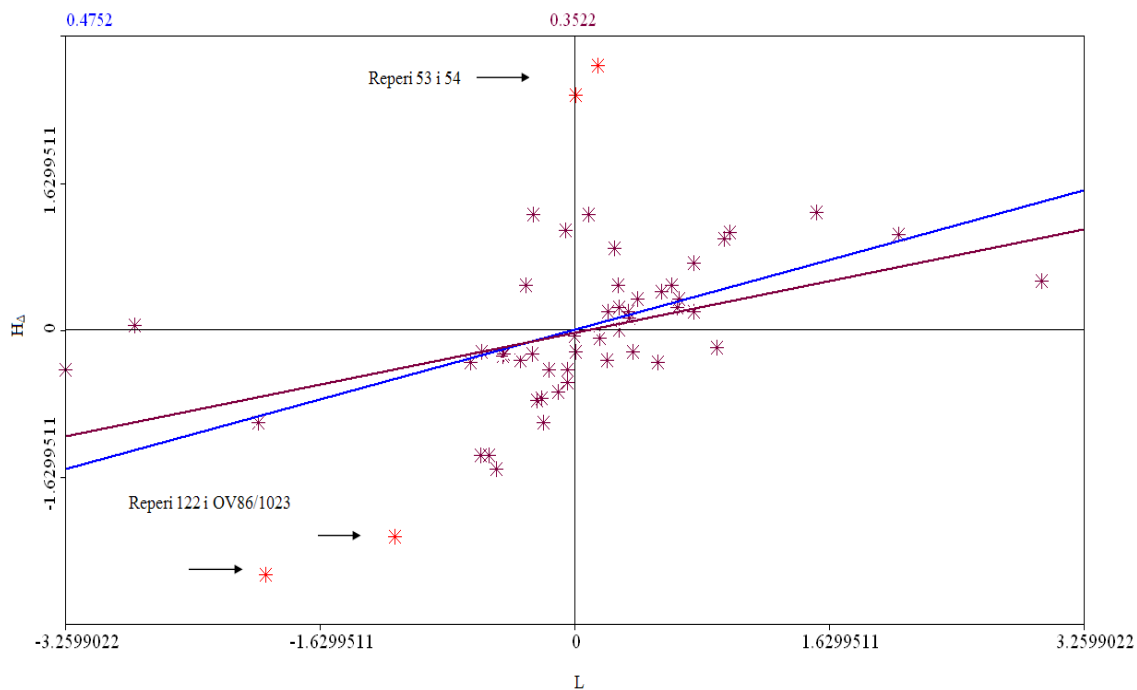
GeoDA nudi mogućnost isključivanja repera na dijagramu rasipanja koji signifikantno upućuju na globalno grube podatke. Isključivanjem tih repera mijenja se razina korelacije, a samim time i položaj regresijskog pravca koji je na sl. 16 i sl. 17 prikazan crvenom bojom. Može se uočiti da je razina korelacije prije isključenja veća, nego ona nakon isključenja podataka repera identificiranih kao grubo pogrešnih. Iako se na prvi pogled ta pojava čini nelogičnom, nije začuđujuća obzirom da su razlike visinskih koordinata repera H_{Δ} smještene unutar uskog raspona od svega 2,31 cm. Osim toga riječ je o površinski malom području rasprostiranja repera (područje Slavenskog Broda), na kojem se nužno i ne mora iskazati nikakva signifikantna ovisnost razlika visina H_{Δ} od širine B i od duljine L .

Sl. 16 prikazuje rasipanje razlika visina H_{Δ} u ovisnosti o širini B . Razina korelacije iznosi 0,2378 i ukazuje na nisku pozitivnu korelaciju između razlika H_{Δ} i geodetskih duljina B , a regresijski pravac je prikazan plavom bojom. Mogu se uočiti razlike visinskih koordinata repera H_{Δ} koje odstupaju od svog globalnog okruženja. To su reperi: 53, 54, 122 i OV86/1023. Njihovim isključivanjem se razina korelacije mijenja i iznosi 0,0318. Regresijski pravac koji prikazuje promjenu razine korelacije prikazan je crvenom bojom.

Na sl. 17 prikazano je rasipanje razlika visina H_{Δ} u ovisnosti od L , te razina korelacije iznosi 0,4752 i ukazuje na nisku pozitivnu korelaciju između razlika H_{Δ} i geodetskih duljina L . Reperi koji odstupaju od svog globalnog okruženja jesu: 53, 54, 122 i OV86/1023. Njihovim isključivanjem se razina korelacije mijenja, te iznosi 0,3522.



Sl. 16. Standardizirani dijagram rasipanja razlika H_{Δ} u ovisnosti o B



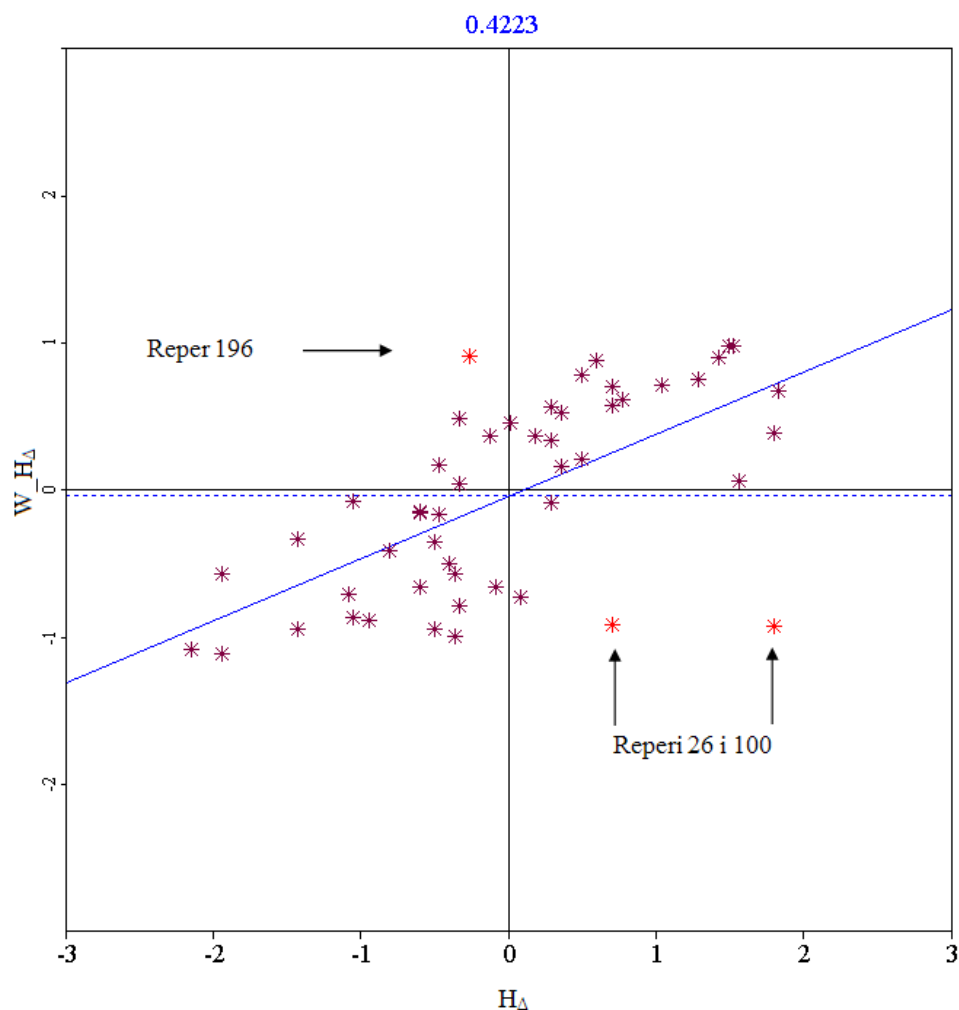
Sl. 17. Standardizirani dijagram rasipanja razlika H_{Δ} u ovisnosti o L

Prethodna analiza skupa podataka repera, u svrhu identificiranja prostornih grubih pogrešaka metodom dijagrama pravokutnika, histograma, prostornog dijagrama disperzije i standardiziranih dijagrama disperzije, jasno ukazuje na četiri repera (53, 54, 122 i OV86/1023) čije vrijednosti H_{Δ} ne pripadaju skupu podataka repera, odnosno mogu se

kvalificirati kao globalne prostorne grube pogreške. Nakon njihove identifikacije potrebno ih je eliminirati iz skupa repera, te nastaviti analizu skupa podataka kojeg sada čine 50 repera, a u svrhu identifikacije lokalnih prostornih grubih pogrešaka.

Za identificiranje razlika visinskih koordinata H_{Δ} opterećenih lokalnim grubim pogreškama skup podataka repera je analiziran pomoću Moranovog dijagrama disperzije i pomoću Voronoi-evog dijagrama.

Moranovi dijagrami disperzije su dijagrami pomoću kojih se vizualizira i određuje zakonitost i razina globalne prostorne autokorelacije podataka. Na ordinati Moranovog dijagrama, sl. 18, prikazani su razredi kojima je definiran odnos položaja repera na referentnoj koordinatnoj plohi, dok su na apscisi prikazani podaci razlika visinskih koordinata H_{Δ} . Kroz srednje vrijednosti ove dvije grupe podataka, koje su normirane pripadnim standardnim odstupanjem, su postavljeni vertikalni i horizontalni pravci. Pravci dijele dijagram na četiri kvadranta.



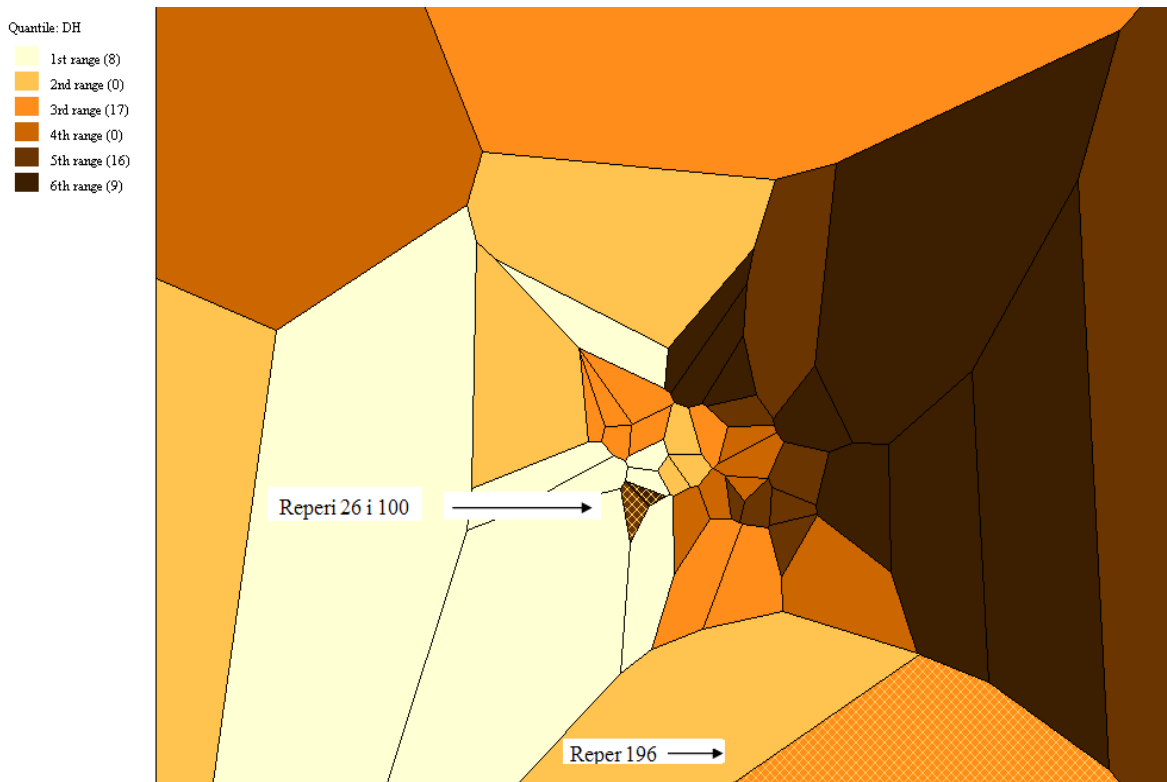
Sl. 18. Moranovi dijagrami disperzije razlika H_{Δ}

Gornji desni i donji lijevi kvadrant ukazuju na pozitivno prostorno autokorelirane podatke, dok gornji lijevi i donji desni na prostorne podatke koji su negativno prostorno autokorelirani. Kvadranti klasificiraju i opisuju četiri vrste zakonitosti prostorne autokorelacije razlika H_{Δ} . Sjecištem vertikalnog i horizontalnog pravca prolazi regresijski pravac.

Podaci repera koji se mogu identificirati kao lokalne grube pogreške nalaze se u gornjem lijevom, odnosno donjem desnom kvadrantu ujedno s razvidnim otklonom položaja od regresijskog pravca. Reperi koji se nalaze u gornjem desnom kvadrantu ukazuju na velike vrijednosti razlika H_{Δ} koje su u visokoj razini podudarnosti s velikim vrijednostima razlika H_{Δ} repera iz njihovog neposrednog okružja, dok reperi koji se nalaze u donjem lijevom kvadrantu ukazuju na male vrijednosti razlika H_{Δ} koji su u visokoj razini podudarnosti s podjednako malim vrijednostima razlika H_{Δ} repera iz njihovog neposrednog okružja. Obzirom na navedeno, podaci repera koji se nalaze u gornjem lijevom i donjem desnom kvadrantu ukazuju na prostornu pridruženost podatka koji su međusobno nesukladni po vrijednostima razlika H_{Δ} .

Reperi identificirani kao oni koji su lokalne grube pogreške jesu: 26, 100 i 196. Vrijednost koeficijenta autokorelacije iznosi 0,4223, te ukazuje na signifikantnu, ali relativno umjerenu razinu prostorne autokoreliranosti razlika visinskih koordinata repera H_{Δ} .

U svrhu detekcije lokalnih prostornih grubih pogrešaka primjenjena je i metoda *Voronoi-evog dijagrama*. Ovim se dijagramom mogu vizualizirati položajni odnosi i empirijske zakonitosti distribucije prostornih podataka. Visinske razlike H_{Δ} su podijeljene u šest razreda (sl. 19). Svakom razredu je pridružena i određena boja (ton boje sukladan je veličinama razlika, tj. svjetliji ton – male vrijednosti, tamniji ton – velike vrijednosti). Reperi čije se vrijednosti visinskih razlika H_{Δ} signifikantno razlikuju od vrijednosti visinskih razlika H_{Δ} repera iz njihovog neposrednog okružja su: 26, 100 i 196.



Sl. 19. Voronoi-ev dijagram položajne distribucije razlika H_{Δ}

Na temelju obavljenih ispitivanja, a uzimajući u obzir sve podatke repera koji su prethodnim grafičkim metodama identificirani kao lokalno grubo pogrešni, iz skupa podataka su isključeni reperi: 26, 100 i 196.

4.2. Definitivni skup testnih podataka repera i priprema izvadtka transformacijskog modela

Iz objedinjenih i homogeniziranih podataka repera nivelmanske mreže Slavenskog Broda eliminirane su stručne grube pogreške, prilog 3, te globalne i lokalne prostorne grube pogreške. Sukladno podacima priloga 5, uz eliminiranje podataka repera: 53, 54, 122, 86/1023, te podataka repera: 26, 100, 196, dobiven je skup od 47 repera pogodnih za ispitivanje HTMV modela. Međutim, pri ispitivanju kvalitete modela potrebno je u okviru posljednjeg koraka iz razmatranog skupa podataka eliminirati i podatke onih repera koji su izvorno korišteni pri kreaciji tog modela. Jedino će na taj način svi preostali podaci repera omogućiti posve neovisno i pouzdano ispitivanje kvalitete. Sukladno izvornom elaboratu HTMV-a (Rožić 2009b) razvidno je da su pri realizaciji modela korišteni reperi navedeni u tablici 6.

Tablica 6. *Popis repera korištenih za kreaciju HTMV-a*

Broj repera	B o' ' "	L o' ' "	H_Δ m
6	45°09'32"	18°01'04"	0.2663
8	45°09'25"	18°01'03"	0.2616
12	45°09'10"	18°01'08"	0.2610
14	45°09'09"	18°01'22"	0.2631
18	45°09'03"	18°01'40"	0.2659
19	45°08'60"	18°01'48"	0.2663
26	45°09'14"	18°01'19"	0.2725
29	45°09'20"	18°01'06"	0.2616
31	45°09'17"	18°01'20"	0.2641
36	45°09'23"	18°01'29"	0.2649
37	45°09'21"	18°01'26"	0.2645
44	45°09'31"	18°01'10"	0.2662
45	45°09'32"	18°01'00"	0.2658
49	45°09'38"	18°01'15"	0.2659
51	45°09'57"	18°01'23"	0.2655
54	45°10'08"	18°01'38"	0.2793
73	45°09'25"	18°01'21"	0.2642
74	45°09'27"	18°01'29"	0.2655
75	45°09'30"	18°01'38"	0.2669
82	45°09'13"	18°01'40"	0.2681
83	45°09'13"	18°01'44"	0.2683
92	45°09'23"	18°01'47"	0.2678
94	45°09'36"	18°01'43"	0.2693
104	45°09'15"	18°01'46"	0.2681
106	45°09'16"	18°02'01"	0.2687
112	45°09'04"	18°02'01"	0.2683
113	45°09'01"	18°02'05"	0.2681
139	45°09'17"	18°03'46"	0.2695
189	45°09'33"	17°59'59"	0.2631

Konačni skup podataka za analizu vanjske kvalitete HTMV-a čini definitivni skup testnih podataka 20 repera predloženih u tablici 7, u kojoj su navedeni podaci visina tih repera u starom i novom visinskom referentnom sustavu, te razlike visinskih koordinata repera H_{Δ} dobivene neposrednom izmjerom.

Tablica 7. Skup testnih podataka repera za ispitivanje kvalitete HTMV-a

Broj repera	HVRS1875 H _S m	HVRS71 H _N m	H _Δ m
24	92.4517	92.1847	0.2670
43	92.9841	92.7179	0.2662
63	93.2434	92.9792	0.2642
64	94.2854	94.0136	0.2718
67	95.2553	94.9828	0.2725
71	91.9167	91.6506	0.2661
78	96.1389	95.8686	0.2703
79	96.1276	95.8559	0.2717
84	93.3424	93.0737	0.2687
85	94.0721	93.8028	0.2693
86	92.6980	92.4266	0.2714
93	94.9038	94.6365	0.2673
95	96.2847	96.0137	0.2710
111	93.1824	92.9108	0.2716
141	94.6365	94.3639	0.2726
145	114.4034	114.1371	0.2663
185	92.5255	92.2580	0.2675
191	86.5674	86.3019	0.2655
195	88.3967	88.1309	0.2658
502	96.2041	95.9351	0.2690

Za ispitivanje kvalitete transformacijskog modela na području Slavenskog Broda, obzirom da je prethodno preciziran skup odgovarajućih podataka repera, potrebno je obaviti i ekstrakciju onog dijela izvornog HTMV grida („HTMV-v.1.grd“ ili „HTMV-v.1.dat) koji odgovara području gradske nivelmanske mreže, tablica 3, vodeći ujedno računa o dimenzijama i gustoći transformacijskog grida.

Područje obuhvata Hrvatskog transformacijskog modela visina definirano je gridom poznatog i fiksiranog elipsoidnog položaja. Grid kao pravokutna mreža linija, definiran je ishodišnim čvorom, tj. donjim lijevim čvorom okvira grida i završnim čvorom, tj. gornjim desnim čvorom okvira grida. Gradska nivelmanska mreža obuhvaća područje od 17°59'03" do 18°03'46" geodetske dužine, te područje od 45°07'57" do 45°11'24" geodetske širine, tablica 3. Navedeno područje obuhvaća reper 145 na sjeveru, reper 196 na jugu, reper 191 na zapadu i reper 139 na istoku. Područje gradske nivelmanske mreže potrebno je proširiti

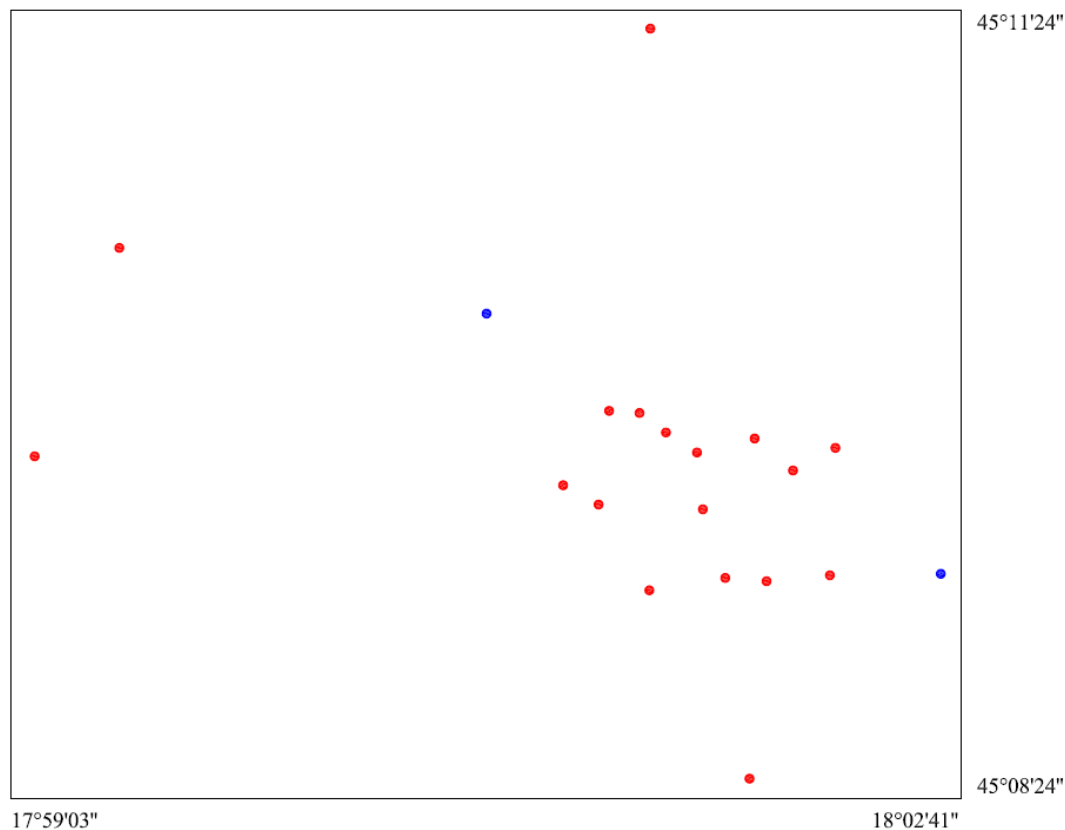
na područje od 17°58'30" do 18°04'30" geodetske dužine, te područje od 45°07'30" do 45°11'30" geodetske širine, kako bi bilo obuhvaćeno s osam horizontalno i s osam vertikalno položenih ćelija grida HTMV-a, tj. ukupno 64 ćelije. Ćelije grida HTMV-a su kvadratnog oblika s približnim dimenzijama 1 x 1 km, odnosno dimenzijama od 45" geodetske dužine i 30" geodetske širine.

