

Geodetska tehnična dediščina

je tudi 10 stebrov državnih trigonometričnih točk 1. reda.

UVOD

V sodobnem času geodeti in drugi uporabljamo za določanje položaja objektov ter za opazovanja drugih pojavov in stanj v prostoru sodobne satelitske tehnologije (ameriški GPS, ruski GLONASS, evropski GALILEO, ...). Te tehnologije nam omogočajo z uporabo različnih sprejemnih instrumentov primerno natančne zajeme položajnih podatkov. Kljub temu, da se klasična geodetska izmera opušča, pa je treba za prepoznavnost stroke kot posameznih območij, še posebej narodne identitete, predati zanamcem tehnično dediščino, ki je nastajala več stoletij.

Na tej dediščini namreč temelji cel spekter tudi za sodobno družbo izredno pomembnih nalog – izdelava katastrov (iz latinske besede *capidastrum* – spisec obdavčenih glav), določanje davkov, vzpostavljanje registrov, pravno varovanje nepremičnin, določanje in vzdrževanje državnih meja, upravljanje z zemljišči v ruralnem in urbanem okolju ter še več drugih gospodarskih in socialnih vidikov delovanja družbe kot celote.

Pri tem je pomembno tudi proučevanje zgodovinskega razvoja posameznih območij. Vsa ta dediščina pa je poleg tehničnega vidika pomembno »zaposlovala« znanost in umetnost, ki se je skozi čas z uporabo novih metod in orodij postopno izboljševala do današnjih dni.

Razvoj na teh področjih pa se nadaljuje in se bo ne nazadnje tudi v prihodnje navezoval še na sodobnejše rešitve, ki jih bomo v Sloveniji zanesljivo dobili v nekaj letih. Tu mislimo na najsodobnejši novi ničelni red šestih točk državne kombinirane mreže v celoti usklajene z evropskim prostorskim referenčnim sistemom (ESRS), ko bodo vsa dosedanja opazovanja z arhivskimi gradivi vred ter z uporabo ustreznih metod transformacij dobila v prostoru še natančnejše osnove za geolocirane podatke v različnih resorjih.

PRVI ZEMLJEVIDI IN NAČRTI

Prva prizadevanja različnih strokovnjakov (zemljemercev, astronomov, kartografov, geografov ...), da bi svoj prostor (urbani in ruralni) prikazali na čim boljših zemljevidih, načrtih in registrih so se začela pred več kot petimi tisočletji v Mezopotamiji. Že Aristotel je trdil pred več kot 2300 leti, da je Zemlja okrogla, prvi, ki se je ukvarjal z določitvijo njenega obsega, pa je bil Eratosten v 2. stoletju pred našim štetjem.

Že v srednjem veku (v 12. stol.) so se pri nas pojavili urbarji, kjer so bili za posamezna zemljišča vpisani donosi zemljišč ter služnosti in dajatve, a le-ti niso imeli grafičnega dela, v katerem bi bila razvidna lega zemljišč v prostoru. Pred uvedbo stabilnega katastra in zemljiške knjige je bila nekaj časa v veljavi še imenjska knjiga, ki jo danes lahko razumemo kot knjigo imetij.

Prvi zemljevidi na Slovenskem so se pojavili v 16. stoletju. Za meritve, s katerimi so objekte in pojave v naravi prenašali na zemljevide, so večinoma uporabljali merilno mizico Johanna Pratoriusa.



SLIKA: Študentje geodezije so v gledališkem spektaklu na Krimu leta 2004 prikazali nekaj utrinkov iz načina dela pri prvih meritvah franciscejskega katastra z mersko mizico.

Pomemben korak k izboljšavi kartografske predstavitve Kranjske dežele je napravil Janez Vajkard Valvasor leta 1681 z zemljevidom Kranjske, Krasa, Istre in Slovenske krajine. Večje izboljšave prikaza našega ozemlja je opravil stiški menih Janez Dizma Florjančič, ki je po desetletnih meritvah in risanju Deželopisne karte vojvodine Kranjske leta 1744 zapisal, da je do izboljšav prišel z dodatnimi astronomskimi opazovanji in z uporabo natančnejšega merilnega orodja. Le-to se je nato prav tako stalno izpopolnjevalo. Korak k večji racionalnosti in uporabnosti je prispeval tudi matematik, astronom in zemljemerec baron Jurij Vega, ko je poleg natančnih logaritemskih tablic izračunal tudi natančnejše trigonometrične tablice.

KATASTRI IN VOJSKA SO NAREKOVALI POSTAVITEV TRIANGULACIJSKE MREŽE.

V 1735 so z uporabo triangulacije (Izak Newton je trdil, da je Zemlja bolj podobna pomaranči kot limoni!) prišli do boljših rezultatov o obliki in obsegu Zemlje in tako tudi do boljših projekcijskih ravnin. Nadaljnja prizadevanja vladnih in strokovnih krogov v času cesarice Marije Terezije so izhajala iz težnje, da naj bi bolj pravično pobirali davke med ljudmi. Zato so z novo zakonodajo uvedli nov kataster, z uvedbo hišnih številka pa tudi register prebivalstva in vojaških obveznikov.