U tablici 8 su navedena empirijska svojstva H_{Δ} za skup testnih repera. Raspon rasipanja H_{Δ} je jako malen, svega 8,4 mm, posebno u usporedbi sa rasponom rasipanja H_{Δ} ukupnog skupa repera koji iznosi 2,31 cm (tablica 3).

Tablica 8. *Empirijska svojstva H_{Δ} za skup testnih repera*

Pokazatelj	L	B	H_{Δ}
Broj repera	20	20	20
Minimum	17°59'03"	45°08'24"	0,2642 m
Sredina	18°00'52"	45°09'54"	0,26878 m
Maksimum	18°02'41"	45°11'24"	0,2726 m
Raspon rasipanja	3'38"	3'00"	0,0084 m

Na sl. 20 je prikazana položajna distribucija testnog skupa repera.

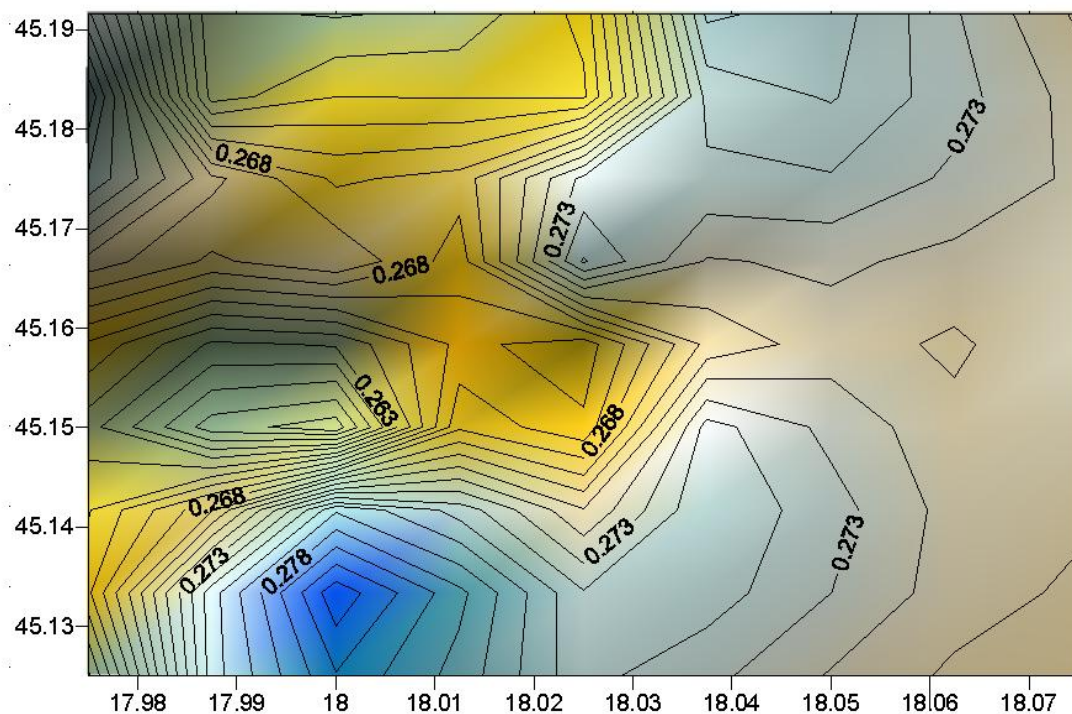


Sl. 20. *Položajna distribucija skupa testnih repera*

Očuvani reperi su označeni plavom, dok su uništeni označeni crvenom bojom. Usporedba s položajnom distribucijom skupa repera kojeg čine 54 repera, a koja je prikazana na sl. 12, može se zaključiti da se položajni razmještaj repera nije bitno promijenio nakon eliminiranja podataka repera identificiranih kao prostorno grubo pogrešnim i podataka onih repera koji su izvorno korišteni pri kreaciji HTMV-a. Reperi su prilično nehomogeno položajno distribuirani na ukupnom području, iako je razvidna nešto povoljnija distribucija na dijelu područja gdje se javlja njihova intenzivnija koncentracija.

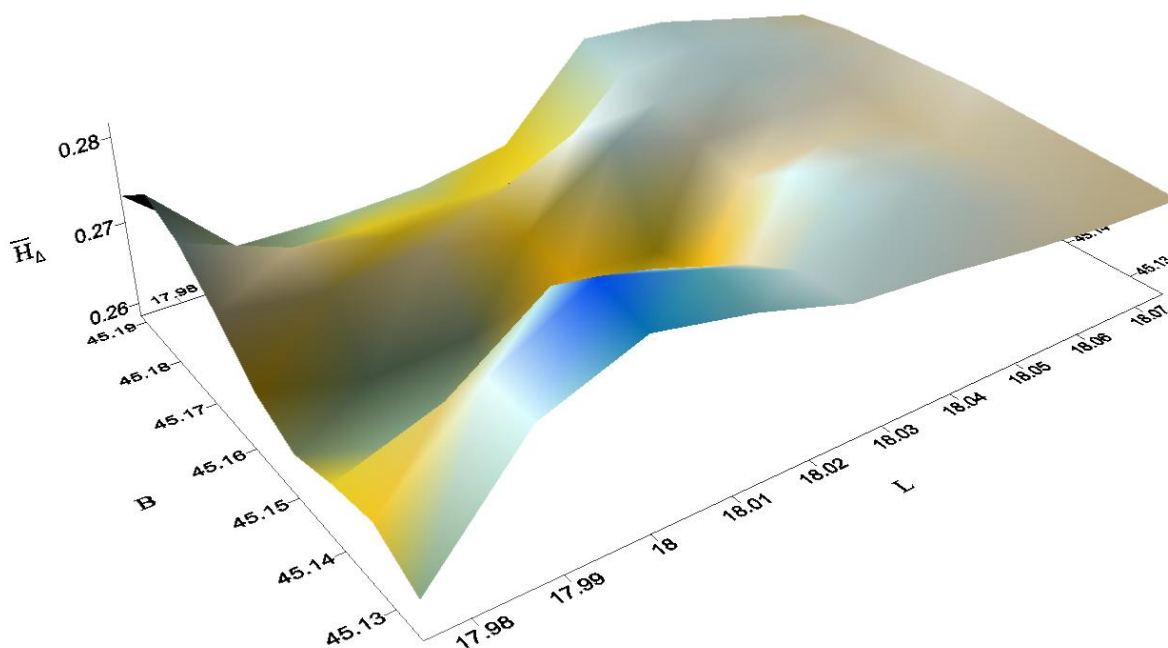
Ekstrakcija dijela transformacijskog grida iz izvornog grida Hrvatskog transformacijskog modela visina (HTMV) obavljena je pomoću programskog sustava Surfer za područje gradske nivelmanske mreže, definiranog prethodnim položajem. Prilikom ekstrakcije dobivena je transformacijska grid datoteka koja sadržava modelirane vrijednosti transformacijskih parametara na čvorovima grida, odnosno točkama sjecišta linija grida.

Izvadak HTMV-a predložen je na sl. 21 u ortogonalnoj projekciji i prostorno na sl. 22. U ortogonalnoj projekciji prikazane su izolinije koje povezuju točke istih vrijednosti razlika visinskih koordinata dobivenih modeliranjem \overline{H}_Δ .



Sl. 21. Izvadak HTMV grida u ortogonalnoj projekciji

Na sl. 22 je prikazana prostorna ploha koja predstavlja razlike apsolutnih visina koordinata dobivenih modeliranjem \bar{H}_{Δ} .

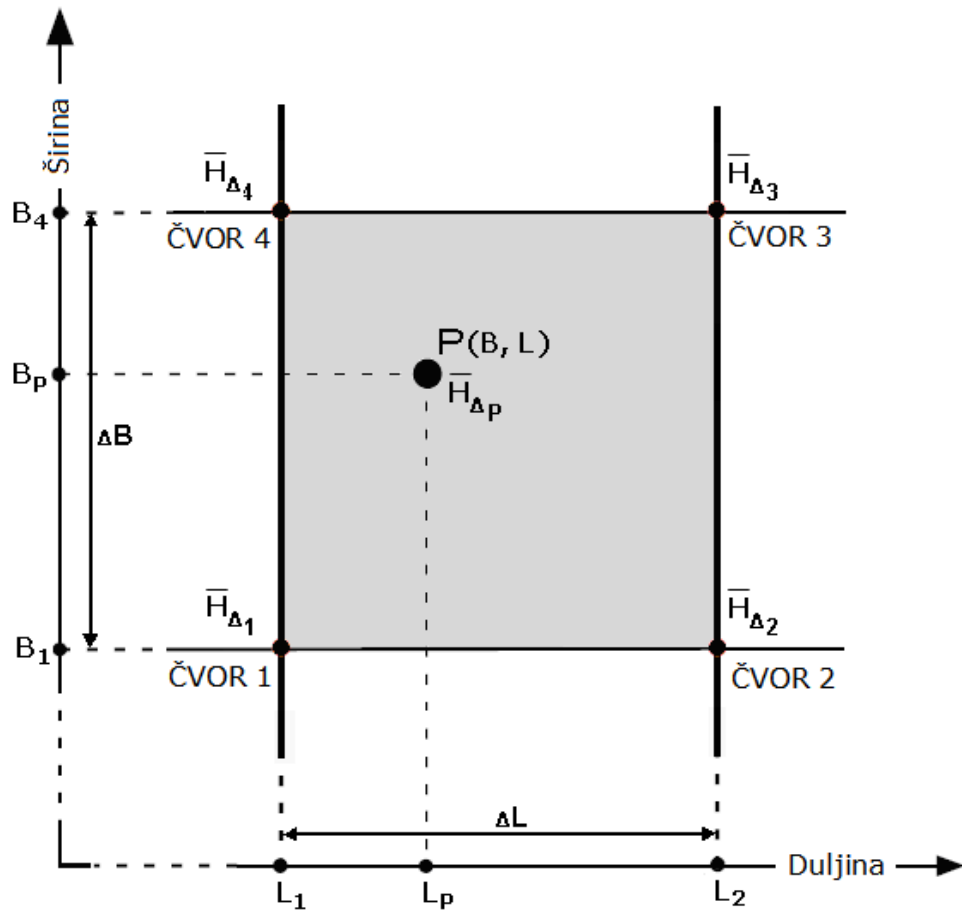


Sl. 22. Izvadak HTMV grida prikazan u prostoru

4.3. Određivanje pokazatelja kvalitete transformacijskog modela

Za određivanje kvalitete transformacijskog modela potrebno je iz pripremljenog izvadtka transformacijskog grida odrediti vrijednosti modeliranih razlika visinskih koordinata \bar{H}_{Δ} . Izvadak transformacijskog grida sadrži vrijednosti modeliranih razlika visinskih koordinata \bar{H}_{Δ} između starog visinskog referentnog sustava (HVRS1875) i novog visinskog referentnog sustava (HVRS71) na čvorovima grida (području Slavonskog Broda).

Čvorovi grida su određeni planarnim položajem, tj. geodetskom duljinom L i geodetskom širinom B na Besselovom referentnom elipsoidu (početni meridijan je Greenwich). Određivanje vrijednosti \bar{H}_{Δ} (L, B) pretpostavlja pretraživanje izvadtka transformacijskog grida, identifikaciju odgovarajuće ćelije i identifikaciju čvorova grida koji sadrže vrijednosti parametara transformacije $\bar{H}_{\Delta 1}$, $\bar{H}_{\Delta 2}$, $\bar{H}_{\Delta 3}$ i $\bar{H}_{\Delta 4}$, sl. 23:



Sl. 23. Čelija grida i položaj točke P

Pomoću vrijednosti parametara transformacije i primjene bilinearne bilinearne transformacije, izraz (5), određena je vrijednost \bar{H}_Δ :

$$\begin{aligned}
 \Delta L &= L_2 - L_1, & a_0 &= \bar{H}_{\Delta_1}, \\
 \Delta B &= B_4 - B_1, & a_1 &= \bar{H}_{\Delta_2} - \bar{H}_{\Delta_1}, \\
 X &= (L_p - L_1) / \Delta L, & a_2 &= \bar{H}_{\Delta_4} - \bar{H}_{\Delta_1}, \\
 Y &= (B_p - B_1) / \Delta B, & a_3 &= \bar{H}_{\Delta_1} + \bar{H}_{\Delta_3} - (\bar{H}_{\Delta_2} + \bar{H}_{\Delta_4}),
 \end{aligned}
 \quad \bar{H}_{\Delta_p} = a_0 + a_1 X + a_2 Y + a_3 X Y. \quad (5)$$

Modelirane vrijednosti \bar{H}_Δ mogu se odrediti i automatizirano pomoću programskog sustava Surfer. Dovoljno je uporabom funkcija programskog sustava Surfer ukazati na transformacijski grid za područje gradske nivelmanske mreže Slavonskog Broda kao i na datoteku kreiranu pomoću programa Microsoft Office Exel koja sadrži elipsoidne koordinate testnih repera. Rezultati dobivenih vrijednosti modeliranih apsolutnih razlika visinskih koordinata za svaki reper iz testnog skupa podataka repera navedeni su u tablici 9.

Tablica 9. Modelirane razlike visinskih koordinata

Broj repera	B ° ' "	L ° ' "	\overline{H}_Δ m
7	45°15'26"	18°02'52"	0,2661
13	45°15'83"	18°02'18"	0,2656
20	45°16'45"	18°02'25"	0,2715
21	45°16'44"	18°02'45"	0,2723
22	45°16'31"	18°02'63"	0,2710
23	45°15'96"	18°01'94"	0,2667
27	45°16'06"	18°03'48"	0,2701
28	45°16'21"	18°03'77"	0,2710
31	45°15'34"	18°03'03"	0,2688
32	45°15'32"	18°03'30"	0,2704
33	45°15'36"	18°03'73"	0,2725
35	45°15'80"	18°02'88"	0,2670
37	45°16'18"	18°02'84"	0,2698
41	45°17'10"	18°01'43"	0,2689
46	45°15'37"	18°04'47"	0,2724
47	45°19'01"	18°02'53"	0,2654
48	45°17'54"	17°98'97"	0,2695
50	45°16'15"	17°98'41"	0,2658
51	45°14'00"	18°03'19"	0,2734
53	45°16'27"	18°03'22"	0,2709

Obzirom da je za svaki reper iz testnog skupa repera raspoloživa vrijednost razlike visinskih koordinata dobivena neposrednom izmjerom H_Δ i vrijednost razlike visinskih koordinata repera \overline{H}_Δ dobivena modeliranjem, stečeni su uvjeti da se odredi vanjska kvaliteta transformacijskog modela na području Slavonskog Broda. Kvaliteta transformacijskog modela je iskazana odstupanjem između neposredno određenih H_Δ i modeliranjem određenih vrijednosti \overline{H}_Δ razlika apsolutnih visinskih koordinata repera, odnosno

$$\varepsilon = H_\Delta - \overline{H}_\Delta \quad (6)$$

Odstupanje ε , za testni skup od 20 repera, određena su na temelju podataka tablica 7 i 9 i prikazana su u tablici 10.

Tablica 10. Odstupanja ε između razlika H_{Δ} i \overline{H}_{Δ}

Broj repera	H_{Δ} m	\overline{H}_{Δ} m	ε m
24	0,2670	0,2661	0,0009
43	0,2662	0,2656	0,0005
63	0,2642	0,2715	-0,0074
64	0,2718	0,2723	-0,0005
67	0,2725	0,2710	0,0015
71	0,2661	0,2667	-0,0005
78	0,2703	0,2701	0,0001
79	0,2717	0,2710	0,0007
84	0,2687	0,2688	-0,0001
85	0,2693	0,2704	-0,0011
86	0,2714	0,2725	-0,0011
93	0,2673	0,2670	0,0003
95	0,2710	0,2698	0,0011
111	0,2716	0,2689	0,0027
141	0,2726	0,2724	0,0003
145	0,2663	0,2654	0,0008
185	0,2675	0,2695	-0,0021
191	0,2655	0,2658	-0,0003
195	0,2658	0,2734	-0,0077
502	0,2690	0,2709	-0,0018

Pri tome, odstupanje ε može se interpretirati kao prava pogreška, odnosno kvazi-prava pogreška, jer se razlike H_{Δ} mogu smatrati pravim, odnosno kvazi-pravim vrijednostima u odnosu na razlike \overline{H}_{Δ} .

Odstupanja ε , za 20 repera sadržanih na gradskom području Slavonskog Broda, nalaze se unutar raspona rasipanja od 1,04 cm (tablica 11). Raspon se proteže od minimalne vrijednosti iznosa -7,7 mm do maksimalne vrijednosti iznosa 2,7 mm.

Tablica 11. Empirijska svojstva ε za skup testnih repera

Pokazatelj	H_{Δ}	\overline{H}_{Δ}	ε
Broj repera	20	20	20
Minimum	0,2642m	0,2654m	-0,0077m
Sredina	0,2684m	0,2694m	-0,0025m
Maksimum	0,2726m	0,2734m	0,0027m
Raspon rasipanja	0,0084m	0,0080m	0,0104m

Pomoću odstupanja ε određeno je standardno odstupanje kao temeljni pokazatelj vanjske kvalitete transformacijskog modela, tj.

$$s = \sqrt{\frac{\varepsilon' \varepsilon}{n}} = 2,62mm. \quad (7)$$

Razvidno je da standardno odstupanje na području Slavenskog Broda poprima vrlo mali iznos, tj. iznos koji se nalazi unutar proklamirane tolerancije unutarnje i vanjske kvalitete transformacijskog modela HTMV, u iznosu 1 cm.

5. Rezultati istraživanja

Dostupni podaci repera u nivelmanskim obrascima br. 3 starog (HVR1875) i novog (HVR171) visinskog referentnog sustava, te podaci opisa položaja i položaja očuvanih repera nivelmanske mreže Slavenskog Broda objedinjeni su i predloženi u prilogu 2. Na temelju poznatih planarnih koordinata očuvanih repera obavljeno je njihovo kartiranje na topografskoj podlozi TK25. U cilju homogeniziranja podataka repera, zbog nedostupnosti planarnog položaja uništenih repera mreže, obavljeno je njihovo određivanje. Uz verifikaciju vjerodostojnosti položaja očuvanih repera na topografskoj podlozi TK25 i eliminaciju uočenih grubih stručnih pogrešaka, sadržanih u prilogu 3, određeni su položaji uništenih repera. Određeni su pomoću podataka srednjih duljina niveliranja nivelmanskih strana i nivelmanskih vlakova sadržanih u originalnim nivelmanskim obrascima br. 3. Planarne koordinate svih uništenih repera pridružene su ostalim podacima tih repera te su omogućile formiranje homogenog skupa podataka repera nivelmanske mreže Slavenskog Broda (prilog 4). Ova homogenost podrazumijeva poznavanje elipsoidnog položaja svih onih repera za koje je istovremeno dostupan visinski položaj u starom i novom visinskom referentnom sustavu. Samo takvi reperi su iskorišteni za neovisnu i pouzdanu ocjenu vanjske kvalitete transformacijskog modela visina HTMV. Ujedno, obavljena je transformacija ravninskih u elipsoidne koordinate. Popis repera nivelmanske mreže s pripadnim planarnim i elipsoidnim koordinatama, te podaci visina repera u visinskim sustavima HVR1875 i HVR171, navedeni su u prilogu 4. Utvrđen je ukupan broj repera, od 54 repera, potencijalno pogodnih za ispitivanje kvalitete modela HTMV-a, a navedeni su u prilogu 5. Obavljeno je ispitivanje podataka tih repera u svrhu otkrivanja prisutnosti prostornih grubih pogrešaka. Ispitana je prisutnost globalnih i lokalnih prostornih grubih pogrešaka pomoću programskog sustava GeoDA. Sukladno

podacima priloga 5, identificirani su i eliminirani podaci repera: 53, 54, 122, 86/1023 identificirani kao globalne, te podaci repera: 26, 100, 196 identificirani kao lokalne prostorne grube pogreške. Preciziran je skup od 47 repera pogodnih za ispitivanje kvalitete HTMV-a. Iz tog skupa eliminirati su i oni reperi koji su prethodno već korišteni pri kreaciji Hrvatskog transformacijskog modela visina. Dobiveni skup od 20 repera naveden je u tablici 7. Pomoću izvadtka HTMV grida određene su vrijednosti modeliranih razlika visinskih koordinata repera. Kvaliteta transformacijskog modela je iskazana pomoću standardnog odstupanja u iznosu 2,62 mm određenog iz odstupanja ε između izvornih H_{Δ} i modeliranjem određenih vrijednosti \overline{H}_{Δ} razlika apsolutnih visinskih koordinata repera.

6. Zaključak

Sukladno postavljenom cilju i planu istraživanja obavljeno je određivanje pokazatelja vanjske kvalitete Hrvatskog transformacijskog modela visina. Obavljeno je pomoću testnog skupa od 20 repera koji se nalaze na području gradske nivelmanske mreže Slavenskog Broda, za koju su dostupne visine repera izražene u starom (HVRS1875) i novom visinskom sustavu (HVRS71), te čiji su podaci posve neovisni od podataka korištenih pri kreaciji tog modela. Kao pokazatelj ili kriterij vanjske kvalitete Hrvatskog transformacijskog modela visina odabrano je standardno odstupanje određeno iz odstupanja između empirijskih i modelnih vrijednosti razlika visina repera. Dobiveni pokazatelj kvalitete u suglasju je s deklariranom točnošću HTMV-a u iznosu 1 cm. Vanjsku kvalitetu iskazanu standardnim odstupanjem treba interpretirati sukladno relativno malom broju testnih podataka repera te činjenici da je njihova položajna distribucija nehomogna. Standardno odstupanje dobiveno za područje Slavenskog Broda iznosi 2,62 mm. Stoga, pokazuje se da je vanjska kvaliteta HTMV-a vrlo visoka. Ona ukazuje na prihvatljivost primjene modela u svrhu transformacije visinskih koordinata repera iz starog visinskog sustava u novi sustav, i obrnuto, uz pretpostavku dostupnosti elipsoidnog položaja repera. Jednako tako, visoka razina vanjske kvalitete ne znači da se pomoću HTMV modela na području Slavenskog Broda izvorno nekvalitetni, netočni ili pogrešni visinski podaci mogu transformirati u kvalitetne, točne i bezpogrešne visinske podatke. Obzirom na tu činjenicu, ocjena kvalitete transformacijskog modela se ne odnosi na točnost visinskih koordinata dobivenih transformacijom, već isključivo na kvalitetu procesa transformiranja.