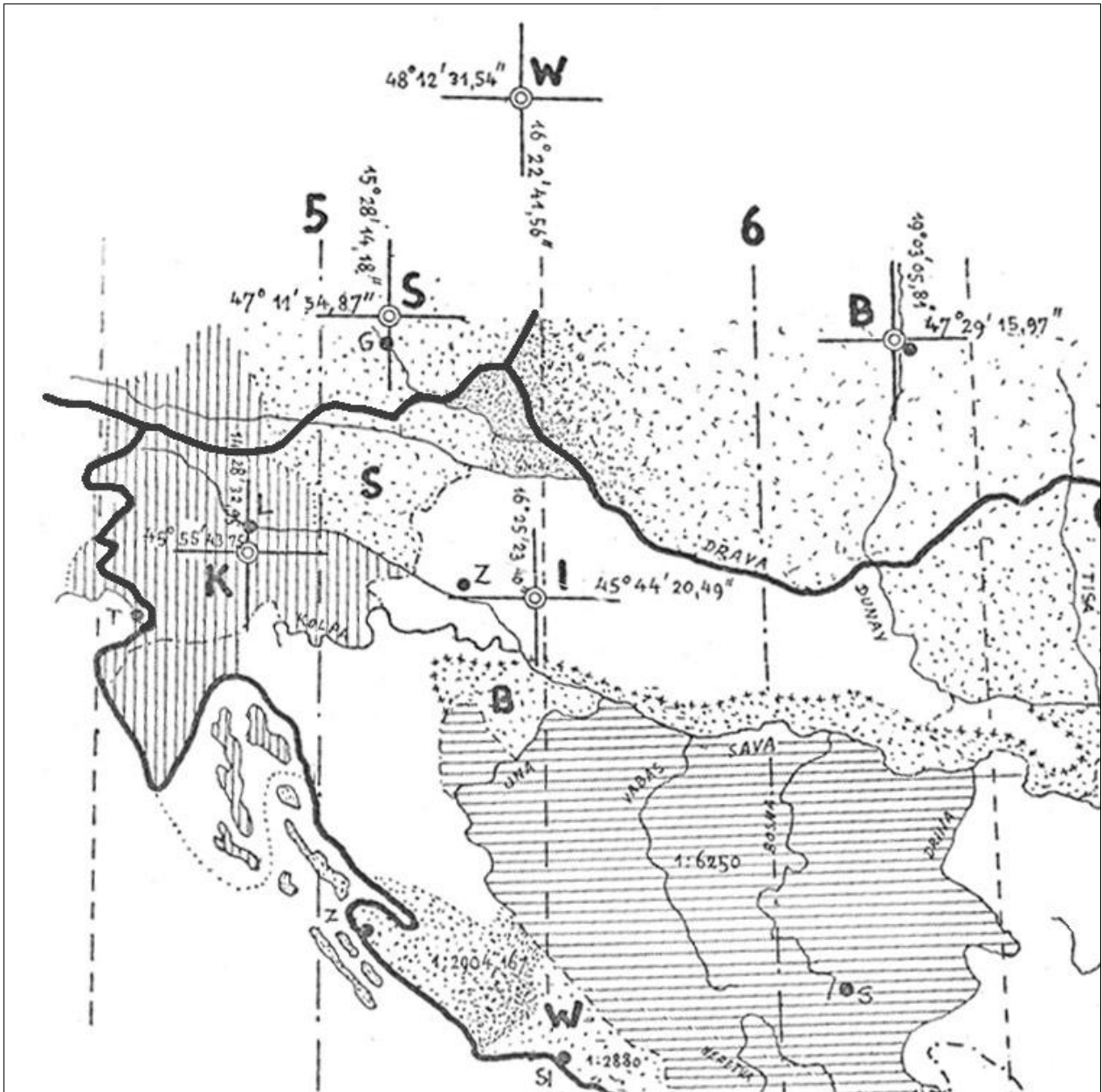
Prav zaradi specifičnih vojaških razmer so se od leta 1763 do 1787 lotili prve vojaške specialke slovenskega ozemlja v merilu 1: 28.880 s preglednimi topografskimi znaki, ki so bili dobra osnova za nadaljnje izrise. Kljub temu, da je ukaz o tajni izdelavi tega zemljevida izdala Marija Terezija, se je zanj prijelo ime Jožefinski vojaški zemljevid, saj je bil njen sin Jožef II. po smrti svojega očeta leta 1765 postavljen za vrhovnega poveljnika avstrijske (ne avstro-ogrske, saj je bil dualizem z Ogrsko sklenjen šele leta 1867!) vojske in se je še bolj zavzel za sistematično mapiranje. V letih 1785-1786 je bil zemljevid uporabljen še za davčni register, ki pa ni dobro zaživel, saj je cesar Jožef II. leta 1790 umrl.

Pred izdelavo vojaškega zemljevida so že na samem začetku meritev poskrbeli za postavitvev in izračun triangulacijske mreže (za osnovno razlago pojma glej prilogo1), ki je služila kot osnova za nadaljnje meritve. Vse to pa do začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja niti ni bilo poznano v strokovnih geodetskih krogih, saj je zemljevid po naključju ostal do tedaj vojaška skrivnost na Dunaju. Zato so tudi strokovnjaki na slovenskem ozemlju kot prvo triangulacijo 1. reda navajali za območje Primorske (v »tikotniku« Oglej – Slavnik – Učka), katero so leta 1806 naredili Francozi v času Napoleona.

2. TRIANGULACIJSKA MREŽA NA SLOVENSKEM

Že leta 1794 so v Jožefinskem vojaškem zemljevidu ugotovili kar nekaj napak, ki so nastale tudi zaradi sorazmerno slabe triangulacije. (Če ga želimo 'napeti' na današnje zemljevide, ga je potrebno kar precej sukati in raztegovati v lokalnih območjih – ni pa za kakšno resnejšo transformacijo možno uporabiti matematičnih modelov.) Zato so se v Vojaškem geografskem inštitutu na Dunaju odločili, da začnejo z novo triangulacijo. Predhodne priprave so trajale do leta 1806. Vojne s Francozi so postavitvev še nekoliko zavlekle, kar pa je navsezadnje koristilo samim katastrskim meritvam, saj so vmes izšolani zemljemerci iz vrst diplomatov

Politehničnega inštituta na Dunaju s sodobnimi merilnimi instrumenti poskrbeli za takrat vrhunsko trigonometrično mrežo. Z meritvami so nadaljevali leta 1817, ko je bil za potrebe katastra na območju Kranjske dežele in Primorske ustanovljen Krimski koordinatni sistem. Leta 1818 je bila za izvedbo triangulacije ustanovljena Podkomisija triangulacijskega in kalkulacijskega biroja (Unterkommission des Triangulierungs-und Kalkülbüros).



SLIKA: Koordinatna izhodišča za izmero in prikaz območja današnje Slovenije so bila Krim (na sliki označeno s K), Schöckelberg pri Gradcu (na skici S) in Gellert v Budimpešti (na skici B).

Gostota točk triangulacijske meže je bila določena na podlagi kriterija, da morajo biti na površini 1 kvadratne milje (1 milja = 4000 sežnjev = 7585,936 m) postavljene 3 med seboj dobro vidne trigonometrične točke, od katerih je vsaj ena omogočala, da so zemljemerji na njej lahko opravljali meritve (opazovanje kotov). Dolžina med stranicami trikotnika je morala biti čim bolj enaka. Na ta način je možnost napak pri merjenju kotov najmanjša. Dopustno odstopanje v dolžinah med triangulacijskimi točkami je bilo lahko največ 0,001 (tisočinko) dolžine stranice. Osnovna mera v izmeri je bil dunajski seženj, ki meri 1,896 m. Mapni listi so bili razdeljeni s kvadratno mrežo 40 x 40 sežnjev.

Izhodišča za določitev koordinat točkam trigonometrične mreže so bila:

- za Kranjsko, Koroško in Primorsko z izhodiščem na Krimu nad Ljubljano - geografske koordinate $\varphi = 45^{\circ}55'43,75''$ / $\lambda = 14^{\circ}28'32,95''$;
- za Štajersko koordinatni sistem z izhodiščem na hribu Schöckelberg, severno od Gradca - geografske koordinate $\varphi = 47^{\circ}11'57,87''$ / $\lambda = 15^{\circ}28'14,18''$;
- za Prekmurje pa koordinatni sistem z izhodiščem na hribu Gellert v Budimpešti - geografske koordinate $\varphi = 47^{\circ}29'15,97''$ / $\lambda = 19^{\circ}03'05,81''$.



SLIKA: Eden od prvih teodolitov.