Zahvala

Zahvaljujemo našem mentoru prof. dr. sc. Neviju Rožiću na pruženoj prilici da sudjelujemo u natječaju za dodjelu Rektorove nagrade, vodstvu, podršci, strpljenju i ugodnom druženju tijekom izrade ovog rada.

Literatura:

- Državna geodetska uprava (1958):** Elaborat nivelmanskog vlaka br. 683. Arhiva nivelmanskih podataka, Zagreb.
- Državna geodetska uprava (1997):** Sibinj 374-4-2. Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Državna geodetska uprava (1997a):** Slavonski Brod 375-3-1. Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Feil, L., Rožić, N., Pavičić, S., Gucek, M. (2003):** Podaci o reperima – Knjiga 4. Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Klak, S., Feil, L., Rožić, N. (1996):** Izjednačenje nivelmanskih mreža svih redova u VIII. nivelmanskom poligonu II. NVT. Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Macarol, S. (1978):** Praktična geodezija. Tehnička knjiga, Zagreb.
- Narodne novine (1999):** Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina. Službeni list Republike Hrvatske, br.128, Zagreb, 1999.
- Narodne novine (2004):** Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske. Službeni list Republike Hrvatske, br.110, Zagreb, 2004.
- Rožić, N. (2009):** Hrvatski transformacijski model visina. Zbornik radova 1. CROPOS konferencije, Državna geodetska uprava, Zagreb
- Rožić, N. (2009a):** Implementacija novog visinskog referentnog sustava Republike Hrvatske. Zbornik radova II. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Zagreb, 13-28.
- Rožić, N. (2009b):** Hrvatski transformacijski model visina – HTMV studija. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- URL 1:** Web stranica prof. dr. sc. Tomislava Bašića, http://www.geof.hr/~tbasic/cgi/DI&FG_uvod_2006.pdf (13.04.2011.).
- URL 2:** Kvaliteta geoinformacija, <http://www.geof.hr/~nrozic/kvaliteta/predavanja/KG.pdf> (13.04.2011.).
- URL 3:** Karte.hr, <http://www.karte.hr/> (10.04.2011.).
- URL 4:** National geospatial-intelligence agency, <http://earth-info.nga.mil/GandG/geotrans/> (12.04.2011.).

URL 5: GeoDa Center, <http://geodacenter.asu.edu/> (12.04.2011.).

URL 6: Vjerojatnost i matematička statistika,
<http://degiorgi.math.hr/aktuari/doc/vms.pdf> (12.04.2011.).

Sažetak

Jelena Kilić, Valentina Kurtović

Analiza kvalitete Hrvatskog transformacijskog modela visina na području Slavenskog Broda

U suglasju s uvođenjem u operativnu upotrebu novog Visinskog referentnog sustava Republike Hrvatske – HVRS71 kreiran je i Hrvatski transformacijski model visina – HTMV. Transformacijski model omogućuje neposrednu transformaciju apsolutnih visina točaka iz starog visinskog referentnog sustava Hrvatske – HVRS1875 u novi sustav HVRS71 i obrnuto, uz očuvanje kvalitete transformiranih podataka. Iako transformacijski model posjeduje visoku razinu tzv. unutarnje kvalitete, od posebnog je interesa i njegova tzv. vanjska kvaliteta. Ona je posebice važna na području gradova, obzirom na zahtjevne građevinske, infrastrukturne, industrijske i ostale potrebe koje su vezane uz visoku točnost poznavanja visina. Na području Slavenskog Broda, koje je odabrano kao adekvatno testno područje, identificiran je određeni broj repera koji su istovremeno sadržani u oba visinska referentna sustava. Oni reperi obuhvaćeni gradskom nivelmanskim mrežom geometrijskog nivelmana koji izvorno nisu bili uključeni u kreaciju transformacijskog modela pogodni su za analizu kvalitete modela. Podaci tih repera, tj. podaci visinskog položaja u starom i novom visinskom referentnom sustavu, neovisni su i primjereno kvalitetni podaci za vrednovanje tzv. vanjske kvalitete transformacijskog modela. Pri identifikaciji repera posebna je pažnja posvećena analizi podataka koji se mogu interpretirati kao stručne pogreške te kao globalne i lokalne prostorne grube pogreške. Vanjska kvaliteta transformacijskog modela je iskazana standardnim odstupanjem izračunatim iz odstupanja između eksplicitnih empirijskih i pripadnih transformacijskih vrijednosti razlika apsolutnih visina repera.

Ključne riječi: visinski referentni sustav, transformacijski model, apsolutne visine, unutarnja kvaliteta, vanjska kvaliteta, geometrijski nivelman, prostorne pogreške

Summary

Jelena Kilić, Valentina Kurtović

Quality Analysis of the Croatian Height Transformation Model on the Slavonski Brod Area

In accordance with introduction into operational use of the new Croatian height reference system – HVRS71, the Croatian height transformation model – HTMV is created. Height transformation model allows direct transformation of the points absolute height from the old Croatian height reference system – HVRS1875 to the new system HVRS71 and vice versa, preserving the quality of transformed data. Although, the transformation model has high level of so-called internal quality, of special and particular interest is his so-called external quality. It is especially important in cities, due to demanding construction, infrastructure, industrial and other purposes that are connected to high level of height accuracy. In the area of Slavonski Brod, who was selected as an appropriate testing area, a number of bench marks contained in both height reference systems is identified. These benchmarks are included in the city geometric leveling network and originally were not involved into the creation of height transformation model. Data on those benchmarks, i.e. elipsoidal position and absolute heights referred to the old and to the new height reference system, are independent from the transformation model creation and of appropriate quality for the evaluation of the so-called external quality. In the process of identifying suitable bench marks special attention is given to the analysis of data that can be interpreted as a surveying professional errors as well as so-called global or local spatial outliers. External quality of the height transformation model is expressed with standard deviation calculated from the differences between explicit empirical and related transformational values of the bench marks absolute height differences.

Keywords: height reference system, transformation model, absolute height, internal quality, external quality, geometric leveling, spatial outliers

PRILOG

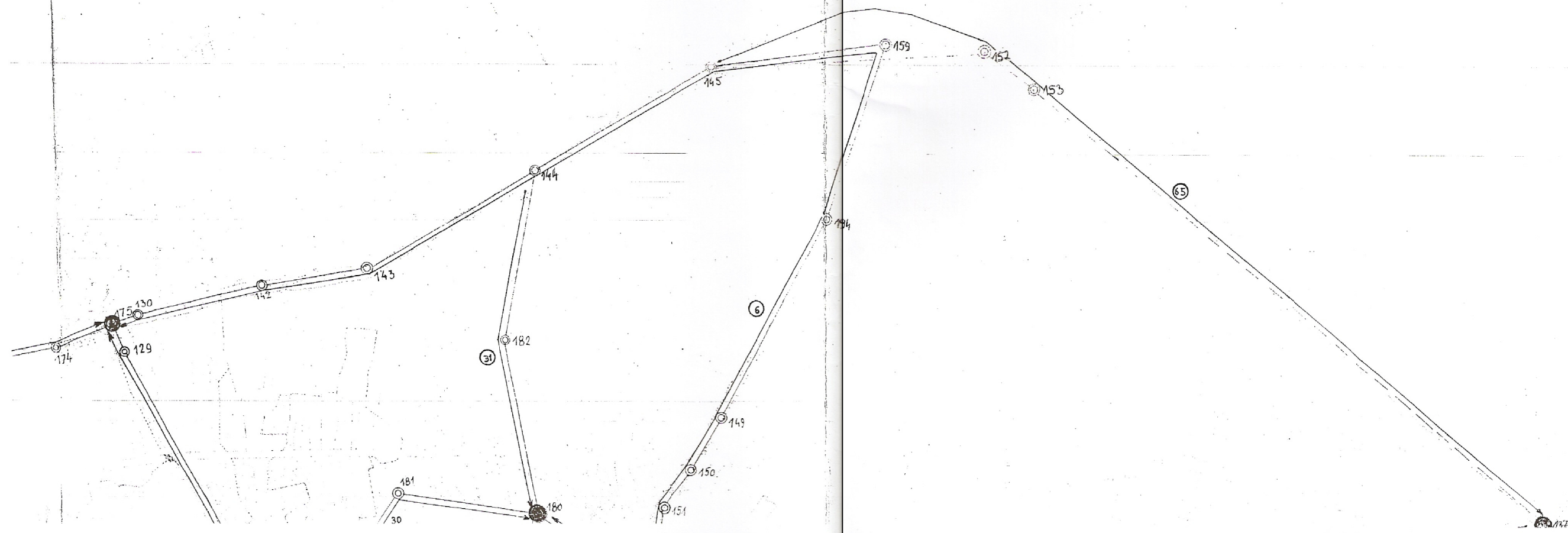
PRILOG 1.

Podaci nivelmanske mreže Slavenskog Broda

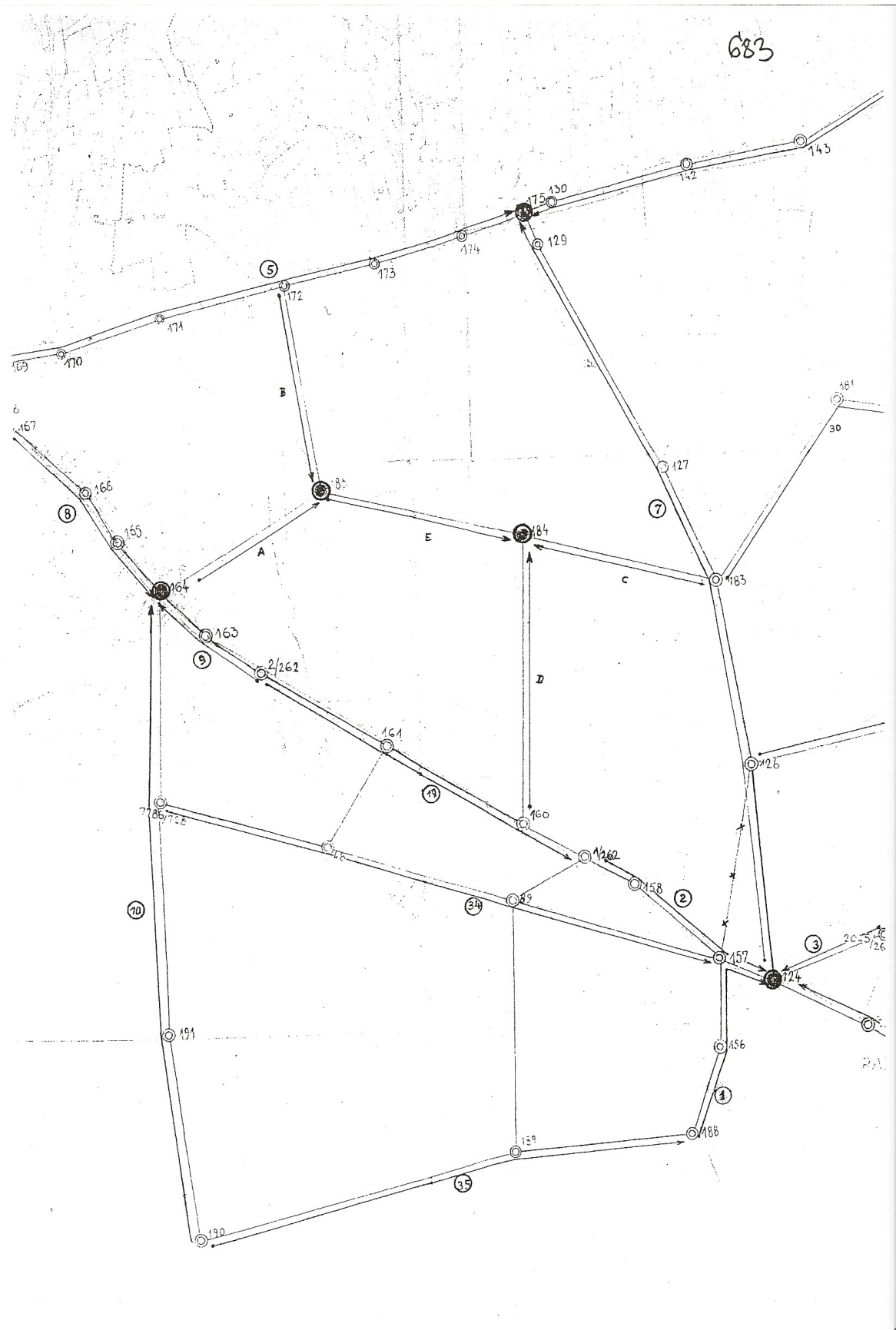
**NIV. VLAK br. 683: NIVELMAN GRADA SLAVONSKI BROD
PREGLEDNA SKICA S PLANOM RAČUNANJA**

683

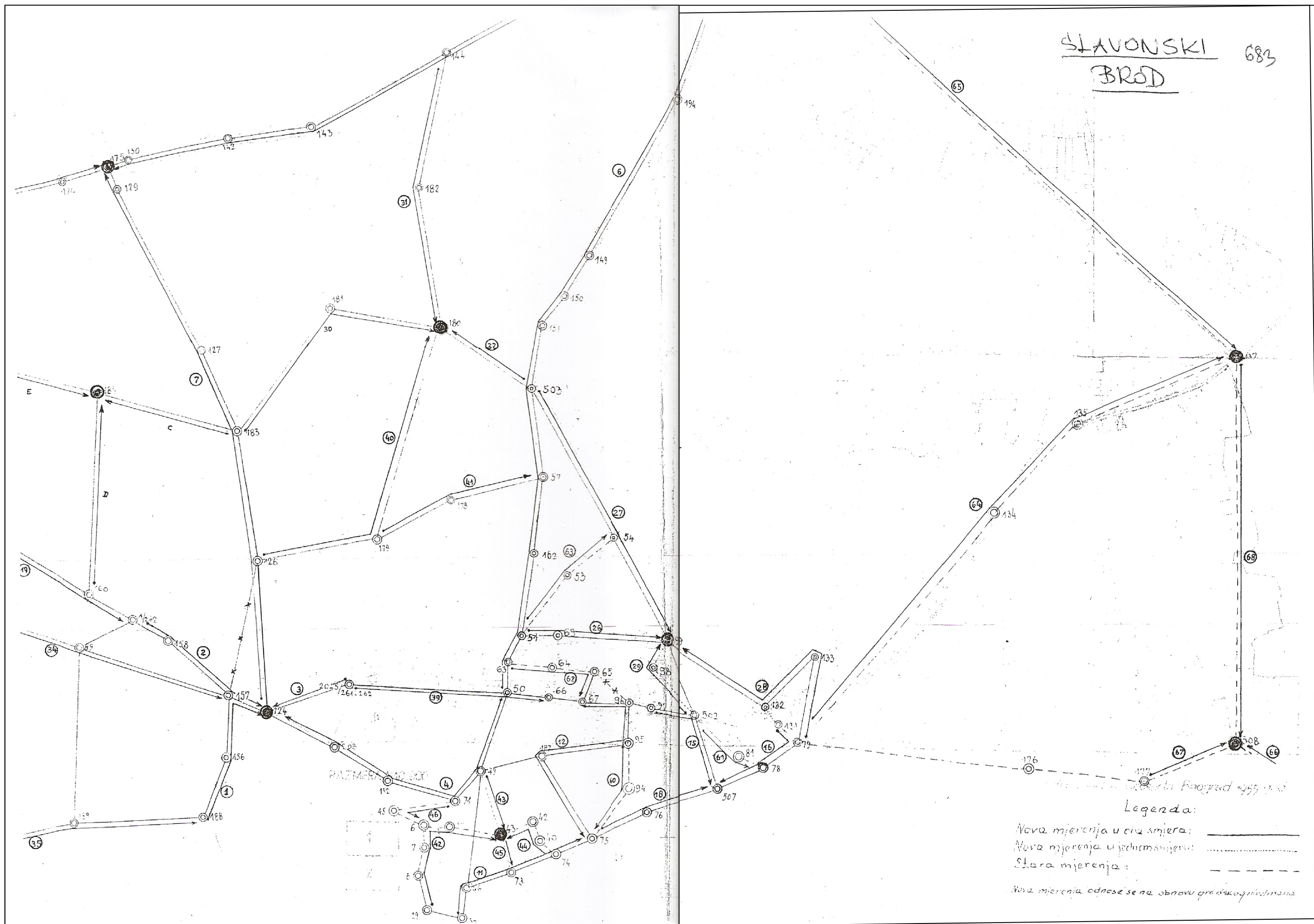
SITUACIONI PLAN
SLAVONSKOG I BOŠANSKOG BRODA



Sl. 1.1.1. Preslik sheme nivelmanske mreže, 1.dio



Sl. 1.1.2. Preslik sheme niveľmanske mreže, 2.dio

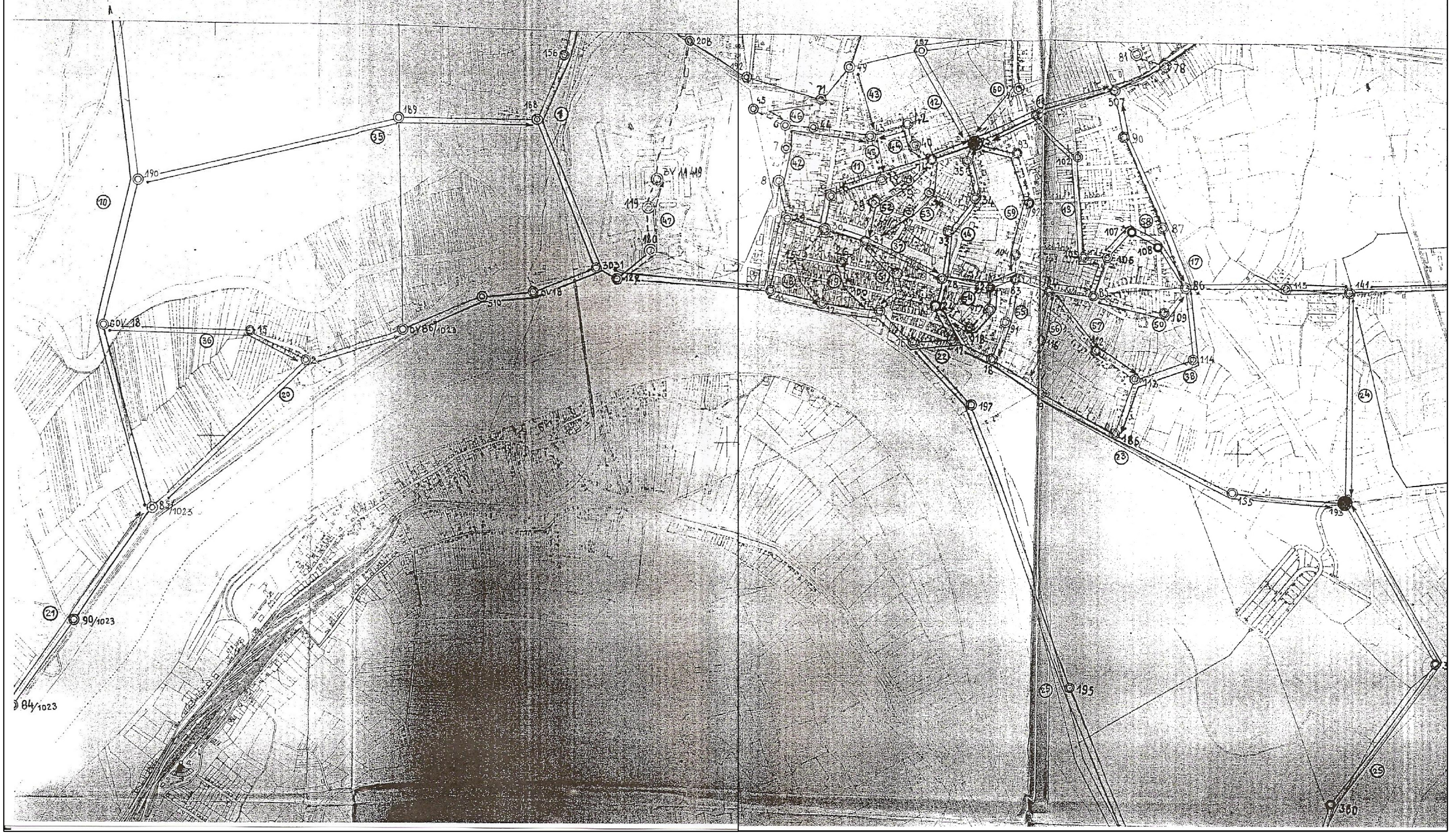


Sl. 1.1.3. Preslik sheme niveľmanske mreže, 3.dio

43 92. 7179
683

NIV.VLAK br.683: NIVELMAN GRADA SLAVONSKI BROD PREGLEDNA SKICA S PLANOM RAČUNANJA

SITUACIONI PLAN
SLAVONSKOG I BOSANSKOG BRODA



Sl. 1.1.4. Preslik sheme nivelmanske mreže, 4.dio



Sl. 1.1.5. Preslik sheme niveľmanske mreže, 5.dio

1.2. Podaci nivelmanskog obrasca br. 3 (HVRS1875)

CLAVNA GEODETSKA UPRAVA PRI VLADI FNRJ										Nivelmanski obrazac br. 3		Str. ~ 34 ~	
Broj vjela	R _n	Odale je uzeto	Ostojanje izmedu repora S u km:	Visinske razlike dobivene nivelanjem h' _n	Derežiti ostatak	Popravka $V_n = \frac{f}{[S]} \cdot S_n$ ili $V_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2_n$ \pm	Definitivne visinske razlike $h_n = h'_n + V_n$	Derežiti ostatak	Nadmorske visine $N_n = H_{n-1} + h_{n-1}$	Derežiti ostatak	R _n	Primedba	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
G83	189	(3.32)							89' 37 61		189	(Kontrolni obrasci)	
	189	(3.32)	2.21	X8' 02 40 4				87' 39 39		189			
	189	(3.32)	2.21	X8' 01 78 5				X8' 01 78 5		189			
$f = +0' 00 62$ ($GV_S = \pm 0' 00 58$; $GV_N = \pm 0' 00 68$) $3 \cdot 1/2 = 1' 55'$													
G83	29	(3.25)							92' 37 56		29	✓	
	8	(3.25)	2.20	0' 18 81 0	-	0' 0	0' 18 81 0	92' 56 37		8	✓		
	7	(3.25)	3.19	X9' 52 00 0	-	0' 1	X9' 52 99 5	92' 08 36		7	✓		
	6	(3.25)	3.19	X9' 69 60 2	-	0' 0	X9' 69 60 2	91' 47 36		6	✓		
	44	(3.25)	2.4	0' 59 30 8	-	0' 1	0' 59 29 8	92' 37 25		44	✓		
G83	43	(3.25)	2.4	0' 61 17 6	-	0' 1	0' 61 16 5	92' 98 41		43	✓		
		(3.25)	1' 0	0' 60 88 4	-	0' 3	0' 60 85 1	0' 60 85 1					
	$f = +0' 00 33$ ($GV_S = \pm 0' 00 60$)												
G83	49	(3.22)							92' 59 19		49	✓	
	49	(3.22)	2.28	0' 39 40 4				92' 98 41		49	✓		
	49	(3.22)	2.28	0' 39 22 4				0' 39 22 4		49	✓		
$f = +0' 00 18$ ($GV_S = \pm 0' 00 33$)													
G83	44	(3.25)							94' 45 80		44	✓	
	40	(3.25)	2.17	X9' 70 92 8	-	2' 0	X9' 70 72 0	94' 16 52		40	✓		
	41	(3.25)	3.17	0' 32 35 4	-	2' 1	0' 32 14 1	94' 48 66		41	✓		
	42	(3.25)	3.17	X9' 19 52 4	-	2' 0	X9' 19 32 5	93' 67 98		42	✓		
	43	(3.25)	3.17	X9' 30 63 2	-	2' 0	X9' 30 43 0	92' 98 41		43	✓		
$f = +0' 00 81$ ($GV_S = \pm 0' 00 54$; $GV_N = \pm 0' 00 84$)													
G83	43	(3.29)							93' 44 19		43	✓	
	43	(3.29)	2.20	X9' 23 89 2				92' 98 41		43	✓		
	43	(3.29)	2.20	X9' 24 22 0				X9' 24 22 0		43	✓		
$f = -0' 00 36$ ($GV_S = 0' 00 27$; $GV_N = \pm 0' 00 36$)													