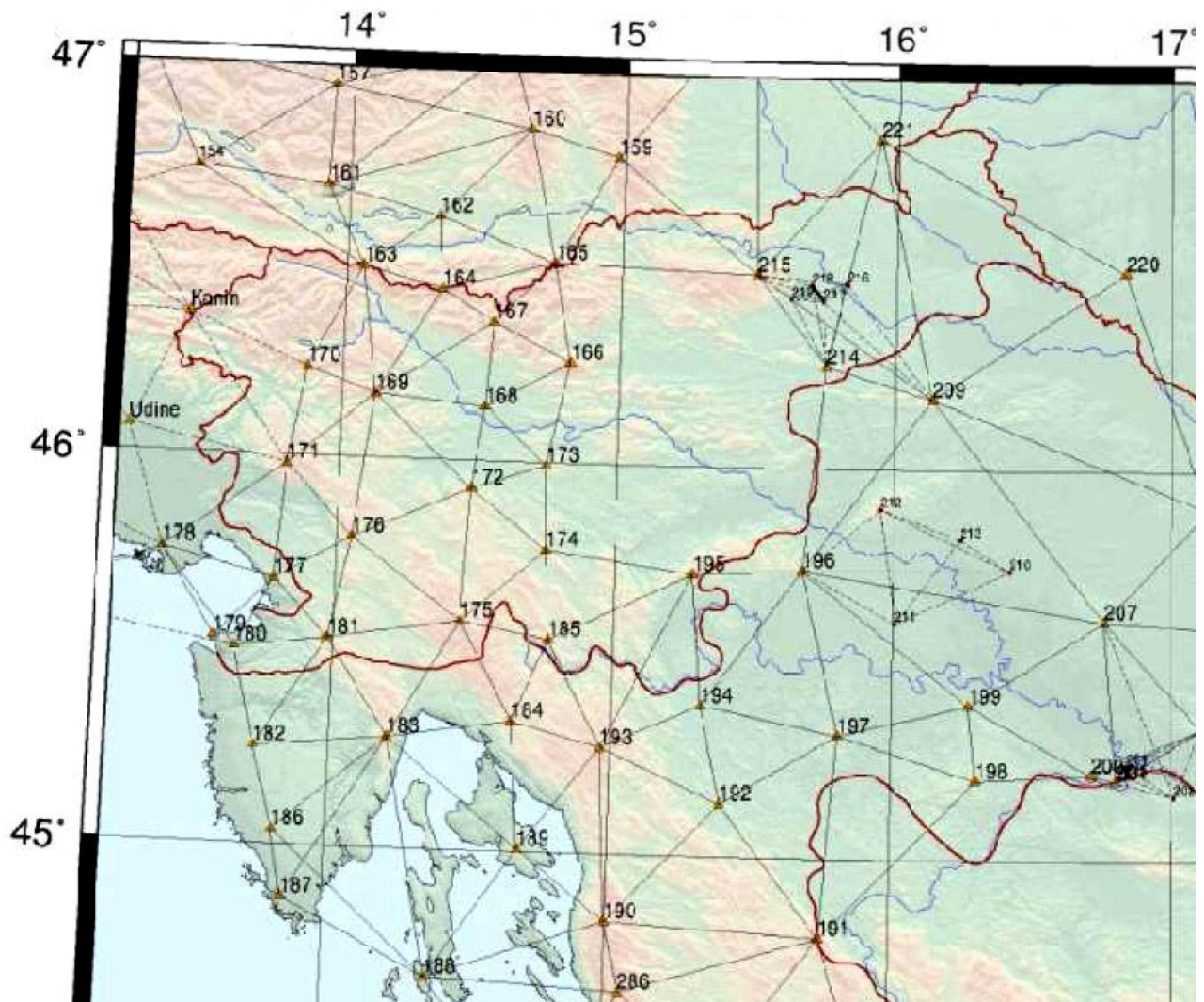
Hkrati so poskrbeli tudi za izmeritveno mrežo, za katero je prav tako veljalo pravilo čim boljša enakostraničnost trikotnikov trigonometrične mreže. Na enem mapnem listu z dolžino (v naravi) 1000 in širino 800 sežnjev so morale biti prav tako tri točke, oddaljenost med njimi pa ni smela biti manjša od 500 sežnjev. Koti v trikotnikih niso smeli biti preostri, niti pretopi. Da pa se je čim boljše poskrbelo za stike na mejah katastrskih občin, je moralo biti čim več teh točk na mejah katastrskih občin. Meritve katastra so trajale do konca leta 1828.

(Pa še zanimivost: Mesečna plača zemljemerca je bila od 60 do 100 goldinarjev - zlatnikov!)

3. TRIANGULACIJSKA MREŽA NA SLOVENSKEM

Ob uvedbi franciscejskega katastra, ki se je nato zavlekla skoraj do »pomladi narodov« leta 1848, so že leta 1847 poleg drugih pomanjkljivosti, ponovno ugotavljali slabosti v zvezi s triangulacijo in da je v dobrih dveh desetletjih že več kot tretjina stabiliziranih točk uničenih. Tu je treba še posebej opozoriti, da so bile mnoge od teh točk zaradi narave dela postavljene na vremensko in terensko zelo izpostavljenih mestih.