Broj vliaka	R _n	Odblike je uzeto	Odstojanje između reperta S u km:	Visinske razlike dobivene niveliranjem - h' _n	Devijentni ostatak +	Popravka	Definitivne visinske razlike h _n = h' _n + V _n	Nadmorske visine N _n = H _{n-1} + h _n	R _n	Pr
						$V_n = \frac{f}{[S]} \cdot S_n$ ili $V_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2_n$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
G83	71 (3.22)							91.9167	71	✓
(46)	5 3.16 (0.0)	0.3	X9.7505	+	3.6	X9.7541	91.0708	5	✓	
	45 2.4 (3.24)	0.2	0.1924	+	1.2	0.1936	91.8644	45	✓	
G83	6 2.4	0.1	X9.9146	+	0.6	X9.9152	91.7796	6	✓	
		0.5	X9.8875	+	5.4	X9.8629	X9.8629			
			Truba: X9.8629							
			$f = -0.0054$ ($\sigma_f = \pm 0.0047$; $\sigma_{f^2} = \pm 0.0054$)							
G83	122 (3.25)						92.0772	122	CP	
(47)	120 2.9	0.5	X9.4885					120	Ta	
	119 2.9	0.2	X8.3939					119	Am	
			Nivo na N.R.H./13							
G83	144 2.9	0.2	2.1075				92.0884	144	Am	
		0.9	X9.9899				0.0112			
			Truba: 0.0112							
			$f = -0.0213$ ($\sigma_f = \pm 0.0057$; $\sigma_{f^2} = \pm 0.0218$)							
G83	30 (3.25)						92.3975	30	✓	
			(Vel. 5.8: 3.25, Amortizant!)							
(48)	25 2.18	0.3	X9.0042	-	0.4	X9.0031	91.4000	25	Am	
	21 2.18	0.1	0.1428	-	0.7	0.1421	91.5427	21	✓	
G83	12 2.18	0.1	X9.9412	-	0.7	X9.9405	91.4832	12	✓	
		0.5	X9.0882	-	2.5	X9.0857	X9.0857			
			Truba: X9.0857							
			$f = -0.0035$ ($\sigma_f = \pm 0.0042$)							
G83	31 (3.22)						92.9304	31	✓	
(49)	26 3.14	0.2	X9.7842	-	0.3	X9.7789	92.7083	26	Ta	
	100 3.14	0.1	X9.3523	-	0.2	X9.3491	92.0574	100	Am	
G83	14 3.14	0.2	0.8510	-	0.3	0.8447	92.9021	14	✓	
		0.5	X9.9875	-	15.8	X9.9717	X9.9717			
			Truba: X9.9717							
			$f = -0.0152$ ($\sigma_f = \pm 0.0049$; $\sigma_{f^2} = \pm 0.0163$)							
G83	85 (3.22)						94.0721	85	✓	
(50)	109 3.14	0.2	X9.0545	+	2.3	X9.0522	93.1289	109	✓	
G83	86 3.14	0.4	X9.5645	+	4.6	X9.5691	92.6980	86	✓	
		0.6	X8.6190	+	0.9	X8.6259	X8.6259			
			X8.6259							
			$f = -0.0060$ ($\sigma_f = \pm 0.0046$; $\sigma_{f^2} = \pm 0.0070$)							

Broj vjaha	R _n	Odbac je uzeto	Ostojanje između repeta S u km	Visinske razlike dobivene nivelanjem h' _n	Devičini ostatak	Popravka		Definitivne visinske razlike h _n = h' _n + V _n	Devičini ostatak	Nadmorske visine N _n = H _{n-1} + h _{n-1}	Devičini ostatak	R _n	Primedba	
						$V_n = \frac{f}{[S]} \cdot S_n$	ili $V_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2_n$							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
683	31	(3.32)								92 9304		31	✓	
	32	2.9	0.1	0 9351	3	-	2 3	0 9328		92 2632		32	✓	
	27	3.16	0.1	X9 4093	6	-	4 6	X9 4047		92 6679		27	✓	
	23	3.16	0.1	X9 4540	0	-	4 6	X9 4524		92 4203		23	✓	
683	14	(3.29)	0.1	0 4865	5	-	4 6	0 4818		92 9021		14	✓	
			0.4	X9 9879	5	-	16 2	X9 9717		X9 9717				
				X9 9717	5									
				$f = +0 0162$ (GTS = ± 0 0038, 2 GTS = ± 0 0165)										
683	74	(3.25)								94 4580		74	✓	
	39	3.17	0.2	X9 4847	4	+	10	X9 4857		94 2437		39	✓	
	38	3.17	0.1	X9 6415	0	+	0 5	X9 6420		93 8857		38	✓	
683	39	(3.32)	0.2	X9 0438	5	+	0 9	X9 0447		92 9304		39	✓	
			0.5	X8 4700	0	+	2 4	X8 4724		X8 4724				
				X8 4724	0									
				$f = -0 0024$ (GTS = ± 0 0042)										
683	74	(3.25)								94 4580		74	✓	
	36	2.4	0.2	X9 4164	8	+	0 6	X9 4170		94 1750		36	✓	
	37	2.4	0.1	0 0347	5	+	0 3	0 0350		94 2100		37	✓	
683	31	(3.32)	0.2	X8 4197	4	+	0 7	X8 4204		92 9304		31	✓	
			0.5	X8 4708	8	+	1 6	X8 4724		X8 4724				
				X8 4724	0									
				$f = -0 0016$ (GTS = ± 0 0042)										
683	82	(3.26)								93 5942		82	✓	
	117	3.15	0.1	0 0510	0	-	0 1	0 0509		93 5851		117	✓	
	118	3.15	0.2	X9 8727	5	-	0 4	X9 8723		93 4574		118	✓	
683	24	(3.29)	0.2	X8 9945	7	-	0 2	X8 9943		92 4517		24	✓	
			0.6	X8 9182	0	-	0 7	X8 9175		X8 9175				
				X8 9175	0									
				$f = +0 0007$ (GTS = ± 0 0046)										

Razumili 1./11. 1958.
Gjajac-Ilenthaner-Refra
Korandic-Plavac

GLAVNA GEODETSKA UPRAVA
PRI VLADI FNRJ

Nivelmanski obrazac br. 3

Str.

Broj vjaka	R _n	Očakle je uzeto	Ostojanje između repeta S u km	Visinske razlike dobivene nivelanjem h' _n	Devijantni ostatak	Popravka	Definitivne visinske razlike h _n = h' _n + V _n	Devijantni ostatak	Nadmorske visine N _n = H _{n-1} + h _{n-1}	R _n	P
						$V_n = \frac{f}{[S]} \cdot S_n$ ili $V_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2_n$ ±					
1	2	3	4	5		6	7		8	9	
683	083	(3.20)							93' 5120	083	✓
(55)	091	3.14	0.1	X9' 2340	8	- 04	X9' 2336		92' 4456	091	✓
683	018	(3.20)							92' 0873	018	✓
		3.14	0.2	X9' 3425	4	- 08	X9' 3417		92' 0873	018	✓
			0.3	X8' 5765	3	- 12	X8' 5753		X8' 5753		
				<u>Ind: X8' 5753</u>							
				<u>f = +0.0012</u>			<u>(GV = ± 0.0033)</u>				
683	084	(3.20)							93' 3424	084	✓
(56)	0116	3.11	0.3	0' 5302	1	+ 07	0' 5309		93' 8733	0116	✓
683	019	(3.20)							91' 4767	019	✓
		3.11	0.2	X7' 9030	0	+ 04	X7' 9034		91' 4767	019	✓
			0.5	X8' 4332	1	+ 11	X8' 4343		X8' 4343		
				<u>Ind: X8' 4343</u>							
				<u>f = -0.0011</u>			<u>(GV = ± 0.0042)</u>				
683	084	(3.20)							93' 3424	084	✓
(57)	0112	2.5	0.5	0' 0145	1	(+ 2.2)	(0' 0167)		93' 3591	0112	✓
									93' 3468	0112	✓
683	0113	(3.32)							92' 8509	0113	✓
		(4.10)	0.1	X9' 4913	4	(+ 0.5)	(X9' 4918)		92' 8509	0113	✓
			0.6	X9' 5058	8	(+ 12.1)	(X9' 4937)		X9' 4937		
				<u>Ind: X9' 5058</u>			(X9' 5085)		(X9' 5085)		
				<u>f = +0.0012</u>			<u>(GV = ± 0.0044)</u>		<u>(GV = ± 0.0124)</u>		
683	0100	(3.25)							94' 4735	0100	✓
	0107	3.14	0.2	X8' 7177	2	± 00	X8' 7177		93' 4912	0107	✓
(58)	0108	3.14	0.2	X9' 7088	4	± 00	X9' 7088		93' 2000	0108	✓
683	080	(3.20)							92' 6980	080	✓
		3.14	0.2	X9' 4980	2	± 00	X9' 4980		92' 6980	080	✓
			0.6	X7' 9245	8	± 00	X7' 9245		X7' 9245		
				<u>Ind: X7' 9245</u>							
				<u>f = -0.0000</u>			<u>(GV = ± 0.0040)</u>				
683	075	(4.7)							95' 2122	075	✓
(59)	093	2.1	0.2	X9' 6923	1	- 07	X9' 6916		94' 9038	093	✓
	092	2.1	0.2	X8' 7864	5	- 07	X8' 7857		93' 6895	092	✓
683	0104	2.1	0.2	X9' 9260	4	- 07	X9' 9253		93' 6154	0104	✓
	083	(3.20)							93' 5122	083	✓
		2.1	0.1	X9' 8970	5	- 04	X9' 8966		93' 5122	083	✓
			0.7	X8' 2923	0	- 25	X8' 2998		X8' 2998		
				<u>Ind: X8' 2998</u>							
				<u>f = +0.0025</u>			<u>(GV = ± 0.0050)</u>				

Revisijski list: 19534
de potpis: Marko Amerić
Rotundie Ministar

Rn	Odakle je uzeta	Visinske razlike dobivene nivelanjem f'_n	Devičični ostatak	Otklonjenje između repere S u km.	Popravka $v_n = \frac{f}{[s]} \cdot s_n$ $v_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2 n$ \pm	Definitivne visinske razlike $f_n = f'_n + v_n$	Nadomske visine $H_n = H_{n-1} + f_n$	Rn	PRIMEDBA
2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3 95	(3.27)						90 2847 0	95	V
	2.1	X9 4716 8	0'2	- 14	X9 4702 3				
1) 94							95 7549 3	94	V
	2.1	X9 4594 3	0'3	- 2.1	X9 4573 0				
3 75	(4.7)						95 2122 2	75	V
		X8 9310 2	0'5	- 35	X8 9275 3	X8 9275 3			
		<u>Treba: X8 9275 3</u>							
		<u>f = +0 0035 8 (GV5 = ±0 0042)</u>							
3 502	(3.23) (3.25)						(90 2233 4) 90 2041 4	502	
	3.12	X9 7860 2	0'3	+ 2.1	X9 7860 5	81			
1) 81							90 0114 3	81	
	3.12	0 1268 8	0'1	+ 0.7	0 1275 6				
33 78	(3.20)						90 1389 0	78	V
		X9 9348 5	0'4	+ 2.8	X9 9348 5	X9 9348 5			
		<u>Treba: (X9 9348 5)</u>							
		<u>f = -0 0028 1 (GV5 = ±0 0038)</u>							
33 63	(3.22) (3.23)						93 2570 4 93 2434 2	63	
	2.10	1 0275 6	0'2	- 0.5	1 0270 1		94 2854 5	64	
2) 65	2.10 (3.12)	0 9759 3	0'1	- 0.2	0 9757 1		95 2611 6	65	V
	6.40 (3.27)	X9 9947 1	0'2	- 0.5	X9 9942 5		95 2553 2	67	V
33 96							95 2713 1	96	
		1 9981 1	0'5	- 12	X9 9969 3	2.0119 4	2 0119 4		
		<u>Treba: 2 0119 4</u>							
		<u>Treba: 1 9969 3</u>							
		<u>f = +0 0012 2 (GV5 = ±0 0042)</u>							

Najodlicavši
 na najodlicavši
 kotu repere
 502 jer
 je 81 iznad
 čeh na stacion
 vinskih
 parlikama!
 Najodlicavši
 na najodlicavši
 kotu repere
 63 jer
 repere 64 i 65
 izjednačeni na
 stacion vinski
 parlikama!

38
 2

Broj vjaka	Rn	Odatke je uzeta	Visinske razlike dobivene nivelanjem f'_n	Daveš čni ostatak	Otkrojanje između repeta δ u km.	Popravka $v_n = \frac{f}{[s]} \cdot s_n$ $v_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2 n$ \pm	Definitivne visinske razlike $f_n = f'_n + v_n$	Nadmorske visine $H_n = H_{n-1} + f_n$	Daveš čni ostatak	Rn	PRIMEDE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
G83	51	2.23						93'80'18.2		51	
		2.10	0'1496	2	0'1	+ 0'3	0'1499	93'9517		52	Repar mrežica
	(52)	2.2	0'8372	2	0'2	+ 0'4	0'8379				
	53	2.2	1'2464	8	0'2	+ 0'4	1'2471	94'7896		53	✓
G89	54	3.30						96'0367		54	Repar 3.4.1.199
			2'2332	2	0'5	+ 1'7	2'2349	2'2349			čiji je čiji je čiji je
			2'2349								
			$f = -0'00172$ (6VS=±0'0042)								
G83	79	2.26						96'1276		79	✓
		2.9	0'1604	2	0'4	+ 1'1	0'16	96'2882		80	Repar mrežica
	(80)	2.9	0'5780	2	0'4	+ 1'1	0'57				
	134	2.9	1'3605	6	0'6	+ 1'7	1'36	96'8664		134	✓
	135	2.9	2'8938	3	1'1	+ 0'2	2'89	98'2471		135	✓
		(4.12)									
G83	137							101'1273		137	
		treba	4'9927	4	2'5	+ 1'0	4'9937	4'9937			
			4'9927				4'9937	4'9937			
			$f = -0'0010$ (6VS=±0'0095)								

Broj vjaka	Rn	Odakle je uzeta	Visinske razlike dobivene nivelanjem f'_n	Devičični ostatak	Odstojanje između repeta S u km.	Popravka $v_n = \frac{f}{[S]} \cdot s_n$ $v_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2 n$	Definitivne visinske razlike $f_n = f'_n + v_n$	Nadmorske visine $H_n = H_{n-1} + f_n$	Devičični ostatak	Rn	PRIMEDBA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
G83	145 ⊙ 145	3.23						114' 4034	145 ⊙ 145		✓
		2.12	1' 6054	0'4	+	0'1 25	1' 6055 8				
	⊙ 146							116' 0088	⊙ 146	Referirana	
		2.12	1' 8340	0'3	+	0'1 25	1' 8341 8				✓
	⊙ 147							117' 2430	⊙ 147	Referirana	
	⊙ 152							118' 3070	⊙ 152	✓	
		2.11	0' 5261	0'1	±	0'4	0' 5262 5				
		2.11	X 3' 5591	0'2	+	0'4	X 3' 5592 5				
		⊙ 153						111' 9268	⊙ 153	✓	
		2.11	X 89' 1980	2'9	+	1'0 35	X 89' 1981 58				
G83	⊙ 137							101' 1213	⊙ 137	✓	
	traba:			X 86' 7226	3'9	+	1'3 15	X 86' 7227 1	X 86' 7228 7		
			f = ± 0' 0017 (675 = ± 0' 0019)								
			(N22 518.322)								
G83	⊙ 138							94' 2561	⊙ 138		
	⊙ 508							94' 5214	⊙ 508		
		2.11	0' 2045	1'0	+	0'8	0' 2053 2				
G83	⊙ 137							101' 1213	⊙ 137		
	traba:			6' 8629	2'9	+	2'3	6' 8652	6' 8652		
			f = ± 0' 00235 (675 = ± 0' 0102)								
			(N22 22119.6)								
G83	⊙ 147							94' 9943	⊙ 147	Kontrolna	
	⊙ 508							94' 5214	⊙ 508	traba	
		2.2	X 3' 5468	0'3				101' 1213			
			f = ± 0' 00235 (675 = ± 0' 0102)								
			(N22 22119.6)								
			1240								
			X 3' 5271								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Broj vlake	Rn	Odakle je uzeta	Visinske razlike dobivene nivelanjem f'_n	Devičični ostatak Odstojanje između repa S u km.	Popravka $v_n = \frac{f}{[s]} \cdot s_n$ $v_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2_n$	Definitivne visinske razlike $f_n = f'_n + v_n$	Nadmorske visine $H_n = H_{n-1} + f_n$	Devičični ostatak	Rn	PRIMEDBA
G83	141	(1958:3:22)					94.6365		141	✓
	111	3.19	x8.5462	0.5	- 0.3	x8.5459			111	✓
	139	3.19	0.81551	0.9	- 0.6	0.8149			139	✓
	139		x9.36174	1.4	- 0.9	x9.36084	93.99734		139	✓
			Treba: x9.36084				x9.36084			
			$f = +0.00090$ (CVS = ± 0.0071)							
G83	147	(1958:3:22)					90.45674		147	
	506						94.63656		506	Referirani!
	509	2.42 3.22 2.11	x5.29085						509	
G83	139								139	
G83	141	(1958:3:22)					94.63656		141	✓
	506	(2.4) (2.2) (2.11)	x5.29085	1.0	+ 0.3	x5.2911			506	Referirani!
	509	(3.42) (2.6) (2.11)	3.45407	1.4	+ 0.5	3.4545			509	✓
		2.11	0.61492	0.8	+ 0.3	0.6152				
	139						93.99734		139	✓
			x9.35975	3.2	+ 1.1	x9.36084	x9.36084			
			Treba: x9.36084							
			$f = -0.00110$ (CVS = ± 0.0007)							
			Računali 4./IV. 1958: Lj. Jović, M. Marjanović P. Jović, F. Jović							

Broj vliaka	R _n	Odakle je uzeta.	Visinske razlike dobivene nivelanjem h' _n	Devet. ostatak	Odstojanje između repera s u km.	Popravka $v_n = \frac{f}{s} \cdot s_n$ ili $v_n = \frac{f}{[\Delta^2]} \cdot \Delta^2_n$ ±	Definitivne visinske razlike $h_n = h' + v_n$	Nadmoirske visine $H_n = H_{n-1} + h_n$	Devet. ostatak	R _n	PRIMEDBA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<p><i>Računaje visina rod podzemnih (kontrolnih) repera za nivelnaciju komeje</i></p>											
	(vlak 683-10-3-24)										
	⊙ 191								86,5674	⊙ 191	
		2-21	x 9. 8482	3		x 9. 8482					
	⊙ 191/A								86,4156	⊙ 191/A	
	(vlak 683-4-11)										
	⊙ 185								92,5255	⊙ 185	
		2-21	x 9. 8542	0		x 9. 8542					
	⊙ 185/A								92,3797	⊙ 185/A	
	(vlak 683-25-3-29)										
	⊙ 195								88,3967	⊙ 195	
		2-21	x 9. 8639	7		x 9. 8639					
	⊙ 195/A								88,2606	⊙ 195/A	
	(vlak 683-29-3-29)										
	⊙ 196								88,2399	⊙ 196	
		2-21	x 9. 8863	6		x 9. 8863					
	⊙ 196/A								88,1262	⊙ 196/A	
<p><i>Računao: 7-11-1958</i></p> <p><i>Rosandić Franiša</i></p>											

1.3. Podaci nivelmanskog obrasca br. 3 (HVRS71)

Nivelmanski vlak br. 683

Reper	Dulj. km	Visinska razl. m	Dulj. km	Visinska razl. m	Sred. dulj. km	Srednja vis.rازل. m	Izjed. razl. m	Nadmorska visina m
157	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	90.1123
124	0.17	0.3488	0.17	0.3479	0.17	0.3484	0.3491	90.4615
	0.17	0.3488	0.17	0.3479	0.17	0.3484	0.3491	0.3491
50	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.1614
49	0.34	-0.8324	0.34	-0.8319	0.34	-0.8322	-0.8354	92.3260
	0.34	-0.8324	0.34	-0.8319	0.34	-0.8322	-0.8354	-0.8354
49	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.3260
71	0.21	-0.6755	0.21	-0.6748	0.21	-0.6751	-0.6755	91.6506
192	0.30	0.4082	0.29	0.4102	0.30	0.4092	0.4088	92.0593
208	0.35	-1.2942	0.36	-1.2955	0.36	-1.2949	-1.2954	90.7640
124	0.37	-0.3010	0.44	-0.3028	0.41	-0.3019	-0.3025	90.4615
	1.23	-1.86	1.30	-1.86	1.27	-1.86	-1.8646	-1.8646
50	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.1614
63	0.18	-0.1802	0.18	-0.1808	0.18	-0.1805	-0.1822	92.9792
51	0.22	0.5586	0.17	0.5593	0.20	0.5590	0.5571	93.5363
162	0.37	1.5110	0.37	1.5152	0.37	1.5131	1.5096	95.0459
57	0.31	-0.6404	0.30	-0.6399	0.31	-0.6402	-0.6430	94.4029
	1.08	1.25	1.02	1.25	1.05	1.25	1.2415	1.2415
57	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.4029
503	0.32	0.1765	0.32	0.1764	0.32	0.1765	0.1727	94.5756
	0.32	0.1765	0.32	0.1764	0.32	0.1765	0.1727	0.1727

503	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.5756
151	0.25	1.2781	0.24	1.2770	0.25	1.2776	1.2776	95.8531
150	0.16	0.8426	0.16	0.8428	0.16	0.8427	0.8427	96.6959
149	0.17	0.7332	0.17	0.7315	0.17	0.7324	0.7324	97.4282
194	0.78	4.8917	0.81	4.8938	0.80	4.8928	4.8928	102.3210
159	0.84	18.2475	0.74	18.2479	0.79	18.2477	18.2477	120.5687
145	0.73	-6.4314	0.69	-6.4318	0.71	-6.4316	-6.4316	114.1371
144	0.61	-5.4858	0.60	-5.4878	0.61	-5.4868	-5.4868	108.6504
	3.54	14.08	3.41	14.07	3.48	14.07	14.0748	14.0748
144	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	108.6504
143	0.64	-1.2800	0.64	-1.2782	0.64	-1.2791	-1.2810	107.3694
142	0.43	-2.1412	0.41	-2.1408	0.42	-2.1410	-2.1423	105.2271
130	0.45	2.8784	0.42	2.8778	0.44	2.8781	2.8768	108.1039
175	0.20	1.3533	0.16	1.3540	0.18	1.3537	1.3531	109.4570
	1.72	0.8105	1.63	0.8128	1.68	0.8117	0.8067	0.8067
124	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	90.4615
126	0.71	0.3932	0.69	0.3912	0.70	0.3922	0.3905	90.8519
	0.71	0.3932	0.69	0.3912	0.70	0.3922	0.3905	0.3905
126	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	90.8519
183	0.52	1.0500	0.54	1.0496	0.53	1.0498	1.0498	91.9018
	0.52	1.0500	0.54	1.0496	0.53	1.0498	1.0498	1.0498
183	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.9018
127	0.41	-0.2059	0.44	-0.2040	0.43	-0.2050	-0.2036	91.6981
129	0.74	13.9255	0.78	13.9257	0.76	13.9256	13.9279	105.6261
175	0.13	3.8302	0.16	3.8308	0.15	3.8305	3.8309	109.4570
	1.28	17.5498	1.38	17.5525	1.33	17.5512	17.5553	17.5553

164	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.7305
165	0.17	3.3719	0.18	3.3723	0.18	3.3721	3.3718	96.1023
166	0.16	1.4902	0.16	1.4908	0.16	1.4905	1.4902	97.5926
167	0.31	5.4168	0.31	5.4178	0.31	5.4173	5.4167	103.0093
	0.64	10.2789	0.65	10.2809	0.65	10.2799	10.2788	10.2788
167	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	103.0093
168	0.08	-0.8114	0.10	-0.8120	0.09	-0.8117	-0.8110	102.1983
169	0.42	3.4795	0.46	3.4788	0.44	3.4792	3.4825	105.6807
170	0.16	0.0590	0.16	0.0592	0.16	0.0591	0.0603	105.7411
171	0.31	-4.5231	0.31	-4.5248	0.31	-4.5240	-4.5216	101.2194
172	0.38	2.0550	0.38	2.0513	0.38	2.0532	2.0560	103.2755
	1.35	0.26	1.41	0.25	1.38	0.2557	0.2662	0.2662
172	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	103.2755
173	0.26	2.4309	0.26	2.4298	0.26	2.4304	2.4304	105.7058
174	0.36	-0.1978	0.37	-0.1984	0.37	-0.1981	-0.1981	105.5077
175	0.22	3.9497	0.24	3.9489	0.23	3.9493	3.9493	109.4570
	0.84	6.1828	0.87	6.1803	0.86	6.1816	6.1816	6.1816
3031	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.7057
122	0.10	-1.8869	0.14	-1.8871	0.12	-1.8870	-1.8866	91.8192
11	0.55	0.0578	0.55	0.0555	0.55	0.0567	0.0586	91.8778
	0.65	-1.8291	0.69	-1.8316	0.67	-1.8304	-1.8279	-1.8279
11	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.8778
29	0.38	0.2369	0.38	0.2333	0.38	0.2351	0.2362	92.1140
30	0.17	0.0214	0.18	0.0199	0.18	0.0207	0.0211	92.1351
	0.55	0.2583	0.56	0.2532	0.56	0.2558	0.2573	0.2573
30	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.1351
46	0.19	-0.1454	0.19	-0.1444	0.19	-0.1449	-0.1441	91.9910
	0.19	-0.1454	0.19	-0.1444	0.19	-0.1449	-0.1441	-0.1441

46	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.9910
73	0.20	1.4868	0.20	1.4864	0.20	1.4866	1.4867	93.4777
74	0.19	0.7136	0.20	0.7158	0.20	0.7147	0.7148	94.1925
75	0.22	0.7514	0.21	0.7538	0.22	0.7526	0.7527	94.9453
	0.61	2.9518	0.61	2.9560	0.61	2.9539	2.9542	2.9542
95	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	96.0137
187	0.43	-1.6356	0.37	-1.6388	0.40	-1.6372	-1.6358	94.3780
	0.43	-1.6356	0.37	-1.6388	0.40	-1.6372	-1.6358	-1.6358
187	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.3780
75	0.40	0.5660	0.40	0.5692	0.40	0.5676	0.5673	94.9453
	0.40	0.5660	0.40	0.5692	0.40	0.5676	0.5673	0.5673
28	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.3953
33	0.21	0.4178	0.20	0.4177	0.21	0.4178	0.4177	93.8130
34	0.17	-0.4818	0.17	-0.4818	0.17	-0.4818	-0.4819	93.3311
35	0.16	0.6592	0.16	0.6588	0.16	0.6590	0.6589	93.9900
75	0.14	0.9554	0.14	0.9552	0.14	0.9553	0.9552	94.9453
	0.68	1.5506	0.67	1.5499	0.68	1.5503	1.5499	1.5499
502	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.9351
507	0.34	-1.5572	0.34	-1.5560	0.34	-1.5566	-1.5576	94.3775
	0.34	-1.5572	0.34	-1.5560	0.34	-1.5566	-1.5576	-1.5576
131	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	96.1374
79	0.13	-0.2816	0.13	-0.2816	0.13	-0.2816	-0.2815	95.8559
	0.13	-0.2816	0.13	-0.2816	0.13	-0.2816	-0.2815	-0.2815

79	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.8559
78	0.30	0.0112	0.28	0.0120	0.29	0.0116	0.0128	95.8686
507	0.11	-1.4921	0.10	-1.4910	0.11	-1.4916	-1.4911	94.3775
	0.41	-1.4809	0.38	-1.4790	0.40	-1.4800	-1.4784	-1.4784
141	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.3639
115	0.24	1.4006	0.23	1.3998	0.24	1.4002	1.3998	95.7637
86	0.40	-3.3374	0.41	-3.3356	0.41	-3.3365	-3.3371	92.4266
	0.64	-1.9368	0.64	-1.9358	0.64	-1.9363	-1.9373	-1.9373
86	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.4266
87	0.24	0.6172	0.22	0.6156	0.23	0.6164	0.6161	93.0427
90	0.44	1.3340	0.43	1.3356	0.44	1.3348	1.3341	94.3768
507	0.19	0.0002	0.19	0.0018	0.19	0.0010	0.0007	94.3775
	0.87	1.9514	0.84	1.9530	0.86	1.9522	1.9509	1.9509
161	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.9633
160	0.44	0.7888	0.44	0.7922	0.44	0.7905	0.7905	89.7538
	0.44	0.7888	0.44	0.7922	0.44	0.7905	0.7905	0.7905
160	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	89.7538
1/262	0.19	-0.3462	0.18	-0.3472	0.19	-0.3467	-0.3468	89.4070
	0.19	-0.3462	0.18	-0.3472	0.19	-0.3467	-0.3468	-0.3468
1/262	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	89.4070
158	0.35	0.9932	0.36	0.9950	0.36	0.9941	0.9962	90.4032
157	0.32	-0.2941	0.32	-0.2914	0.32	-0.2928	-0.2909	90.1123
	0.67	0.6991	0.68	0.7036	0.68	0.7014	0.7053	0.7053

190	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	86.7438
191	0.65	-0.4406	0.65	-0.4440	0.65	-0.4423	-0.4419	86.3019
7786/728	0.69	5.0494	0.68	5.0528	0.69	5.0511	5.0516	91.3535
	1.34	4.6088	1.33	4.6088	1.34	4.6088	4.6097	4.6097
7786/728	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.3535
164	0.68	1.3804	0.67	1.3770	0.68	1.3787	1.3771	92.7305
	0.68	1.3804	0.67	1.3770	0.68	1.3787	1.3771	1.3771
11	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.8778
12	0.11	-0.6546	0.11	-0.6568	0.11	-0.6557	-0.6556	91.2222
14	0.31	1.4168	0.32	1.4162	0.32	1.4165	1.4168	92.6390
16	0.20	-1.8864	0.20	-1.8847	0.20	-1.8856	-1.8854	90.7536
	0.62	-1.12	0.63	-1.13	0.63	-1.1248	-1.1242	-1.1242
16	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	90.7536
17	0.18	0.3645	0.18	0.3658	0.18	0.3652	0.3656	91.1192
	0.18	0.3645	0.18	0.3658	0.18	0.3652	0.3656	0.3656
17	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.1192
24	0.20	1.0656	0.20	1.0652	0.20	1.0654	1.0655	92.1847
28	0.12	1.2115	0.11	1.2097	0.12	1.2106	1.2106	93.3953
	0.32	2.2771	0.31	2.2749	0.32	2.2760	2.2761	2.2761
17	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.1192
18	0.18	0.7016	0.19	0.7022	0.19	0.7019	0.7022	91.8214
19	0.22	-0.3116	0.21	-0.3112	0.22	-0.3114	-0.3110	91.5104
186	0.36	0.1657	0.37	0.1661	0.37	0.1659	0.1665	91.6770
	0.76	0.5557	0.77	0.5571	0.77	0.5564	0.5577	0.5577

186	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.6770
155	0.48	-1.4895	0.48	-1.4886	0.48	-1.4891	-1.4885	90.1884
193	0.43	-0.5480	0.43	-0.5469	0.43	-0.5475	-0.5470	89.6415
	0.91	-2.0375	0.91	-2.0355	0.91	-2.0365	-2.0355	-2.0355
141	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.3639
193	0.90	-4.7226	0.91	-4.7222	0.91	-4.7224	-4.7224	89.6415
	0.90	-4.7226	0.91	-4.7222	0.91	-4.7224	-4.7224	-4.7224
16	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	90.7536
197	0.26	0.7754	0.28	0.7779	0.27	0.7767	0.7764	91.5300
195	1.18	-3.3977	1.17	-3.3979	1.18	-3.3978	-3.3991	88.1309
196	0.91	-0.1580	0.91	-0.1552	0.91	-0.1566	-0.1576	87.9734
VO88	0.79	1.3238	0.79	1.3270	0.79	1.3254	1.3246	89.2979
360	0.87	-1.2880	0.87	-1.2877	0.87	-1.2879	-1.2888	88.0091
359	1.04	1.2118	1.02	1.2147	1.03	1.2133	1.2121	89.2213
193	0.71	0.4201	0.71	0.4218	0.71	0.4210	0.4202	89.6415
	5.76	-1.1126	5.75	-1.0994	5.76	-1.1060	-1.1122	-1.1122
503	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.5756
54	0.72	1.1859	0.74	1.1862	0.73	1.1861	1.1818	95.7574
99	0.58	0.8600	0.68	0.8630	0.63	0.8615	0.8579	96.6153
	1.30	2.0459	1.42	2.0492	1.36	2.0476	2.0397	2.0397
79	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.8559
133	0.40	-0.1058	0.50	-0.1033	0.45	-0.1046	-0.1098	95.7461
132	0.30	0.0148	0.30	0.0134	0.30	0.0141	0.0106	95.7567
99	0.61	0.8664	0.56	0.8643	0.59	0.8654	0.8586	96.6153
	1.31	0.7754	1.36	0.7744	1.34	0.7749	0.7594	0.7594

502	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.9351
98	0.39	0.7420	0.36	0.6956	0.38	0.7188	0.7254	96.6605
99	0.14	-0.0464			0.07	-0.0464	-0.0452	96.6153
	0.53	0.6956	0.36	0.6956	0.45	0.6724	0.6802	0.6802
183	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.9018
181	0.80	3.0292	0.84	3.0274	0.82	3.0283	3.0309	94.9327
180	0.44	0.3368	0.50	0.3385	0.47	0.3377	0.3391	95.2718
	1.24	3.3660	1.34	3.3659	1.29	3.3660	3.3701	3.3701
144	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	108.6504
182	0.64	-9.7309	0.63	-9.7308	0.64	-9.7309	-9.7290	98.9214
180	0.90	-3.6515	0.85	-3.6529	0.88	-3.6522	-3.6496	95.2718
	1.54	-13.3824	1.48	-13.3837	1.51	-13.3831	-13.3785	-13.3785
503	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.5756
180	0.48	0.6973	0.48	0.7011	0.48	0.6992	0.6962	95.2718
	0.48	0.6973	0.48	0.7011	0.48	0.6992	0.6962	0.6962
164	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.7305
185	0.54	-0.4708	0.54	-0.4720	0.54	-0.4714	-0.4725	92.2580
	0.54	-0.4708	0.54	-0.4720	0.54	-0.4714	-0.4725	-0.4725
172	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	103.2755
185	0.61	-11.0247	0.72	-11.0203	0.67	-11.0225	-11.0174	92.2580
	0.61	-11.0247	0.72	-11.0203	0.67	-11.0225	-11.0174	-11.0174
183	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.9018
184	0.60	-0.2962	0.64	-0.2944	0.62	-0.2953	-0.2991	91.6027
	0.60	-0.2962	0.64	-0.2944	0.62	-0.2953	-0.2991	-0.2991

160	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	89.7538
184	0.90	1.8477	0.94	1.8486	0.92	1.8482	1.8488	91.6027
	0.90	1.8477	0.94	1.8486	0.92	1.8482	1.8488	1.8488
185	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.2580
184	0.93	-0.6609	0.92	-0.6598	0.93	-0.6604	-0.6553	91.6027
	0.93	-0.6609	0.92	-0.6598	0.93	-0.6604	-0.6553	-0.6553
7786/728	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	91.3535
48	0.52	-2.8981	0.49	-2.8962	0.51	-2.8972	-2.8956	88.4578
	0.52	-2.8981	0.49	-2.8962	0.51	-2.8972	-2.8956	-2.8956
48	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.4578
89	0.43	-0.0056	0.46	-0.0056	0.45	-0.0056	-0.0033	88.4545
	0.43	-0.0056	0.46	-0.0056	0.45	-0.0056	-0.0033	-0.0033
89	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.4545
157	0.84	1.6572	0.84	1.6555	0.84	1.6564	1.6578	90.1123
	0.84	1.6572	0.84	1.6555	0.84	1.6564	1.6578	1.6578
190	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	86.7438
189	1.06	2.3720	1.07	2.3720	1.07	2.3720	2.3691	89.1130
	1.06	2.3720	1.07	2.3720	1.07	2.3720	2.3691	2.3691
189	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	89.1130
188	0.60	0.4024	0.58	0.4039	0.59	0.4032	0.4019	89.5148
	0.60	0.4024	0.58	0.4039	0.59	0.4032	0.4019	0.4019

190	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	86.7438
GDV18/728	0.51	1.0679	0.51	1.0680	0.51	1.0680	1.0690	87.8128
15	0.64	-0.0920	0.72	-0.0908	0.68	-0.0914	-0.0900	87.7228
2	0.30	0.7167	0.31	0.7171	0.31	0.7169	0.7175	88.4403
	1.45	1.6926	1.54	1.6943	1.50	1.6935	1.6965	1.6965
30	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.1351
31	0.15	0.5326	0.15	0.5302	0.15	0.5314	0.5312	92.6663
28	0.34	0.7292	0.31	0.7298	0.33	0.7295	0.7290	93.3953
	0.49	1.2618	0.46	1.2600	0.48	1.2609	1.2602	1.2602
86	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.4266
114	0.31	0.8221	0.32	0.8226	0.32	0.8224	0.8221	93.2487
113	0.32	-0.6808	0.32	-0.6803	0.32	-0.6806	-0.6808	92.5680
186	0.25	-0.8911	0.25	-0.8906	0.25	-0.8908	-0.8910	91.6770
	0.88	-0.7498	0.89	-0.7483	0.89	-0.7491	-0.7496	-0.7496
124	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	90.4615
50	1.07	2.69	1.09	2.70	1.08	2.69	2.6999	93.1614
	1.07	2.6933	1.09	2.6950	1.08	2.6942	2.6999	2.6999
126	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	90.8519
179	0.60	2.1632	0.58	2.1623	0.59	2.1628	2.1613	93.0132
178	0.46	0.8736	0.49	0.8716	0.48	0.8726	0.8714	93.8846
57	0.66	0.5215	0.69	0.5185	0.68	0.5200	0.5183	94.4029
	1.72	3.5583	1.76	3.5524	1.74	3.5554	3.5510	3.5510
97	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.1332
96	0.14	0.8643	0.17	0.8650	0.16	0.8647	0.8654	95.9986
95	0.20	0.0136	0.21	0.0149	0.21	0.0143	0.0152	96.0137
	0.34	0.8779	0.38	0.8799	0.36	0.8789	0.8805	0.8805

97	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.1332
502	0.22	0.7987	0.22	0.7986	0.22	0.7987	0.8019	95.9351
	0.22	0.7987	0.22	0.7986	0.22	0.7987	0.8019	0.8019
49	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.3260
46	0.50	-0.3332	0.49	-0.3332	0.50	-0.3332	-0.3350	91.9910
	0.50	-0.3332	0.49	-0.3332	0.50	-0.3332	-0.3350	-0.3350
49	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.3260
187	0.35	2.0552	0.37	2.0518	0.36	2.0535	2.0519	94.3780
	0.35	2.0552	0.37	2.0518	0.36	2.0535	2.0519	2.0519
161	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.9633
48	0.51	-0.5075	0.51	-0.5055	0.51	-0.5065	-0.5055	88.4578
	0.51	-0.5075	0.51	-0.5055	0.51	-0.5065	-0.5055	-0.5055
1/262	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	89.4070
89	0.41	-0.9530	0.41	-0.9502	0.41	-0.9516	-0.9525	88.4545
	0.41	-0.9530	0.41	-0.9502	0.41	-0.9516	-0.9525	-0.9525
89	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.4545
189	0.86	0.6549	0.82	0.6598	0.84	0.6574	0.6584	89.1130
	0.86	0.6549	0.82	0.6598	0.84	0.6574	0.6584	0.6584
189	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	89.1130
OV86/1023	0.94	-1.9782	0.96	-1.9738	0.95	-1.9760	-1.9752	87.1377
	0.94	-1.9782	0.96	-1.9738	0.95	-1.9760	-1.9752	-1.9752

2	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.4403
OV86/1023	0.38	-1.3033	0.42	-1.3034	0.40	-1.3034	-1.3026	87.1377
	0.38	-1.3033	0.42	-1.3034	0.40	-1.3034	-1.3026	-1.3026
OV86/1023	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	87.1377
510	0.24	4.1896	0.30	4.1892	0.27	4.1894	4.1902	91.3279
OV18	0.35	-0.7086	0.37	-0.7082	0.36	-0.7084	-0.7074	90.6205
3031	0.27	3.0848	0.30	3.0840	0.29	3.0844	3.0852	93.7057
	0.86	6.5658	0.97	6.5650	0.92	6.5654	6.5680	6.5680
3031	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.7057
188	0.86	-4.1880	0.75	-4.1923	0.81	-4.1902	-4.1909	89.5148
	0.86	-4.1880	0.75	-4.1923	0.81	-4.1902	-4.1909	-4.1909
188	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	89.5148
156	0.37	0.1963	0.36	0.1942	0.37	0.1953	0.1941	89.7090
157	0.27	0.4050	0.28	0.4034	0.28	0.4042	0.4034	90.1123
	0.64	0.6013	0.64	0.5976	0.64	0.5995	0.5975	0.5975
161	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.9633
2/262	0.32	-0.4034	0.31	-0.4022	0.32	-0.4028	-0.4034	88.5599
	0.32	-0.4034	0.31	-0.4022	0.32	-0.4028	-0.4034	-0.4034
2/262	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.5599
163	0.38	1.8937	0.19	1.8950	0.29	1.8944	1.8940	90.4539
164	0.23	2.2770	0.22	2.2770	0.23	2.2770	2.2767	92.7305
	0.61	4.1707	0.41	4.1720	0.51	4.1714	4.1706	4.1706

95	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	96.0137
94	0.20	-0.5287	0.20	-0.5280	0.20	-0.5284	-0.5282	95.4856
75	0.30	-0.5405	0.30	-0.5407	0.30	-0.5406	-0.5403	94.9453
	0.50	-1.0692	0.50	-1.0687	0.50	-1.0690	-1.0685	-1.0685
79	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.8559
176	1.00	-0.9288	1.00	-0.9300	1.00	-0.9294	-0.9213	94.9346
	1.00	-0.9288	1.00	-0.9300	1.00	-0.9294	-0.9213	-0.9213
141	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.3639
111	0.50	-1.4550	0.50	-1.4527	0.50	-1.4539	-1.4531	92.9108
139	0.90	0.8140	0.90	0.8170	0.90	0.8155	0.8169	93.7278
177	1.30	0.9937	1.30	0.9930	1.30	0.9934	0.9954	94.7232
	2.70	0.35	2.70	0.36	2.70	0.36	0.3593	0.3593
86	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.4266
85	0.34	1.3755	0.34	1.3766	0.34	1.3761	1.3762	93.8028
84	0.19	-0.7291	0.20	-0.7294	0.20	-0.7293	-0.7292	93.0737
83	0.17	0.1699	0.17	0.1700	0.17	0.1700	0.1700	93.2437
82	0.08	0.0226	0.09	0.0222	0.09	0.0224	0.0224	93.2661
28	0.17	0.1292	0.18	0.1290	0.18	0.1291	0.1292	93.3953
	0.95	0.97	0.98	0.97	0.97	0.9683	0.9687	0.9687
75	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.9453
76	0.21	0.5938	0.20	0.5960	0.21	0.5949	0.5949	95.5402
507	0.34	-1.1643	0.35	-1.1612	0.35	-1.1628	-1.1627	94.3775
	0.55	-0.5705	0.55	-0.5652	0.55	-0.5679	-0.5677	-0.5677