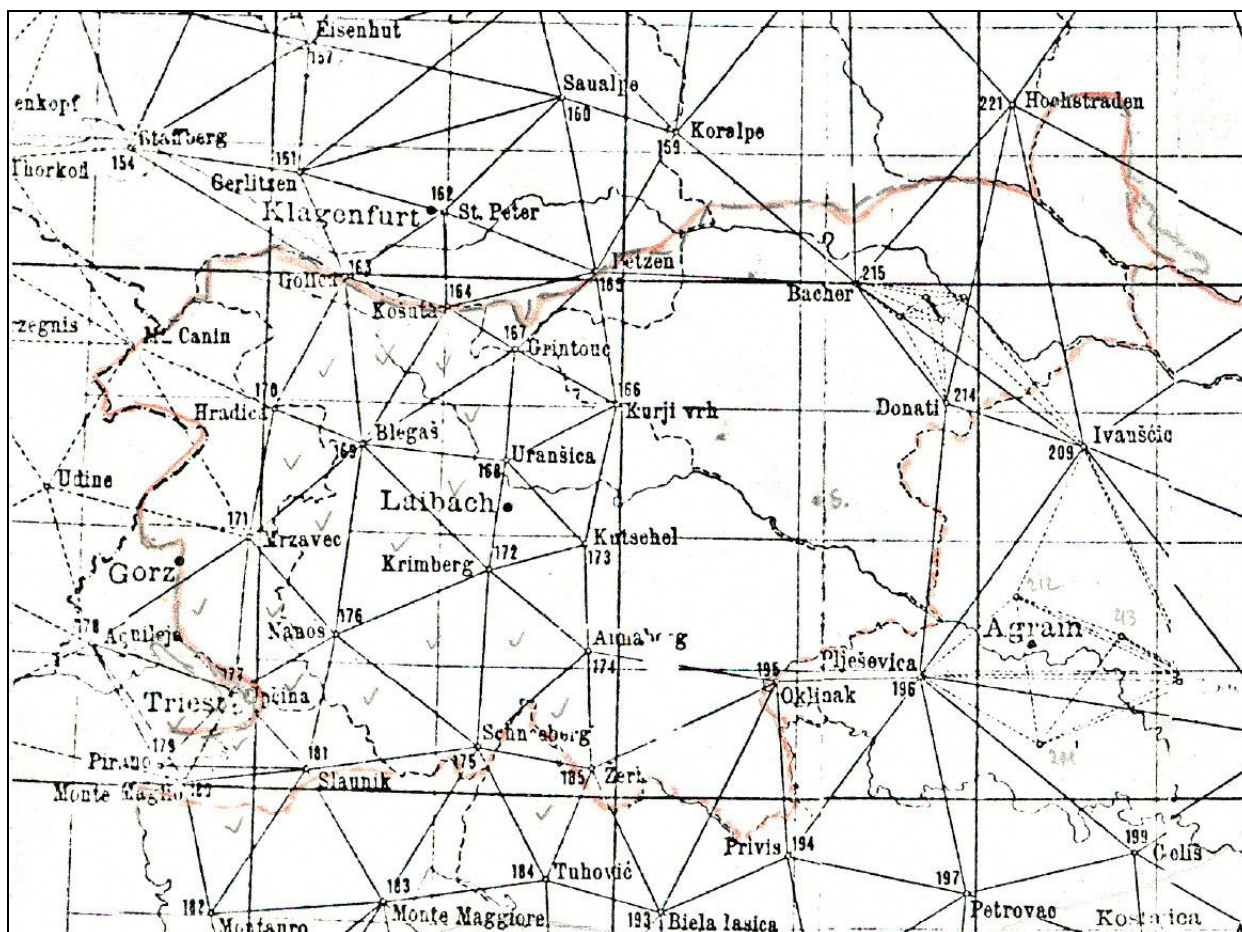
Po letu 1839 je Vojaški geografski inštitut na Dunaju začel s sistematično obnovo osnovne državne trigonometrične mreže. Leta 1850 sta bila nato triangulacijski in kalkulacijski biro vključena v Vojno ministrstvo (K. k. Kriegsministerium), v letu 1860 pa sta se oba oddelka ponovno združila in Podkomisija triangulacijskega in kalkulacijskega biroja se je preimenovala v Direkcijo triangulacijskega in kalkulacijskega biroja (Direktion des Triangulierungs- und Kalkülbüros). V letu 1890 je bil nato v Finančnem ministrstvu ponovno ustanovljen Triangulacijski in računski biro, uradne rezultate meritev in preračunov pa so objavili šele leta 1901. Mreža ni bila povsod homogena, saj so bile zelo velike vrzeli na primer v Sloveniji med Pohorjem in Gorjanci ter v Bosni od Save do Biokovega. Prav tako je bila zahodna Slavonija dokaj slabo pokrita.



SLIKA: Avstroogrška triangulacijska mreža ni enakomerno pokrivala območja Slovenije.

V letih 1861 do 1863 so triangulacijsko mrežo ponovno dopolnili, izmerili in preračunali. Vmes je nastalo še nekaj zelo dobrih zemljevidov in kart. Naj nekatere naštejemo: »specialka« Ilirskega kraljestva leta 1836 v merilu 1: 216.000, Specialna karta vojvodine Kranjske Henrika Karla Freyerja leta 1846 v merilu 1: 113.500, Zemljevid Slovenske dežele in pokrajin Petra Kozlerja v merilu 1: 576.000 in Administrativna karta vojvodine Kranjske kot odgovor Kozlerjevemu »zemljevidu«, ki je na Dunaju povzročil pravo revolucijo.

Za določanje položaja triangulacijskih točk so tako ob zgodovinskem razvoju geodezije v slovenskem prostoru uporabili sferno astronomijo, triangulacijo in trilateracijo (samo merjenje dolžin v trikotniku), kar je pomenilo, da je bilo na območju današnje Slovenije postavljenih več kot 15.000 točk trigonometrične mreže od 1. do 4. reda. Za »dostop« in neposredno izmero detajlnih točk pa je bilo vmes potrebno postaviti in izmeriti še poligonometrijo, sam detajl pa s tahimetrijo in ortogonalno izmero.



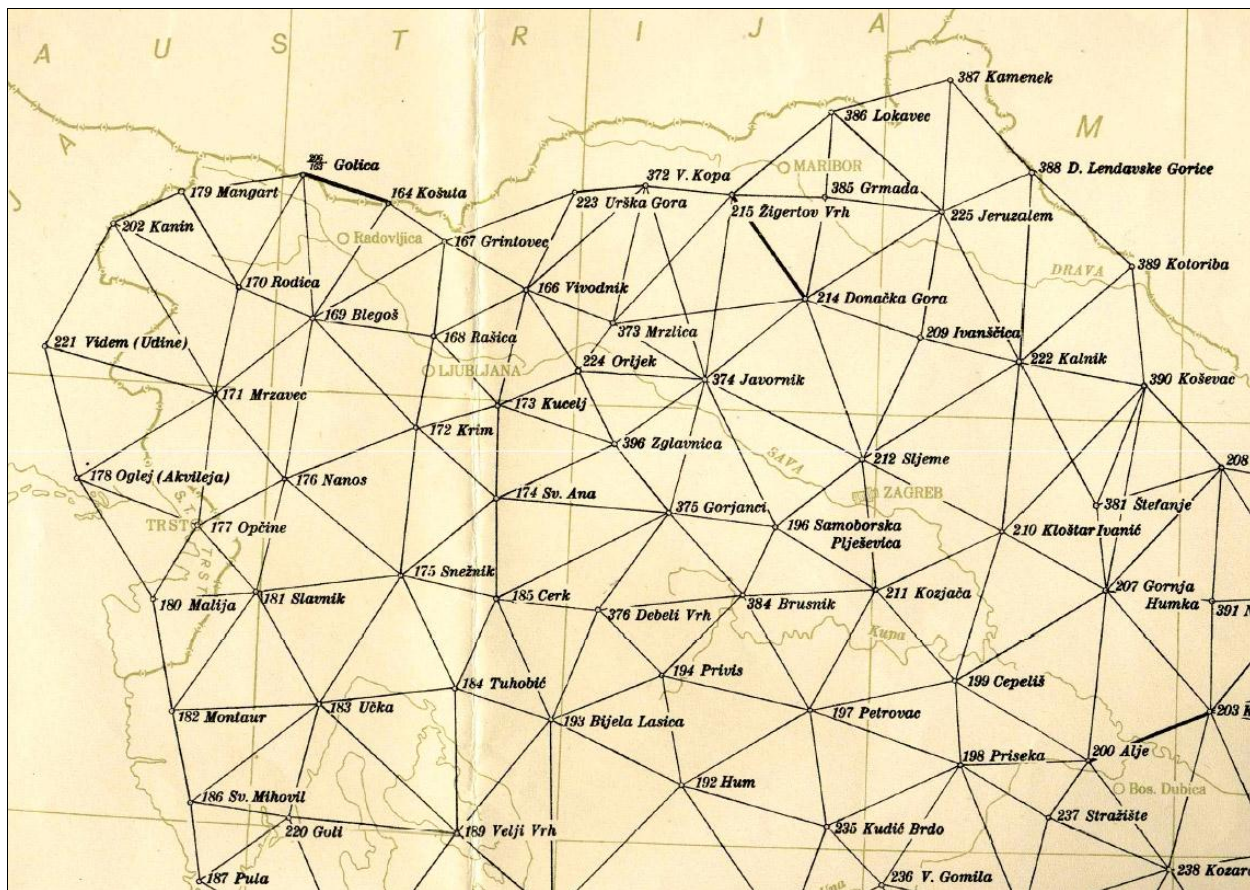
SLIKA: Skica triangulacijske mreže z imeni iz časov monarhije.

4. DOPOLNJENA TRIANGULACIJSKA MREŽA NA SLOVENSKEM

Kraljevina SHS je privzela avstroogrsko mrežo 1. reda za nadaljnja geodetska dela v celotni državi. Hkrati je vpeljala Gauss-Krügerjevo projekcijo v treh conah z osmi na meridianih 15°, 18° in 21° vzhodno od Greenwecha ter izvedla ponovni preračun in dodatno navezavo na vzhodu na novo mrežo Jugoslavije s predhodno izmero mariborske baze. Pri tem se je pokazalo vrsto nesoglasij, zato so mrežo 1. reda ponovno izmerili od Slovenije, prek Hrvaške do Bosne in Hercegovine.

Obliko (število trikotnikov) kakršno ima še danes, je mreža dobila v letih 1937 – 1940. Preračun z novimi koordinatami ter z dopolnitvijo mreže ob takrat še nedoločeni meji z Italijo je sledil pod okriljem Vojno-geografskega inštituta v Beogradu po drugi svetovni vojni v letih 1947 do 1948. Poleg tega inštituta sta se s trigonometrično mrežo ukvarjala tudi Zvezna geodetska uprava in Zvezni zavod za fotogrametrijo, čeprav sta bila že leta 1947 ustanovljena Geodetska uprava LRS, za izvajanje operativnih nalog v geodeziji pa državno podjetje Geodetski zavod LRS. S tem je bila trigonometrična mreža 1. reda v Sloveniji leta 1948 izmerjena in preračunana, zato se je med geodeti uveljavilo ime »Datum '48« ali na kratko D48.

Kljub meritvi radovljiške baze leta 1950 in nato še lokalne ljubljanske baze so nesoglasja v mreži ostala, saj so geodeti v tem času razpolagali s skromno zupuščino podatkov. Zaradi tega so že takrat ugotavljali, da bi bilo najbolje vse skupaj ponovno izmeriti.