Nivelmanski vlakovi i strane računati neposrednim uvrštenjem

176	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		94.9346
177	0.70	-0.2107	0.70	-0.2140	0.70	-0.2124		94.7232
	0.70	-0.2107	0.70	-0.2140	0.70	-0.2124		-0.2114
50	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		93.1614
66	0.19	0.3994	0.19	0.4010	0.19	0.4002		93.5521
67	0.14	1.4297	0.14	1.4302	0.14	1.4300		94.9828
	0.33	1.8291	0.33	1.8312	0.33	1.8302		1.8214
67	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.9828
96	0.27	1.0164	0.25	1.0174	0.26	1.0169	1.0158	95.9986
	0.27	1.0164	0.25	1.0174	0.26	1.0169	1.0158	1.0158
76	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	95.5402
77	0.20	-0.2230	0.20	-0.2222	0.20	-0.2226	-0.2236	95.3166
90	0.30	-0.9378	0.30	-0.9388	0.30	-0.9383	-0.9398	94.3768
	0.50	-1.1608	0.50	-1.1610	0.50	-1.1609	-1.1634	-1.1634
75	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	94.9453
93	0.20	-0.3078	0.20	-0.3075	0.20	-0.3077	-0.3088	94.6365
92	0.20	-1.2135	0.20	-1.2138	0.20	-1.2137	-1.2148	93.4217
104	0.20	-0.0727	0.20	-0.0740	0.20	-0.0733	-0.0745	93.3473
83	0.10	-0.1035	0.10	-0.1025	0.10	-0.1030	-0.1036	93.2437
	0.70	-1.6975	0.70	-1.6978	0.70	-1.6977	-1.7016	-1.7016
85	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.8028
106	0.15	0.7002	0.17	0.7014	0.16	0.7008	0.7019	94.5048
105	0.12	-0.5880	0.14	-0.5868	0.13	-0.5874	-0.5865	93.9183
102	0.40	0.8063	0.38	0.8043	0.39	0.8053	0.8081	94.7264
76	0.34	0.8123	0.33	0.8106	0.34	0.8115	0.8138	95.5402
	1.01	1.73	1.02	1.73	1.02	1.73	1.7374	1.7374

2	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.4403
85/1023	0.82	-1.3306	0.82	-1.3323	0.82	-1.3315	-1.3309	87.1094
GDV18/728	0.72	0.7023	0.78	0.7036	0.75	0.7030	0.7034	87.8128
	1.54	-0.6283	1.60	-0.6287	1.57	-0.6285	-0.6275	-0.6275
50	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.1614
501	0.10	-0.4602	0.10	-0.4603	0.10	-0.4603	-0.4650	92.6964
49	0.30	-0.3560	0.30	-0.3562	0.30	-0.3561	-0.3704	92.3260
	0.40	-0.8162	0.40	-0.8165	0.40	-0.8164	-0.8354	-0.8354
49	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.3260
72	0.20	0.2062	0.20	0.2072	0.20	0.2067	0.2165	92.5425
43	0.10	0.1703	0.10	0.1708	0.10	0.1706	0.1754	92.7179
	0.30	0.3765	0.30	0.3780	0.30	0.3773	0.3919	0.3919
49	0.00	0.0000			0.00	0.0000	0.0000	92.3260
43	0.27	0.3940			0.27	0.3940	0.3919	92.7179
73	0.17	0.7611			0.17	0.7611	0.7598	93.4777
	0.44	1.1551			0.44	1.1551	1.1517	1.1517
179	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.0132
180	0.88	2.2678	0.95	2.2686	0.92	2.2682	2.2586	95.2718
	0.88	2.2678	0.95	2.2686	0.92	2.2682	2.2586	2.2586
124	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		90.4615
2045/261	0.43	2.2454	0.43	2.2480	0.43	2.2467		92.7050
50	0.64	0.4479	0.66	0.4470	0.65	0.4475		93.1614
	1.07	2.6933	1.09	2.6950	1.08	2.6942		2.6999

51	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.5363
69	0.16	0.8776	0.18	0.8784	0.17	0.8780	0.8728	94.4091
99	0.42	2.2181	0.43	2.2202	0.43	2.2192	2.2062	96.6153
	0.58	3.0957	0.61	3.0986	0.60	3.0972	3.0790	3.0790
GDV18/728	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	87.8128
48	1.70	0.6780	1.70	0.6730	1.70	0.6755	0.6450	88.4578
	1.70	0.6780	1.70	0.6730	1.70	0.6755	0.6450	0.6450
2/262	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	88.5599
48	0.70	-0.0792	0.70	-0.0930	0.70	-0.0861	-0.1021	88.4578
	0.70	-0.0792	0.70	-0.0930	0.70	-0.0861	-0.1021	-0.1021
84	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	93.0737
112	0.50	0.0145	0.50	0.0145	0.50	0.0145	0.0049	93.0785
113	0.10	-0.5090	0.10	-0.5083	0.10	-0.5087	-0.5106	92.5680
	0.60	-0.4945	0.60	-0.4938	0.60	-0.4942	-0.5057	-0.5057
63	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.9792
61	0.60	-0.3272	0.60	-0.3287	0.60	-0.3280	-0.3297	92.6495
52	0.50	1.0245	0.50	1.0292	0.50	1.0269	1.0254	93.6750
53	0.20	0.8375	0.20	0.8370	0.20	0.8373	0.8367	94.5117
54	0.20	1.2467	0.20	1.2460	0.20	1.2464	1.2458	95.7574
	1.50	2.78	1.50	2.78	1.50	2.78	2.7782	2.7782
129	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	105.6261
128	0.40	-9.9108	0.40	-9.9132	0.40	-9.9120	-9.9142	95.7119
165	1.70	0.4005	1.70	0.3988	1.70	0.3997	0.3904	96.1023
	2.10	-9.51	2.10	-9.51	2.10	-9.51	-9.5237	-9.5237

31	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.0000	92.6663
37	0.20	1.2802	0.20	1.2805	0.20	1.2804	1.2792	93.9455
36	0.10	-0.0347	0.10	-0.0348	0.10	-0.0348	-0.0353	93.9101
74	0.20	0.2837	0.20	0.2835	0.20	0.2836	0.2824	94.1925
	0.50	1.5292	0.50	1.5292	0.50	1.5292	1.5262	1.5262

Postrane nivelmanske strane

508	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		94.2700
177	0.30	0.4535	0.30	0.4530	0.30	0.4533		94.7232
	0.30	0.4535	0.30	0.4530	0.30	0.4533		0.4532

504	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		90.3872
126	0.20	0.4645	0.20	0.4650	0.20	0.4648		90.8519
	0.20	0.4645	0.20	0.4650	0.20	0.4648		0.4647

20	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		90.6116
113	0.30	1.9567	0.30	1.9560	0.30	1.9564		92.5680
	0.30	1.9567	0.30	1.9560	0.30	1.9564		1.9564

14	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		92.6390
100	0.20	-0.8512	0.20	-0.8507	0.20	-0.8510		91.7881
26	0.10	0.6465	0.10	0.6490	0.10	0.6478		92.4358
	0.30	-0.2047	0.30	-0.2017	0.30	-0.2032		-0.2032

58	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000		94.9488
54	0.80	0.8095	0.80	0.8077	0.80	0.8086		95.7574
	0.80	0.8095	0.80	0.8077	0.80	0.8086		0.8086

64	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	94.0136
66	0.10	-0.4600	0.10	-0.4630	0.10	-0.4615	93.5521

	0.10	-0.4600	0.10	-0.4630	0.10	-0.4615	-0.4615

3	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	91.2934
5	0.30	0.1127	0.30	0.1130	0.30	0.1129	91.4063
45	0.20	0.1925	0.20	0.1922	0.20	0.1924	91.5986
6	0.10	-0.0852	0.10	-0.0855	0.10	-0.0854	91.5133
44	0.20	0.5927	0.20	0.5933	0.20	0.5930	92.1063
43	0.20	0.6123	0.20	0.6110	0.20	0.6117	92.7179

	1.00	1.43	1.00	1.42	1.00	1.4245	1.4245

29	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	92.1140
8	0.20	0.1884	0.19	0.1878	0.20	0.1881	92.3021

	0.20	0.1884	0.19	0.1878	0.20	0.1881	0.1881

Podzemna osiguranja

191		0.0000		0.0000		0.0000	86.3019
191p		-0.1518		-0.1519		-0.1519	86.1501

185		0.0000		0.0000		0.0000	92.2580
185p		-0.1459		-0.1458		-0.1458	92.1122

195		0.0000		0.0000		0.0000	88.1309
195p		-0.1358		-0.1364		-0.1361	87.9948

196		0.0000		0.0000		0.0000	87.9734
196p		-0.1137		-0.1137		-0.1137	87.8597

1.4. Podaci opisa položaja i prostornog položaja očuvanih repera nivelmanske mreže (HVRS71)

Broj repera	Opis položaja	Tip	Udalj. od...	Koordinate		
		sta-bil.	km	x m	y m	H m
Vlak br. 683, GRAD SLAVONSKI BROD						
2	Brodsko Varoš, Augustina Jarića 7, pročelje kuće Ivana Bošnjaka	HR		5 000 625	6 499 695	88.4403
6	Slavonski Brod, Trg Pobjede 7, pročelje stambene zgrade	HR		5 001 600	6 501 390	91.5133
7	Slavonski Brod, Trg Pobjede 7, bočni zid stambene zgrade	HR		5 001 480	6 501 415	91.8197
8	Slavonski Brod, Trg Pobjede, pročelje zgrade hotela Park	HR		5 001 365	6 501 380	92.3021
11	Slavonski Brod, Šetalište Braće Radić 2, pročelje stambene zgrade	HR		5 000 940	6 501 370	91.8778
12	Slavonski Brod, Šetalište Braće Radić 12, pročelje trgovačke zgrade	HR		5 000 920	6 501 485	91.2222
13	Slavonski Brod, sjeverozapadna strana vodotornja objekt br. 19, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 545	6 501 085	
14	Slavonski Brod, sjeverni zid tornja crkve Sv. Trojstva	HR		5 000 885	6 501 785	92.639
15	Slavonski Brod, Augustina Jarića 60, pročelje kuće Branka Ciprića	HR		5 000 730	6 499 445	87.7228
16	Slavonski Brod, Sv. Florijana 1, bočni zid kuće Tomislava Teskere	HR		5 001 765	6 501 900	90.7536
17	Slavonski Brod, Vlatka Mačeka 34, pročelje kuće Štefanije Pleše	HR		5 000 772	6 502 045	91.1192
18	Slavonski Brod, Andrije Štampara 1, pročelje kuće Tvrtka Exlera	HR		5 000 700	6 502 185	91.8214
19	Slavonski Brod, Stanka Vraza 11, pročelje stambene zgrade	HR		5 000 605	6 502 352	91.5104
21	Slavonski Brod, Ante Starčevića 16, pročelje poslovne zgrade MTC Narodni Magazin	HR		5 001 010	6 501 485	91.2812
23	Slavonski Brod, Ante Starčevića 50, pročelje kuće Đure Čučuzovića	HR		5 000 935	6 501 830	92.1563
25	Slavonski Brod, Ul. Matije Mesića, bočni zid zgrade veleprometa Tri gavrana	HR		5 001 080	6 501 475	91.1386
26	Slavonski Brod, Matije Mesića 27, pročelje kuće Nade Mišetić	HR		5 001 040	6 501 720	92.4358
27	Slavonski Brod, Matije Mesića 40a, pročelje kuće Ružarije Cvjetković	HR		5 001 010	6 501 845	92.4031

28	Slavonski Brod, Trg Josipa Godlara, začelje crkve Sv. Stjepana	HR		5 001 005	6 502 005	93.3953
29	Slavonski Brod, Petra Krešimira IV. 10, pročelje stambene zgrade	HR		5 001 215	6 501 435	92.114
30	Slavonski Brod, Ul. Petra Krešimira IV, pročelje stambene zgrade, pored mesnice	HR		5 001 175	6 501 600	92.1351
31	Slavonski Brod, Petra krešimira IV. 36, pročelje zgrade poduzeća za unutarnju i vanjsku trgovinu Gold Trade	HR		5 001 135	6 501 745	92.6663
32	Slavonski Brod, zapadni zid proizvodne hale TVK objekt br. 145, u krugu tvornice Đure Đekovića	HR		5 002 765	6 501 385	
34	Slavonski Brod, Ivana Gundulića 24, pročelje kuće Vlaste Marković	HR		5 001 280	6 502 100	93.3311
36	Slavonski Brod, Hugu Badalića 11, pročelje zgrade Osnovne škole I. G. Kovačića	HR		5 001 310	6 501 935	93.9101
37	Slavonski Brod, Trg Ignjata Alojza Brlića 4, pročelje kuće Ljerke Goll	HR		5 001 245	6 501 875	93.9455
38	Slavonski Brod, Stjepana Horvata 5, pročelje zgrade poduzeća Energopetrol d.d.	HR		5 001 270	6 501 740	93.621
39	Slavonski Brod, Ljudevita Gaja 22, pročelje poslovne zgrade Jadranskog naftovoda	HR		5 001 335	6 501 835	93.9787
40	Slavonski Brod, Antuna Mihanovića 2, pročelje kuće Josipa Lukića	HR		5 001 530	6 501 875	93.8995
41	Slavonski Brod, Augusta Cesarca 59, pročelje kuće Andrije Lovrića	HR		5 001 640	6 501 970	94.2208
42	Slavonski Brod, Augusta Cesarca 43, pročelje kuće Magdalene Šrut	HR		5 001 585	6 501 810	93.4138
44	Slavonski Brod, Augusta Cesarca 8, pročelje kuće Davorina Sedmaka	HR		5 001 555	6 501 530	92.1063
45	Slavonski Brod, Trg Pobjede 4, pročelje zgrade HZZO-a	HR		5 001 590	6 501 320	91.5986
46	Slavonski Brod, Matije Gupca 2, bočni zid kuće Dragice Jerković	HR		5 001 305	6 501 585	91.991
49	Slavonski Bod, Matije Gupca 45, pročelje dograđene zgrade HV-a	HR		5 001 785	6 501 635	92.326
51	Slavonski Bod, Eugena Kvaternika 2, bočni zid kuće Željka Oroza	HR		5 002 355	6 501 815	93.5363
54	Slavonski Brod, Ivana Cankara 64, pročelje kuće Đure Leovića	HR		5 002 715	6 502 130	95.7574
61	Slavonski Brod, južni zid zgrade Model stolarije objekt br. 51, u krugu tvornice Đuro Đaković	HR		5 002 640	6 501 460	92.6495
73	Slavonski Brod, Nikole Šubića Zrinskog 22, pročelje kuće Dragutina Rukavine	HR		5 001 370	6 501 865	93.4777
74	Slavonski Brod, Nikole Šubića Zrinskog 37, pročelje kuće obitelji Danilović – Petrovića	HR		5 001 450	6 501 935	94.1925
75	Slavonski Brod, Nikole Šubića Zrinskog 61, pročelje stambene zgrade	HR		5 001 540	6 502 140	94.9453
81	Slavonski Brod, Dragutina Račkog 4, pročelje kuće Marije Kostadinović	HR		5 001 850	6 502 755	95.7366

82	Slavonski Brod, J. J. Strossmayera 15, pročelje zgrade Lovačkog društva	HR		5 001 000	6 502 190	93.2661
83	Slavonski Brod, Andrije Štampara 26, pročelje zgrade pogrebne agencije	HR		5 001 015	6 502 265	93.2437
87	Slavonski Brod, Ksavera Šandora Đalskog 11, pročelje kuće Ilije Latića	HR		5 001 195	6 502 860	93.0427
89	Slavonski Brod, Kolodvorska 64, pročelje kuće Tihomira Drobina	HR		5 002 275	6 499 825	88.4545
90	Slavonski Brod, Ksavera Šandora Đalskog 36, pročelje kuće Štefice Brateš	HR		5 001 560	6 502 685	94.3768
91	Slavonski Brod, Andrije Štampara 20, pročelje stambene zgrade	HR		5 000 900	6 502 245	92.4781
92	Slavonski Brod, Andrije Štampara 37, pročelje kuće Antuna Gregurića	HR		5 001 240	6 502 295	93.4217
94	Slavonski Brod, Baruna Trenka 2, bočni zid kuće obitelji Dežmić-Bubala	HR		5 001 725	6 502 260	95.4856
96	Slavonski Brod, Dimitrija Demetera 7, pročelje kuće Zdenke Čuraj	HR		5 002 120	6 502 255	95.9986
97	Slavonski Brod, Jakova Užarevića 2, pročelje kuće Svjetlane Stopić	HR		5 002 060	6 502 340	95.1332
98	Slavonski Brod, Jakova Užarevića 12, pročelje kuće Johane Laub	HR		5 002 190	6 502 345	96.6605
99	Slavonski Brod, Eugena Kvaternika 69, pročelje kuće Ruže Stojanov	HR		5 002 345	6 502 120	96.6153
101	Slavonski Brod, pročelje upravne zgrade Holdinga objekt br. 74, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 365	6 501 105	
102	Slavonski Brod, Vatroslava Jagića 52, pročelje kuće Kate Marić	HR		5 001 505	6 502 505	94.7264
103	Slavonski Brod, južni zid zgrade Mostovke objekt br. 10, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 410	6 500 495	
104	Slavonski Brod, Radnički trg 4, pročelje zgrade Radničkog doma	HR		5 001 080	6 502 320	93.3473
104	Slavonski Brod, zapadni zid zgrade alatnice Hala Staro Pipno objekt br. 32, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 765	6 501 115	
105	Slavonski Brod, istočni zid zgrade kovačnice objekt br. 61, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 495	6 501 370	
106	Slavonski Brod, Antuna Matije Reljkovića 23, bočni zid kuće Ferdinanda Nikšića	HR		5 001 115	6 502 640	94.5048
106	Slavonski Brod, Ul. Mile Budaka, začelje zgrade zdravstvene stanice	HR		5 002 350	6 501 330	
108	Slavonski Brod, Marka Marulića 11, pročelje kuće Rudolfa Laara	HR		5 001 120	6 502 815	92.9295
109	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade čuvarnice plina, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 965	6 501 420	
110	Slavonski Brod, zapadni zid zgrade TZS-a objekt br. 13, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 855	6 501 125	

111	Slavonski Brod, zapadni zid zgrade TAUP-a objekt br. 143, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 945	6 501 125	
112	Slavonski Brod, Tome Bakača 41, pročelje kuće Beamila Karića	HR		5 000 720	6 502 635	93.0785
112	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade montažne i proizvodne hale objekt br. 154, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 003 230	6 501 440	
113	Slavonski Brod, Branimira Livadića 1, pročelje kuće Marije Rajković	HR		5 000 630	6 502 740	92.568
113	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade Tedingtona objekt br. 143, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 970	6 500 995	
114	Slavonski Brod, južni zid zgrade trafostanice TS-10, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 870	6 501 000	
117	Slavonski Brod, Radoslava Lopašića 11, pročelje kuće Zvonka Toldija	HR		5 000 925	6 502 175	93.3172
118	Slavonski Brod, Josipa Kozarca 19, pročelje kuće Ivana Perića	HR		5 000 830	6 502 100	93.1901
124	Slavonski Bod, Petra Svačića 17, pročelje kuće Ivana Berkovića	HR		5 002 085	6 500 595	90.4615
127	Slavonski Bod, Vinogorska cesta 121, pročelje kuće Josipa Mažurana	HR		5 003 510	6 500 455	91.6981
129	Slavonski Bod, Vinogorska cesta 1, bočni zid zgrade Osnovne škole Đure Pilara	HR		5 004 165	6 500 125	
130	Brodsko Vinogorje, Vinogorska cesta 7, pročelje kuće Božidara Sofrenovića	HR		5 004 270	6 500 165	108.1039
131	Slavonski Brod, Željeznička 5, pročelje kuće Marijana Pernara	HR		5 002 010	6 502 860	96.1374
138	Gornja Vrba, bočni zid crkve Sv. Nikole	HR		5 001 170	6 505 285	94.0038
139	Gornja Vrba 26, bočni zid kuće Julijane Peklić	HR		5 001 130	6 504 945	93.7278
141	Slavonski Brod, Sv. Lovre 6, pročelje kuće Stjepana Pracnija	HR		5 001 015	6 503 515	94.3639
142	Slavonski Bod, Vinogorska cesta 35, pročelje kuće Julijane Stipančević	HR		5 004 380	6 500 525	105.2271
143	Brodsko Vinogorje 96, nizvodna strana betonskog propusta preko potoka Čaplja	HR		5 004 430	6 500 920	107.3694
144	Brodsko Vinogorje, Kerden 127, pročelje kuće Stjepana Klaića	HR		5 004 750	6 501 475	108.6504
151	Slavonski Bod, Sv. Antuna 23, pročelje kuće Ivana Mursića	HR		5 003 725	6 501 930	95.8531
156	Slavonski Bod, Hanibala Lucića 28, pročelje kuće Ankice Kačar	HR		5 001 845	6 500 605	89.709
158	Slavonski Brod, Primorska 3, pročelje kuće Pere Huljića	HR		5 002 295	6 500 345	90.4032
159	Slavonski Bod, Zagrebačka 56, pročelje kuće Marije Alković	HR		5 002 475	6 500 055	
160	Slavonski Brod, Zagrebačka 78, pročelje zgrade Osnovne škole Ivane Brlić Mažuranić	HR		5 002 545	6 499 925	89.7538

161	Slavonski Brod, Zagrebačka 141, pročelje kuće Drine Martinović	HR		5 002 755	6 499 545	88.9633
164	Brodsko Varoš, Zagrebačka 238, pročelje kuće Antuna Zebe	HR		5 003 180	6 488 955	92.7305
165	Brodsko Varoš, Zagrebačka ulica, jugoistočni potporni zid betonskog mosta preko sabirnog kanala	HR		5 003 320	6 498 850	96.1023
166	Brodsko Varoš, Zagrebačka 290, pročelje zgrade Osnovne škole Ivane Brlić Mažuranić	HR		5 003 450	6 498 760	97.5926
167	Brodsko Varoš, Zagrebačka 338, pročelje zgrade Mjesnog ureda	HR		5 003 670	6 488 530	103.0093
169	Brodsko Varoš, Zagrebačka 14, ograda kuće Mate Opačka	HR		5 003 850	6 498 490	
172	Brodsko Vinogorje, Vinogorska cesta 99, pročelje kuće Marije Riđan	HR		5 004 015	6 499 280	103.2755
173	Brodsko Vinogorje, Vinogorska cesta 69, pročelje kuće Marice Kristić	HR		5 004 100	6 499 500	105.7058
174	Brodsko Vinogorje, Vinogorska cesta 15, pročelje kuće Ivice Pauna	HR		5 004 170	6 499 875	105.5077
175	Podvinje, Košarevac 4, pročelje kuće Stanka Klobučara	HR		5 004 240	6 500 080	109.457
179	Slavonski Brod, zapadni zid klaonice Hal Staro Pipino objekt br. 132, u krugu tvornice Đuro Đaković	HR		5 002 790	6 501 115	93.0132
183	Slavonski Brod, Vinogradska cesta 65, pročelje kuće Zorana Stojanovića	HRO		5 003 150	6 500 620	91.9018
189	Brodski Jelas, južni zid Areokluba Đure Sekulića na sportskom areodromu	HRO		5 001 630	6 499 980	89.113
192	Slavonski Brod, Vukovarska 3, pročelje stambene zgrade	HRO		5 001 730	6 501 225	92.0593
	Slavonski Brod, Andrije Štampara 40, bočni zid zgrade neuropsihijatrije	HR		5 001 240	6 502 355	
	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade Instituta Đure Đakovića, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 345	6 501 500	

PRILOG 2.

Objedinjeni podaci repera

Broj repera	Očuvanost/ neočuvanost O/N	Ravninske koordinate		Visina repera	Visina repera	Položajni opis repera
		GK projekcija		u HVRS1875	u HVRS71	
		y m	x m	H _S m	H _N m	
2	O	6 499 695	5 000 625	-	88.4403	Brodsko Varoš, Augustina Jarića 7, pročelje kuće Ivana Bošnjaka
3	N	-	-	-	-	-
5	N	-	-	-	-	-
6	O	6 501 390	5 001 600	91.7796	91.5133	Slavonski Brod, Trg pobjede 7, pročelje stambene zgrade
7	O	6 501 415	5 001 480	92.0836		Slavonski Brod, Trg pobjede 7, bočni zid stambene zgrade
8	O	6 501 380	5 001 365	92.5637	92.3021	Slavonski Brod, Trg pobjede, pročelje zgrade hotela Park
11	O	6 501 370	5 000 940	-	91.8778	Slavonski Brod, Šetalište Braće Radića 2, pročelje stambene zgrade
12	O	6 501 485	5 000 920	91.4832	91.2222	Slavonski Brod, Šetalište Braće Radića 2, pročelje trgovačke zgrade
13	O	6 501 085	5 002 545	-	-	Slavonski Brod, sjeverozabna strana vodotornja objekt br. 19 (Đuro Đaković)
14	O	6 501 785	5 000 885	92.9021	92.6390	Slavonski Brod, sjeverni zid tornja crkve Sv. Trojstva
15	O	6 499 445	5 000 730	-	90.7536	Slavonski Brod, Augustina Jarića 60, pročelje kuće Branka Ciprića
16	O	6 501 900	5 000 765	-	90.7536	Slavonski Brod, Sv. Florijana 1, bočni zid kuće Tomislava Teskera
17	O	6 502 045	5 000 772	-	91.1192	Slavonski Brod, Vlatka Mačeka 34, pročelje kuće Štefanije Pleše
18	O	6 502 185	5 000 700	92.0873	91.8214	Slavonski Brod, Andrije Štampara 1, pročelje kuće Tvrtka Exlera
19	O	6 502 352	5 000 605	91.7767	91.5104	Slavonski Brod, Stanka Vraza 11, pročelje stambene zgrade
20	N	-	-	-	-	-
21	O	6 501 485	5 001 010	-	91.5427	Slavonski Brod, Ante Starčevića 16, pročelje poslovne zgrade MTC
23	O	6 501 830	5 000 935	-	92.4203	Slavonski Brod, Ante Starčevića 50, pročelje kuće Đure Čučuzovića
24	N	-	-	92.4517	92.1847	-
25	O	6 501 475	5 001 080	91.4006	-	Slavonski Brod, Ul. Matije Mesića, bočni zid zgrade veleprometa Tri gavrana
26	O	6 501 720	5 001 040	92.7083	92.4358	Slavonski Brod, Matije Mesića 27, pročelje kuće Nade Mišetić
27	O	6 501 845	5 001 010	92.6679	-	Slavonski Brod, Matije Mesića 40a, pročelje kuće Ružarije Cvjetković
28	O	6 502 005	5 001 005	-	93.3953	Slavonski Brod, Trg Josipa Godlara, pročelje crkve Sv. Stjepana
29	O	6 501 435	5 001 215	92.3756	92.1140	Slavonski Brod, Petra Krešimira IV. 10, pročelje stambene zgrade

30	O	6 501 600	5 001 175		92.1351	Slavonski Brod, Ul. Petra Krešimira IV, pročelje stambene zgrade
31	O	6 501 745	5 001 135	92.9304	92.6663	Slavonski Brod, Petra Krešimira IV. 36, pročelje zgrade poduzeća Gold Trade
32	N	-	-	93.2632	-	-
32	O	6 501 385	5 002 765	-	-	Slavonski Brod, zapadni zid proizvodne hale TVZ objekt br. 145 (Đuro Đaković)
33	N	-	-	-	93.8130	-
34	O	6 502 100	5 001 280	-	93.3311	Slavonski Brod, Ivana Gundulića 24, pročelje kuće Vlaste Marković
35	N	-	-	-	93.9900	-
36	O	6 501 935	5 001 310	94.1750	93.9101	Slavonski Brod, Huga Badalića 11, pročelje zgrade Osnovne Škole I. G. Kovačića
37	O	6 501 875	5 001 245	94.2100	93.9455	Slavonski Brod, Trg Ignjata Alojza Brlića 4, pročelje kuće Ljerke Goll
38	O	6 501 740	5 001 270	93.8857	-	Slavonski Brod, Stjepana Horvata 5, pročelje zgrade poduzeća Energopetrol d.d.
39	O	6 501 835	5 001 335	94.2437	-	Slavonski Brod, Ljudevita Gaja 22, pročelje poslovne zgrade Jadranskog naftovoda
40	O	6 501 875	5 001 530	94.1652	-	Slavonski Brod, Antuna Mihanovića 2, pročelje kuće Josipa Lukića
41	O	6 501 970	5 001 640	94.4866	-	Slavonski Brod, Antuna Cesarca 59, pročelje kuće Andrije Lovrića
42	O	6 501 810	5 001 585	93.6798	-	Slavonski Brod, Antuna Cesarca 43, pročelje kuće Magdalene Štruk
43	N	-	-	92.9841	92.7179	-
44	O	6 501 530	5 001 555	92.3725	92.1063	Slavonski Brod, Antuna Cesarca 8, pročelje kuće Davorina Jerkovića
45	O	6 501 320	5 001 590	91.8644	91.5986	Slavonski Brod, Trg pobjede 4, pročelje zgrade HZZO-a
46	O	6 501 585	5 001 305	-	91.9910	Slavonski Brod, Matije Gupca 2, bočni zid kuće Dragice Jerković
48	N	-	-	-	88.4578	-
49	O	6 501 635	5 001 785	92.5919	92.3260	Slavonski Brod, Matije Gupca 45, pročelje dograđene zgrade HV-a
50	N	-	-	-	93.1614	-
51	O	6 501 815	5 002 355	93.8018	93.5363	Slavonski Brod, Eugena Kvaternika 2, bočni zid kuće Željka Oroza
52	N	-	-	-	-	-
53	N	-	-	94.7896	94.5117	-
54	O	6 502 130	5 002 715	96.0367	95.7574	Slavonski Brod, Ivana Cankara 64, pročelje kuće Đure Leovića
57	N	-	-	-	94.4029	-

58	N	-	-	-	-	-
61	O	6 501 460	5 002 640		92.6495	Slavonski Brod, južni zid zgrade Model stolarije objekt br. 51 (Đuro Đaković)
63	N	-	-	93.2434	92.9792	-
64	N	-	-	94.2854	94.0136	-
65	N	-	-	95.2611	-	-
66	N	-	-	-	93.5521	-
67	N	-	-	95.2553	94.9828	-
69	N	-	-	-	94.4091	-
71	N	-	-	91.9167	91.6506	-
72	N	-	-	-	-	-
73	O	6 501 765	5 001 370	93.7419	93.4777	Slavonski Brod, Nikole Šubića Zrinskog 22, pročelje kuće Dragutina Rukavine
74	O	6 501 935	5 001 450	94.4580	94.1925	Slavonski Brod, Nikole Šubića Zrinskog 37, pročelje kuće obitelji Danilović - Petrovića
75	O	6 502 140	5 001 540	95.2122	94.9453	Slavonski Brod, Nikole Šubića Zrinskog 61, pročelje stambene zgrade
76	N	-	-	-	95.5402	-
77	N	-	-	-	-	-
78	N	-	-	96.1389	95.8686	-
79	N	-	-	96.1276	95.8559	-
80	N	-	-	-	-	-
81	O	6 502 755	5 001 850	96.0114	-	Slavonski Brod, Dragutina Račkog 4, pročelje kuće Marije Kostadinović
82	O	6 502 190	5 001 000	93.5342	93.2661	Slavonski Brod, J. J. Strossmayera 15, pročelje zgrade Lovačkog društva
83	O	6 502 265	5 001 015	93.5120	93.2437	Slavonski Brod, Andrije Štampara 26, pročelje zgrade pogrebne agencije
84	N	-	-	93.3424	93.0737	-
85	N	-	-	94.0721	93.8028	-
86	N	-	-	92.6980	92.4266	-
87	O	6 502 860	5 001 195	-	93.0427	Slavonski Brod, Ksavera Šandora Đalskog 11, pročelje kuće Ilije Latića
89	O	6 499 825	5 002 275	-	88.4545	Slavonski Brod, Kolodvorska 64, pročelje kuće Tihomira Drobina
90	O	6 502 685	5 001 560	-	94.3768	Slavonski Brod, Ksavera Šandora Đalskog 36, pročelje kuće Štefice Brateš

91	O	6 502 245	5 000 900	92.7456	-	Slavonski Brod, Andrije Štampara 20, pročelje stambene zgrade
92	O	6 502 327	5 001 308	93.6895	93.4217	Slavonski Brod, Andrije Štampara 37, pročelje kuće Antuna Gregurića
93	N	-	-	94.9038	94.6365	-
94	O	6 502 260	5 001 725	95.7549	95.4856	Slavonski Brod, Baruna Trenka 2, bočni zid kuće obitelji Dežmić - Bubala
95	N	-	-	96.2847	96.0137	-
96	O	6 502 255	5 002 120	-	95.9986	Slavonski Brod, Dimitrija Demetera 7, pročelje kuće Zdenke Čuraj
97	O	6 502 340	5 002 060	-	95.1332	Slavonski Brod, Jakova Užarevića 2, pročelje kuće Svjetlane Stopić
98	O	6 502 345	5 002 190	-	96.6605	Slavonski Brod, Jakova Užarevića 12, pročelje kuće Johane Laub
99	O	6 502 370	5 002 302	-	96.6153	Slavonski Brod, Eugena Kvaternika 69, pročelje kuće Ruže Stojanov
100	N	-	-	92.0574	91.7881	-
101	O	6 501 105	5 002 365	-	-	Slavonski Brod, pročelje upravne zgrade Holdinga objekt br. 74 (Đuro Đaković)
102	O	6 502 505	5 001 505	-	94.7264	Slavonski Brod, Vatroslava Jagića 52, pročelje kuće Kate Marić
103	O	6 500 495	5 002 410	-	-	Slavonski Brod, južni zid zgrade Mostovke objekt br. 10 (Đuro Đaković)
104	O	5 502 320	5000 080	93.6154	93.3473	Slavonski Brod, Radnički trg 4, pročelje zgrade Radničkog doma
104	O	6 501 115	5 002 765	-	-	Slavonski Brod, zapadni zid zgrade alatnice Hala Staro Pipno objekt br. 32 (Đuro Đaković)
105	N	-	-	-	93.9183	-
105	O	6 501 370	5 002 495	-	-	Slavonski Brod, istočni zid zgrade kovačnice objekt br. 61 (Đuro Đaković)
106	O	6 502 640	5 001 115	94.7735	94.5048	Slavonski Brod, Antuna Matije Reljkovića 23, bočni zid kuće Ferdinanda Nikšića
106	O	6 501 330	5 002 350	-	-	Slavonski Brod, Ul. Mile Budaka, začelje zgrade zdravstvene stanice
107	N	-	-	93.4912	-	-
108	O	6 502 815	5 001 120	93.2000	-	Slavonski Brod, Marka Marulića 11, pročelje kuće Rudolfa Laara
109	N	-	-	93, 1289	-	-
109	O	6 501 420	5 002 965	-	-	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade čuvarnice plina (Đuro Đaković)
110	O	6 501 125	5 002 855	-	-	Slavonski Brod, zapadni zid zgrade TZS-a objekt br. 13 (Đuro Đaković)
111	N	-	-	93, 1824	92, 9108	Slavonski Brod, zapadni zid zgrade TAUP-a objekt br. 143 (Đuro Đaković)
111	O	6 501 125	5002945	-	-	-
112	O	6 502 635	5 000 720	93.3468	93.0785	Slavonski Brod, Tome Bakača 41, pročelje kuće Beamila Karića

112	O	6 501 440	5 003 230	-	-	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade montažne i proizvodne hale objekt br.154 (Đuro Đaković)
113	O	6 502 740	5 000 630	92.8361	92.5680	Slavonski Brod, Branimira Livadića 1, pročelje kuće Marije Rajković
113	O	6 500 995	5 002 970	-	-	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade tedingtona objekt br. 143 (Đuro Đaković)
114	N	-	-	-	93.2487	-
114	O	6 501 000	5 002 870	-	-	Slavonski Brod, južni zid zgrade trafostanice TS-10 (Đuro Đaković)
115	N	-	-	-	95.7637	-
116	N	-	-	93.8733	-	-
117	O	6 502 175	5 000 925	93.5851	-	Slavonski Brod, Radoslava Lopašića 1, pročelje kuće Zvonka Toldija
118	O	6 502 100	5 000 830	93.4574	-	Slavonski Brod, Josipa Kozarca 19, pročelje kuće Ivana Perića
119	N	-	-	-	-	-
120	N	-	-	-	-	-
122	N	-	-	92.0772	91.8192	-
124	O	6 500 738	5 002 008	-	90.4615	Slavonski Brod, Petra Svačića 17, pročelje kuće Ivana Berkovića
126	N	-	-	-	90.8519	-
127	O	6 500 455	5 003 510	-	91.6981	Slavonski Brod, Vinogorska cesta 121, pročelje kuće Josipa Mažurana
128	N	-	-	-	-	-
129	O	6 500 125	5 004 165	-	105.6261	Slavonski Brod, Vinogorska cesta 1, bočni zid Osnovne škole Đure Pilara
130	O	6 500 165	5 004 270	-	108.1039	Brodsko vinogorje, Vinogorska cesta 7, pročelje kuće Božidara Sofrenovića
131	O	6 502 860	5 002 010	-	96.1374	Slavonski Brod, Željeznička 5, pročelje kuće Marijana Pernara
132	N	-	-	-	95.7567	-
133	N	-	-	-	95.7461	-
134	N	-	-	96.8682	-	-
135	N	-	-	98.2304	-	-
137	N	-	-	101.1273	-	-
138	O	6 505 285	5 001 170	94.2561	94, 0038	Gornja Vrba, bočni zid crkve Sv. Nikole
139	O	6 504 945	5 001 130	93.9973	93.7278	Gornja Vrba 26, bočni zid kuće Julijane Peklić
141	O	6 503 515	5 001 015	94.6365	94.3639	Slavonski Brod, Sv Lovre 6, pročelje kuće Stjepana Pracnija
142	O	6 500 525	5 004 380	-	105.2271	Slavonski Brod, Vinogorska cesta 35, pročelje kuće Julijane Stpančević

143	O	6 500 920	5 004 430	-	107.3694	Brodsko vinogorje 96, nizvodna strana betonskog propusta preko potoka Čaplja
144	O	6 501 475	5 004 750	-	108.6504	Brodsko vinogorje, Kerden 127, pročelje kuće Stjepana Klaića
145	N	-	-	114.4034	114.1371	-
146	N	-	-	-	-	-
147	N	-	-	-	-	-
149	N	-	-	-	97.4282	-
150	N	-	-	-	96.6959	-
151	O	6 501 930	5 003 725	-	95.8531	Slavonski Brod, Sv. Antuna 23, pročelje kuće Ivana Mursića
152	N	-	-	118.3691	-	-
153	N	-	-	111.9283	-	-
155	N	-	-	-	90.1884	-
156	O	6 500 605	5 001 845	-	89.7090	Slavonski Brod, Hanibala Lucića 28, pročelje kuće Ankice Kačar
157	N	-	-	-	90.1123	-
158	O	6 500 345	5 002 295	-	90.4032	Slavonski Brod, Primorska 3, pročelje kuće Pere Huljića
159	O	6 500 055	5 002 475	-	120.5687	Slavonski Brod, Zagrebačka 56, pročelje kuće Marije Alković
160	O	6 499 925	5 002 545	-	89.7538	Slavonski Brod, Zagrebačka 78, pročelje zgrade Osnovne škole Ivane Brlić Mažuranić
161	O	6 499 545	5 002 755	-	88.9633	Slavonski Brod, Zagrebačka 141, pročelje kuće Drine Martinović
162	N	-	-	-	95.0459	-
163	N	-	-	-	90.4539	-
164	O	6 498 955	5 003 180	-	92.7305	Brodsko Varoš, Zagrebačka ulica 238, pročelje kuće Antune Zebe
165	O	6 498 850	5 003 320	-	96.1023	Brodsko Varoš, Zagrebačka ulica, jugoistočni potporni zid betonskog mosta preko sabirnog kanala
166	O	6 498 760	5 003 450	-	97.5926	Brodsko Varoš, Zagrebačka 290, pročelje zgrade Osnovne škole Ivane Brlić Mažuranić
167	O	6 498 530	5 003 670	-	103.0093	Brodsko Varoš, Zagrebačka 338, pročelje zgrade Mjesnog ureda
168	N	-	-	-	102.1983	-
169	O	6 498 490	5 003 850	-	105.6807	Brodsko Varoš, Zagrebačka 14, ograda kuće Mate Opačka
170	N	-	-	-	105.7411	-

171	N	-	-	-	101.2194	-
172	O	6 499 280	5 004 015	-	103.2755	Brodsko Vinogorje, Vinogorska cesta 99, pročelje kuće Marije Riđan
173	O	6 499 500	5 004 100	-	105.7058	Brodsko Vinogorje, Vinogorska cesta 69, pročelje kuće Marice Kristić
174	O	6 499 875	5 004 170	-	105.5077	Brodsko Vinogorje, Vinogorska cesta 15, pročelje kuće Ivice Pauna
175	O	6 500 080	5 004 240	-	109.4570	Podvinje, Košarevac 4, pročelje kuće Stanka Klobučara
176	N	-	-	-	94.9346	-
177	N	-	-	-	94.7232	-
178	N	-	-	-	93.8846	-
179	O	6 501 115	5 002 790	-	93.0132	Slavonski Brod, zapadni zid klaonice Hal Staro Pipino objekt br. 132 (Đuro Đaković)
180	N	-	-	-	95.2718	-
181	N	-	-	-	94.9327	-
182	N	-	-	-	98.9214	-
183	O	6 500 620	5 003 150	-		Slavonski Brod, Vinogorska cesta 65, pročelje kuće Zorana Stojanovića
184	N	-	-	-	91.6027	-
185	N	-	-	-	92.2580	-
186	N	-	-	-	91.6770	-
187	N	-	-	-	94.3780	-
188	N	-	-	-	89.5148	-
189	O	6 499 980	5 001 630	89.3761	89.1130	Brodski Jelas, južni zid Areokluba Đure Sekulića na sportskom areodromu
190	N	-	-	-	86.7438	-
191	N	-	-	86.5674	86.3019	-
192	O	6 501 225	5 001 730	-	92.0593	Slavonski Brod, Vukovarska ulica 3, pročelje stambene zgrade
193	N	-	-	-	89.6415	-
194	N	-	-	-	102.3210	-
195	N	-	-	88.3967	88, 1309	-
196	N	-	-	88.2399	87, 9734	-
197	N	-	-	-	91.5300	-

208	N	-	-	-	90.7640	-
359	N	-	-	-	89.2213	-
360	N	-	-	-	88.0091	-
501	N	-	-	-	92.6964	-
502	N	-	-	96.2041	95.9351	-
503	N	-	-	-	94.5756	-
504	N	-	-	-	90.3872	-
506	N	-	-	89.9276	-	-
507	N	-	-	-	94.3775	-
508	N	-	-	-	94.2700	-
509	N	-	-	93,3831	-	-
510	N	-	-	-	91.3279	-
3031	N	-	-	-	93.7057	-
1/262	N	-	-	-	89.4070	-
185p	N	-	-	92,3797	92,1122	-
191p	N	-	-	86,4156	86,1501	-
195p	N	-	-	88,2506	87,9948	-
196p	N	-	-	88,1262	87,8597	-
2/262	N	-	-	-	88.5599	-
2045/261	N	-	-	-	92.7050	-
7786/728	N	-	-	-	91.3535	-
85/1023	N	-	-	-	87.1094	-
BV11419	N	-	-	92.0884	-	-
GDV18/728	N	-	-	-	87.8128	-
OV86/1023	N	-	-	87.3939	87.1377	-
OV18	N	-	-	-	90.6205	-
VO88	N	-	-	-	89.2979	-
	O	6 502 355	5 001 240	-	-	Slavonski Brod, Andrije Štampara 40, bočni zid zgrade neuropsihijatrije
	O	6 501 500	5 002 345	-	-	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade Instituta Đure Đakovića

PRILOG 3.

Ispravak podataka nivelmanske mreže
Slavonskog Broda

Broj repera	Opis položaja	Tip sta-bil.	Udalj. od... km	Koordinate		
				x m	y m	H m
Vlak br. 683, GRAD SLAVONSKI BROD						
16	Slavonski Brod, Sv. Florijana 1, bočni zid kuće Tomislava Teskere	HR		5 000 765	6 501 900	90.7536
17	Slavonski Brod, Ivana Filipovića	HR		5 000 772	6 502 045	91.1192
73	Slavonski Brod, Nikole Šubića Zrinskog 22, pročelje kuće Dragutina Rukavine	HR		5 001 370	6 501 765	93.4777
143	Slavonski Brod, Vinogorska cesta	HR		5 004 430	6 500 920	107.3694
1/262 (stari 159)	Slavonski Brod, Zagrebačka 56, pročelje kuće Marije Alković	HR		5 002 475	6 500 055	-
164	Brodsko Varoš, Zagrebačka 238, pročelje kuće Antuna Zebe	HR		5 003 180	6 498 955	92.7305
165	Brodsko Varoš, Zagrebačka ulica, jugoistočni potporni zid betonskog mosta preko sabirnog kanala	HR		5 003 320	6 498 850	96.1023
167	Brodsko Varoš, Zagrebačka 338, pročelje zgrade Mjesnog ureda	HR		5 003 670	6 498 530	103.0093
169	Brodsko Varoš, ulica Bečić	HR		5 003 850	6 498 490	-
172	Brodsko Vinogorje, ulica Marinci	HR		5 004 015	6 499 280	103.2755
173	Brodsko Vinogorje, ulica Marinci	HR		5 004 100	6 499 500	105.7058
174	Brodsko Vinogorje, ulica Marinci	HR		5 004 170	6 499 875	105.5077
Bez broja	Slavonski Brod, Andrije Štampara 40, bočni zid zgrade neuropsihijatrije	HR		5 001 240	6 502 355	-
Bez broja	Slavonski Brod, sjeverni zid zgrade Instituta Đure Đakovića, u krugu tvornice Đure Đakovića	HR		5 002 345	6 501 500	-

PRILOG 4.