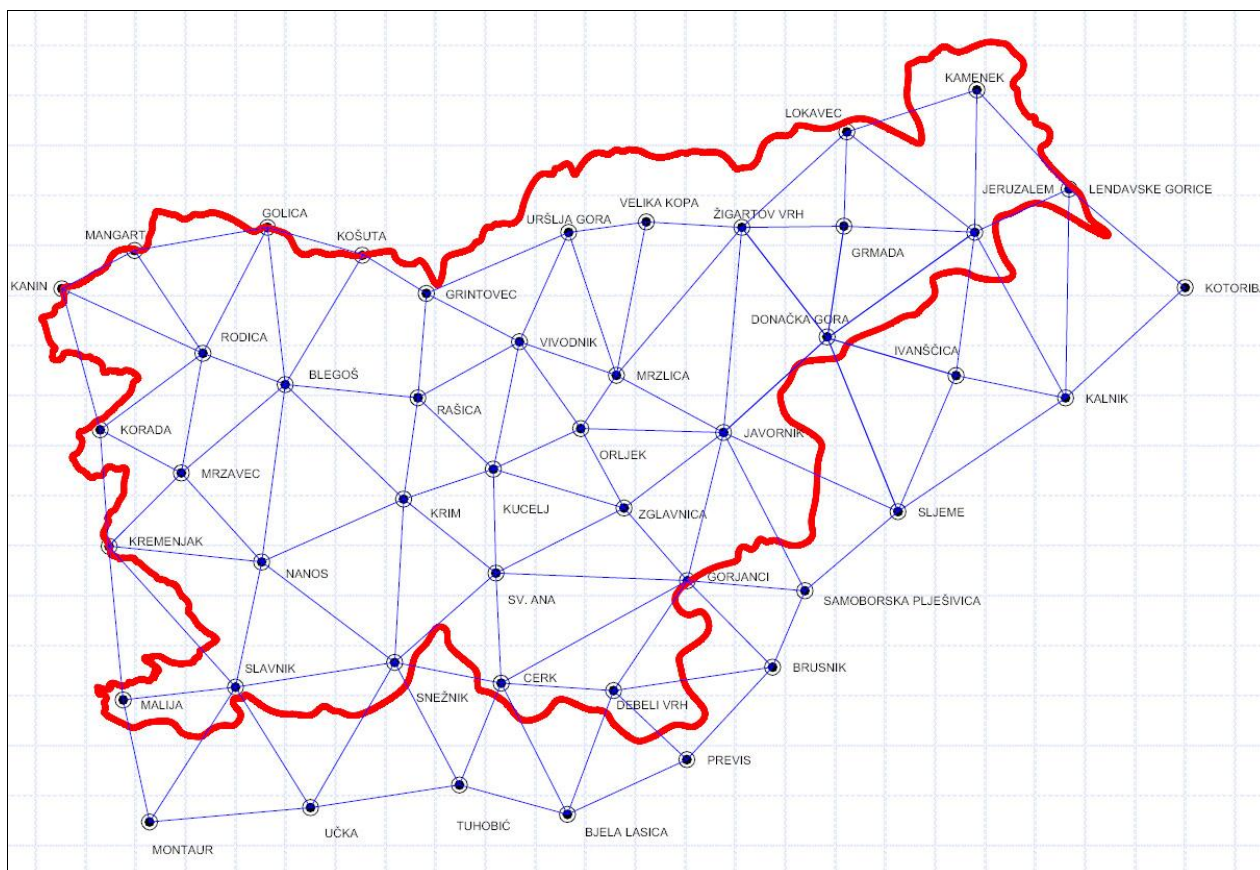


SLIKA: Dopolnjena triangulacijska mreža, ki so jo začeli obnavljati in dopolnjevati že pred drugo svetovno vojno, izmerjena in izračunana pa je bila leta 1948.

5. TRIANGULACIJSKA MREŽA – ASTRONOMSKO-GEODETSKA MREŽA (AGM)

Ker po vsebini in kvaliteti takratna jugoslovanska mreža 1. reda ni ustrezala mednarodnim standardom, so že v šestdesetih letih začeli z deli za povsem novo trigonometrično mrežo. V tej mreži naj bi bila dobra in homogena natančnost kotnih opazovanj, pravilno razporejene baze (v Sloveniji je bila uporabljena ravnina med Lescami in Radovljico, poleg nje pa še »zagrebška« - »pulska« baza je izven Slovenije), Laplaceovi azimute in geoidne točke. V letih od 1963 do 1965 so poskrbeli za fizično obnovo mreže. Takrat so bili močno prenovljeni oziroma tudi na novo pozidani stebri, visoki od 5 do 22 m (glej priloge od 2 do 12). V naslednjih dveh letih so izvedli opazovanja kotov. Dela v tem času so opravili Zvezna geodetska uprava SFRJ, Geografski inštitut JNA in Zvezni zavod za fotogrametrijo iz Zagreba.

S sprejemom amandmajev k zvezni ustavi ter ob postopnem osamosvajanju republiške geodetske uprave in posredno geodetskih državnih podjetij, si je nekaj več samostojnosti pri delih na osnovnem geodetskem sistemu izborila tudi slovenska geodetska stroka. Po letu 1975 so z laserskimi razdaljmeri opazovali 57 razdalj med trigonometričnimi točkami 1. reda. Te meritve so nato združili s predhodnimi opazovanji kotov in opravili na podlagi tega računske izravnave koordinat za 35 točk v Sloveniji in 11 na Hrvaškem. Republiška geodetska uprava je tedaj vložila znatna sredstva v obnovo 7 (od 10) točk na 168 – Rašici, 173 – Kucelju, 215 – Žigertovem vrhu (22 m), 375 – Gorjancih /Trdinovem vrhu, 385 – Grmadi, 387 – Kameneku in 388 – Lendavskih Goricah.