Ravninske i elipsoidne koordinate repera

4.1. Ravninske i elipsoidne koordinate očuvanih repera

Broj repera	Ravninske koordinate GK projekcija		Elipsoidne koordinate		Visina repera u HVRS1875	Visina repera u HVRS71	Razlika apsol. vis. repera
	y m	x m	B [° ' '']	L [° ' '']	H _S m	H _N m	H _Δ m
1/262	6500055	5002475	45°10'01"	18°00'03"	-	89.4070	-
2	6499695	5000625	45°09'01"	17°59'46"	-	88.4403	-
6	6501390	5001600	45°09'32"	18°01'04"	91.7796	91.5133	0.2663
7	6501415	5001480	45°09'28"	18°01'05"	92.0836	-	-
8	6501380	5001365	45°09'25"	18°01'03"	92.5637	92.3021	0.2616
11	6501370	5000940	45°09'11"	18°01'03"	-	91.8778	-
12	6501485	5000920	45°09'10"	18°01'08"	91.4832	91.2222	0.2610
13	6501085	5002545	45°10'03"	18°00'50"	-	-	-
14	6501785	5000885	45°09'09"	18°01'22"	92.9021	92.6390	0.2631
15	6499445	5000730	45°09'04"	17°59'35"	-	87.7228	-
16	6501900	5000765	45°09'05"	18°01'27"	-	90.7536	-
17	6502045	5000772	45°09'05"	18°01'34"	-	91.1192	-
18	6502185	5000700	45°09'03"	18°01'40"	92.0873	91.8214	0.2659
19	6502352	5000605	45°08'60"	18°01'48"	91.7767	91.5104	0.2663
21	6501485	5001010	45°09'13"	18°01'08"	91.5427	-	-
23	6501830	5000935	45°09'11"	18°01'24"	92.4203	-	-
25	6501475	5001080	45°09'15"	18°01'08"	91.4006	-	-
26	6501720	5001040	45°09'14"	18°01'19"	92.7083	92.4358	0.2725
27	6501845	5001010	45°09'13"	18°01'24"	92.6679	-	-
28	6502005	5001005	45°09'13"	18°01'32"	-	93.3953	-
29	6501435	5001215	45°09'20"	18°01'06"	92.3756	92.1140	0.2616
30	6501600	5001175	45°09'18"	18°01'13"	-	92.1351	-
31	6501745	5001135	45°09'17"	18°01'20"	92.9304	92.6663	0.2641
32	6501385	5002765	45°10'10"	18°01'03"	93.2632	-	-
34	6502100	5001280	45°09'22"	18°01'36"	-	93.3311	-
36	6501935	5001310	45°09'23"	18°01'29"	94.1750	93.9101	0.2649
37	6501875	5001245	45°09'21"	18°01'26"	94.2100	93.9455	0.2645
38	6501740	5001270	45°09'21"	18°01'20"	93.8857	-	-
39	6501835	5001335	45°09'24"	18°01'24"	94.2437	-	-
40	6501875	5001530	45°09'30"	18°01'26"	94.1652	-	-
41	6501970	5001640	45°09'33"	18°01'30"	94.4866	-	-
42	6501810	5001585	45°09'32"	18°01'23"	93.6798	-	-
44	6501530	5001555	45°09'31"	18°01'10"	92.3725	92.1063	0.2662
45	6501320	5001590	45°09'32"	18°01'00"	91.8644	91.5986	0.2658
46	6501585	5001305	45°09'23"	18°01'13"	-	91.9910	-
49	6501635	5001785	45°09'38"	18°01'15"	92.5919	92.3260	0.2659
51	6501815	5002355	45°09'57"	18°01'23"	93.8018	93.5363	0.2655
54	6502130	5002715	45°10'08"	18°01'38"	96.0367	95.7574	0.2793
61	6501460	5002640	45°10'06"	18°01'07"	-	92.6495	-
73	6501765	5001370	45°09'25"	18°01'21"	93.7419	93.4777	0.2642

74	6501935	5001450	45°09'27"	18°01'29"	94.4580	94.1925	0.2655
75	6502140	5001540	45°09'30"	18°01'38"	95.2122	94.9453	0.2669
81	6502755	5001850	45°09'40"	18°02'06"	96.0114	-	-
82	6502190	5001000	45°09'13"	18°01'40"	93.5342	93.2661	0.2681
83	6502265	5001015	45°09'13"	18°01'44"	93.5120	93.2437	0.2683
87	6502860	5001195	45°09'19"	18°02'11"	-	93.0427	-
89	6499825	5002275	45°09'54"	17°59'52"	-	88.4545	-
90	6502685	5001560	45°09'31"	18°02'03"	-	94.3768	-
91	6502245	5000900	45°09'09"	18°01'43"	92.7456	-	-
92	6502327	5001308	45°09'23"	18°01'47"	93.6895	93.4217	0.2678
94	6502260	5001725	45°09'36"	18°01'43"	95.7549	95.4856	0.2693
96	6502255	5002120	45°09'49"	18°01'43"	-	95.9986	-
97	6502340	5002060	45°09'47"	18°01'47"	-	95.1332	-
98	6502345	5002190	45°09'51"	18°01'47"	-	96.6605	-
99	6502370	5002302	45°09'55"	18°01'49"	-	96.6153	-
101	6501105	5002365	45°09'57"	18°00'51"	-	-	-
102	6502505	5001505	45°09'29"	18°01'55"	-	94.7264	-
103	6500495	5002410	45°09'58"	18°00'23"	-	-	-
104	6501115	5002765	45°10'10"	18°00'51"	-	-	-
104	6502320	5001080	45°09'15"	18°01'46"	93.6154	93.3473	0.2681
105	6501370	5002495	45°10'01"	18°01'03"	-	93.9183	-
106	6501330	5002350	45°09'56"	18°01'01"	-	-	-
106	6502640	5001115	45°09'16"	18°02'01"	94.7735	94.5048	0.2687
108	6502815	5001120	45°09'17"	18°02'09"	93.2000	-	-
109	6501420	5002965	45°10'16"	18°01'05"	-	-	-
110	6501125	5002855	45°10'13"	18°00'52"	-	-	-
111	6501125	5002945	45°10'16"	18°00'52"	-	-	-
112	6501440	5003230	45°10'25"	18°01'06"	-	-	-
112	6502635	5000720	45°09'04"	18°02'01"	93.3468	93.0785	0.2683
113	6500995	5002970	45°10'17"	18°00'46"	-	-	-
113	6502740	5000630	45°09'01"	18°02'05"	92.8361	92.5680	0.2681
114	6501000	5002870	45°10'13"	18°00'46"	-	93.2487	-
117	6502175	5000925	45°09'10"	18°01'40"	93.5851	-	-
118	6502100	5000830	45°09'07"	18°01'36"	93.4574	-	-
124	6500738	5002008	45°09'45"	18°00'34"	-	90.4615	-
127	6500455	5003510	45°10'34"	18°00'21"	-	91.6981	-
129	6500125	5004165	45°10'55"	18°00'06"	-	105.6261	-
130	6500165	5004270	45°10'59"	18°00'08"	-	108.1039	-
131	6502860	5002010	45°09'45"	18°02'11"	-	96.1374	-
138	6505285	5001170	45°09'18"	18°04'02"	94.2561	-	-
139	6504945	5001130	45°09'17"	18°03'46"	93.9973	93.7278	0.2695
141	6503515	5001015	45°09'13"	18°02'41"	94.6365	94.3639	0.2726
142	6500525	5004380	45°11'02"	18°00'24"	-	105.2271	-
143	6500920	5004430	45°11'04"	18°00'42"	-	107.3694	-
144	6501475	5004750	45°11'14"	18°01'08"	-	108.6504	-
151	6501930	5003725	45°10'41"	18°01'28"	-	95.8531	-
156	6500605	5001845	45°09'40"	18°00'28"	-	89.7090	-

158	6500345	5002295	45°09'55"	18°00'16"	-	90.4032	-
160	6499925	5002545	45°10'03"	17°59'57"	-	89.7538	-
161	6499545	5002755	45°10'10"	17°59'39"	-	88.9633	-
164	6498955	5003180	45°10'23"	17°59'12"	-	92.7305	-
165	6498850	5003320	45°10'28"	17°59'07"	-	96.1023	-
166	6498760	5003450	45°10'32"	17°59'03"	-	97.5926	-
167	6498530	5003670	45°10'39"	17°58'53"	-	103.0093	-
169	6498490	5003850	45°10'45"	17°58'51"	-	105.6807	-
172	6499280	5004015	45°10'50"	17°59'27"	-	103.2755	-
173	6499500	5004100	45°10'53"	17°59'37"	-	105.7058	-
174	6499875	5004170	45°10'55"	17°59'54"	-	105.5077	-
175	6500080	5004240	45°10'58"	18°00'04"	-	109.4570	-
179	6501115	5002790	45°10'11"	18°00'51"	-	93.0132	-
183	6500620	5003150	45°10'22"	18°00'28"	-	91.9018	-
189	6499980	5001630	45°09'33"	17°59'59"	89.3761	89.1130	0.2631
192	6501225	5001730	45°09'36"	18°00'56"	-	92.0593	-
A	6502355	5001240	45°09'20"	18°01'48"	-	-	-
B	6501500	5002345	45°09'56"	18°01'09"	-	-	-

4.2. Ravninske i elipsoidne koordinate "uništenih" repera

Broj repera	Ravninske koordinate GK projekcija		Elipsoidne koordinate		Visina repera u HVRS1875	Visina repera u HVRS71	Razlika apsol. vis. repera
	y m	x m	B ° ' "	L ° ' "	H _S m	H _N m	H _A m
24	6501982	5000892	45°09'09"	18°01'31"	92.4517	92.1847	0.2670
33	6502020	5001176	45°09'18"	18°01'32"	-	93.8130	-
35	6502098	5001427	45°09'27"	18°01'36"	-	93.9900	-
43	6501715	5001529	45°09'30"	18°01'19"	92.9841	92.7179	0.2662
48	6499425	5002447	45°09'60"	17°59'34"	-	88.4578	-
50	6501734	5002095	45°09'48"	18°01'19"	-	93.1614	-
53	6501989	5002586	45°10'04"	18°01'31"	94.7896	94.5117	0.2779
57	6501868	5003032	45°10'19"	18°01'26"	-	94.4029	-
63	6501770	5002224	45°09'52"	18°01'21"	93.2434	92.9792	0.2642
64	6501930	5002208	45°09'52"	18°01'28"	94.2854	94.0136	0.2718
65	6502029	5002199	45°09'52"	18°01'33"	95.2611	-	-
66	6501918	5002080	45°09'48"	18°01'28"	-	93.5521	-
67	6502069	5002063	45°09'47"	18°01'35"	95.2553	94.9828	0.2725
69	6501971	5002341	45°09'56"	18°01'30"	-	94.4091	-
71	6501528	5001671	45°09'34"	18°01'10"	91.9167	91.6506	0.2661
76	6502321	5001629	45°09'33"	18°01'46"	-	95.5402	-
78	6502737	5001781	45°09'38"	18°02'05"	96.1389	95.8686	0.2703
79	6502960	5001949	45°09'43"	18°02'16"	96.1276	95.8559	0.2717

84	6502381	5000984	45°09'12"	18°01'49"	93.3424	93.0737	0.2687
85	6502598	5000960	45°09'11"	18°01'59"	94.0721	93.8028	0.2693
86	6502931	5001004	45°09'13"	18°02'14"	92.6980	92.4266	0.2714
93	6502263	5001493	45°09'29"	18°01'44"	94.9038	94.6365	0.2673
95	6502232	5001914	45°09'42"	18°01'42"	96.2847	96.0137	0.2710
100	6501674	5000973	45°09'12"	18°01'17"	92.0574	91.7881	0.2693
105	6502533	5001119	45°09'17"	18°01'56"	-	93.9183	-
107	6502744	5001195	45°09'19"	18°02'06"	93.4912	-	-
109	6502761	5000861	45°09'08"	18°02'06"	93.1289	-	-
111	6504031	5001056	45°09'15"	18°03'05"	93.1824	92.9108	0.2716
114	6503001	5000776	45°09'05"	18°02'17"	-	93.2487	-
115	6503283	5001008	45°09'13"	18°02'30"	-	95.7637	-
116	6502359	5000756	45°09'05"	18°01'48"	93.8733	-	-
119	6500908	5001253	45°09'21"	18°00'42"	-	-	-
120	6500976	5001107	45°09'16"	18°00'45"	-	-	-
122	6500840	5000963	45°09'12"	18°00'38"	92.0772	91.8192	0.2580
126	6500696	5002643	45°10'06"	18°00'32"	-	90.8519	-
132	6502723	5002107	45°09'49"	18°02'05"	-	95.7567	-
133	6502976	5002337	45°09'56"	18°02'16"	-	95.7461	-
134	6503513	5002523	45°10'02"	18°02'41"	96.8682	-	-
135	6503825	5003035	45°10'19"	18°02'55"	98.2304	-	-
137	6504749	5003587	45°10'36"	18°03'38"	101.1273	-	-
145	6501985	5005059	45°11'24"	18°01'31"	114.4034	114.1371	0.2663
149	6502101	5004007	45°10'50"	18°01'36"	-	97.4282	-
150	6502014	5003862	45°10'45"	18°01'32"	-	96.6959	-
152	6502780	5005087	45°11'25"	18°02'07"	118.3691	-	-
153	6502966	5005015	45°11'23"	18°02'16"	111.9283	-	-
155	6503124	5000260	45°08'49"	18°02'23"	-	90.1884	-
157	6500601	5002094	45°09'48"	18°00'28"	-	90.1123	-
159	6502690	5005096	45°11'25"	18°02'03"	-	120.5687	-
162	6501857	5002721	45°10'08"	18°01'25"	-	95.0459	-
163	6499088	5003025	45°10'18"	17°59'18"	-	90.4539	-
168	6498453	5003685	45°10'40"	17°58'49"	-	102.1983	-
170	6498647	5003879	45°10'46"	17°58'58"	-	105.7411	-
171	6498920	5003924	45°10'47"	17°59'11"	-	101.2194	-
176	6503949	5001876	45°09'41"	18°03'01"	-	94.9346	-
177	6504646	5001810	45°09'39"	18°03'33"	-	94.7232	-
178	6501401	5003013	45°10'18"	18°01'04"	-	93.8846	-
180	6501238	5003674	45°10'39"	18°00'57"	-	95.2718	-
181	6500917	5003668	45°10'39"	18°00'42"	-	94.9327	-
182	6501709	5004342	45°11'01"	18°01'18"	-	98.9214	-
184	6500068	5003054	45°10'19"	18°00'03"	-	91.6027	-
185	6499194	5003432	45°10'32"	17°59'23"	92.5255	92.2580	0.2675
186	6502682	5000437	45°08'54"	18°02'03"	-	91.6770	-
187	6501957	5001791	45°09'38"	18°01'30"	-	94.3780	-
188	6500479	5001558	45°09'31"	18°00'22"	-	89.5148	-

190	6499017	5001302	45°09'22"	17°59'15"	-	86.7438	-
191	6498749	5001886	45°09'41"	17°59'03"	86.5674	86.3019	0.2655
193	6503535	5000310	45°08'50"	18°02'42"	-	89.6415	-
194	6502432	5004575	45°11'09"	18°01'51"	-	102.3210	-
195	6502509	4999495	45°08'24"	18°01'55"	88.3967	88.1309	0.2658
196	6502888	4998675	45°07'57"	18°02'12"	88.2399	87.9734	0.2665
197	6502078	5000576	45°08'59"	18°01'35"	-	91.5300	-
208	6500875	5001736	45°09'37"	18°00'40"	-	90.7640	-
359	6503828	4999688	45°08'30"	18°02'55"	-	89.2213	-
360	6503436	4998895	45°08'05"	18°02'37"	-	88.0091	-
502	6502535	5002018	45°09'46"	18°01'56"	96.2041	95.9351	0.2690
503	6501855	5003309	45°10'28"	18°01'25"	-	94.5756	-
507	6502638	5001744	45°09'37"	18°02'01"	-	94.3775	-
508	6504826	5002038	45°09'46"	18°03'41"	-	94.2700	-
509	6504962	5000330	45°08'51"	18°03'47"	93, 3831	-	-
510	6500255	5000861	45°09'08"	18°00'12"	-	91.3279	-
3031	6500739	5001015	45°09'13"	18°00'34"	-	93.7057	-
2/262	6499266	5002917	45°10'15"	17°59'26"	-	88.5599	-
2045/261	6501076	5002149	45°09'50"	18°00'49"	-	92.7050	-
7786/728	6498927	5002553	45°10'03"	17°59'11"	-	91.3535	-
85/1023	6499207	5000097	45°08'43"	17°59'24"	-	87.1094	-
BV11419	6500955	5001325	45°09'23"	18°00'44"	92.0884	-	-
GDV18/728	6499015	5000803	45°09'06"	17°59'15"	-	87.8128	-
OV18	6500544	5000944	45°09'11"	18°00'25"	-	90.6205	-
OV86/1023	6500026	5000715	45°09'04"	18°00'01"	87.3939	87.1377	0.2562
VO88	6503316	4998037	45°07'37"	18°02'32"	-	89.2979	-

PRILOG 5.

Homogenizirani podaci repera

Broj repera	Ravninske koordinate		Elipsoidne koordinate		Visina repera u HVRS1875 H _S m	Visina repera u HVRS71 H _N m	Razlika apsol. vis. repera H _Δ m
	GK projekcija		B ° ' "	L ° ' "			
	y m	x m					
6	6501390	5001600	45°09'32"	18°01'04"	91.7796	91.5133	0.2663
8	6501380	5001365	45°09'25"	18°01'03"	92.5637	92.3021	0.2616
12	6501485	5000920	45°09'10"	18°01'08"	91.4832	91.2222	0.2610
14	6501785	5000885	45°09'09"	18°01'22"	92.9021	92.6390	0.2631
18	6502185	5000700	45°09'03"	18°01'40"	92.0873	91.8214	0.2659
19	6502352	5000605	45°08'60"	18°01'48"	91.7767	91.5104	0.2663
24	6501982	5000892	45°09'09"	18°01'31"	92.4517	92.1847	0.2670
26	6501720	5001040	45°09'14"	18°01'19"	92.7083	92.4358	0.2725
29	6501435	5001215	45°09'20"	18°01'06"	92.3756	92.1140	0.2616
31	6501745	5001135	45°09'17"	18°01'20"	92.9304	92.6663	0.2641
36	6501935	5001310	45°09'23"	18°01'29"	94.1750	93.9101	0.2649
37	6501875	5001245	45°09'21"	18°01'26"	94.2100	93.9455	0.2645
43	6501715	5001529	45°09'30"	18°01'19"	92.9841	92.7179	0.2662
44	6501530	5001555	45°09'31"	18°01'10"	92.3725	92.1063	0.2662
45	6501320	5001590	45°09'32"	18°01'00"	91.8644	91.5986	0.2658
49	6501635	5001785	45°09'38"	18°01'15"	92.5919	92.3260	0.2659
51	6501815	5002355	45°09'57"	18°01'23"	93.8018	93.5363	0.2655
53	6501989	5002586	45°10'04"	18°01'31"	94.7896	94.5117	0.2779
54	6502130	5002715	45°10'08"	18°01'38"	96.0367	95.7574	0.2793
63	6501770	5002224	45°09'52"	18°01'21"	93.2434	92.9792	0.2642
64	6501930	5002208	45°09'52"	18°01'28"	94.2854	94.0136	0.2718
67	6502069	5002063	45°09'47"	18°01'35"	95.2553	94.9828	0.2725
71	6501528	5001671	45°09'34"	18°01'10"	91.9167	91.6506	0.2661
73	6501765	5001370	45°09'25"	18°01'21"	93.7419	93.4777	0.2642
74	6501935	5001450	45°09'27"	18°01'29"	94.4580	94.1925	0.2655
75	6502140	5001540	45°09'30"	18°01'38"	95.2122	94.9453	0.2669
78	6502737	5001781	45°09'38"	18°02'05"	96.1389	95.8686	0.2703
79	6502960	5001949	45°09'43"	18°02'16"	96.1276	95.8559	0.2717
82	6502190	5001000	45°09'13"	18°01'40"	93.5342	93.2661	0.2681
83	6502265	5001015	45°09'13"	18°01'44"	93.5120	93.2437	0.2683
84	6502381	5000984	45°09'12"	18°01'49"	93.3424	93.0737	0.2687
85	6502598	5000960	45°09'11"	18°01'59"	94.0721	93.8028	0.2693
86	6502931	5001004	45°09'13"	18°02'14"	92.6980	92.4266	0.2714
92	6502327	5001308	45°09'23"	18°01'47"	93.6895	93.4217	0.2678
93	6502263	5001493	45°09'29"	18°01'44"	94.9038	94.6365	0.2673
94	6502260	5001725	45°09'36"	18°01'43"	95.7549	95.4856	0.2693
95	6502232	5001914	45°09'42"	18°01'42"	96.2847	96.0137	0.2710
100	6501674	5000973	45°09'12"	18°01'17"	92.0574	91.7881	0.2693
104	6502320	5001080	45°09'15"	18°01'46"	93.6154	93.3473	0.2681
106	6502640	5001115	45°09'16"	18°02'01"	94.7735	94.5048	0.2687

111	6504031	5001056	45°09'15"	18°03'05"	93.1824	92.9108	0.2716
112	6502635	5000720	45°09'04"	18°02'01"	93.3468	93.0785	0.2683
113	6502740	5000630	45°09'01"	18°02'05"	92.8361	92.5680	0.2681
122	6500840	5000963	45°09'12"	18°00'38"	92.0772	91.8192	0.2580
139	6504945	5001130	45°09'17"	18°03'46"	93.9973	93.7278	0.2695
141	6503515	5001015	45°09'13"	18°02'41"	94.6365	94.3639	0.2726
145	6501985	5005059	45°11'24"	18°01'31"	114.4034	114.1371	0.2663
185	6499194	5003432	45°10'32"	17°59'23"	92.5255	92.2580	0.2675
189	6499980	5001630	45°09'33"	17°59'59"	89.3761	89.1130	0.2631
191	6498749	5001886	45°09'41"	17°59'03"	86.5674	86.3019	0.2655
195	6502509	4999495	45°08'24"	18°01'55"	88.3967	88.1309	0.2658
196	6502888	4998675	45°07'57"	18°02'12"	88.2399	87.9734	0.2665
502	6502535	5002018	45°09'46"	18°01'56"	96.2041	95.9351	0.2690
OV86/1023	6500026	5000715	45°09'04"	18°00'01"	87.3939	87.1377	0.2562