SLIKA: Astronomsko-geodetska mreža

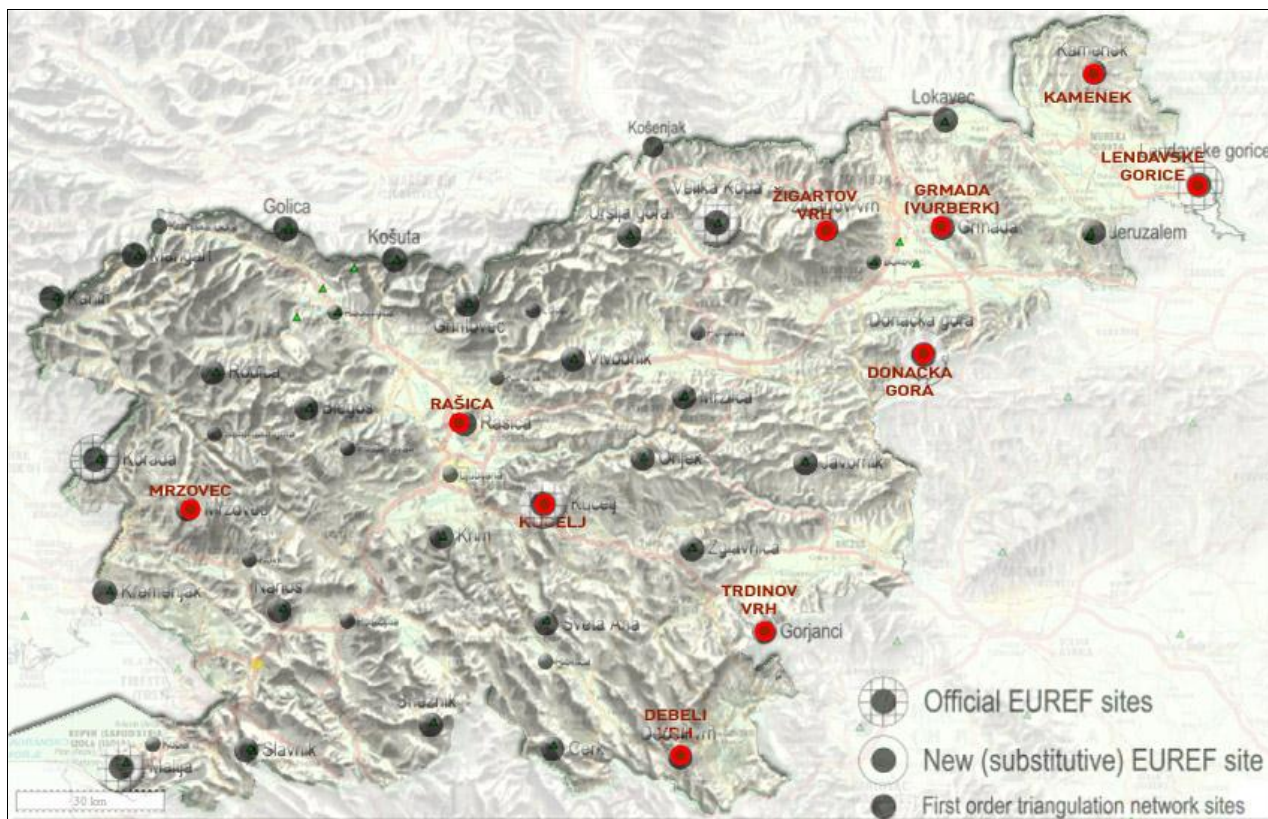
ZA ZAKLJUČEK

navajamo zaključne besede vrhunskih strokovnjakov na področju geodezije, zaposlenih na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani izr. prof. dr. Bojana Stoparja, doc. dr. Mirana Kuharja in doc. dr. Boža Kolerja, ki so v prispevku *Novi koordinatni sistem v Sloveniji* zapisali:

»Obstoječi, uradno veljaven državni koordinatni sistem Slovenije predstavljajo tri skupine temeljnih geodetskih mrež: astrogeodetska oz. trigonometrična mreža, nivelmanska mreža in gravimetrična mreža. Nov koordinatni sistem Slovenije pa bosta sestavljala ETRS89, ki bo zagotavljal horizontalno komponento, ter višinski sistem, ki bo povezan z EVRS in ki bo predstavljal višinsko komponento koordinatnega sistema.

Podatke v obstoječem in novem koordinatnem sistemu je, ob prehodu v nov sistem, potrebno povezati med seboj. **To povezavo lahko vzpostavimo z uporabo koordinat identičnih točk v obeh sistemih. Ta povezava mora biti čim bolj zvezna na celotnem območju države, zato mora biti število takih točk kar se da veliko.** (poudaril J.M.)

Transformacija podatkov med sistemi pa ni zdravilo za neustrezno kakovost podatkov v obstoječem sistemu. Ustrezno kakovost podatkov v novem koordinatnem sistemu lahko zagotovimo samo z novo geodetsko izmero v novem koordinatnem sistemu. Izvedemo jo lahko s klasično terestrično geodetsko izmero ali z metodami izmere GNSS. S pojavom metod izmere GNSS, ki omogočajo pridobitev podatka o položaju že med samim terenskim delom, predvsem pa z dokončano izgradnjo in operativnim delovanjem omrežja SIGNAL, so vzpostavljeni pogoji za enostavno, kakovostno in hitro izvedbo nove detajlne geodetske izmere. Velik potencial pa je predvsem kombinacija obeh metod izmere. Jasno nam je postalo, da bo naloga vzpostavitve in praktične uvedbe novega državnega koordinatnega sistema zahtevala ogromno dela, ki mora biti opravljeno zelo sistematično.



SLIKA: Pregledna karta 10 stebrov tehnične dediščine (rdeče) in uporabljene trigonometrične točke 1. reda v sodobnih EUREF (European reference frame) meritvah.

Vse bolj postaja tudi očitno, da državni koordinatni sistem ni sam sebi namenjen, ampak je sestavni del vsakega podatka o položaju v prostoru, predstavljenega v kakršnikoli obliki. Pridobivanje, obdelovanje in analiziranje prostorskih podatkov postaja vse bolj množično. Na razpolago imamo številna orodja za tovrstna opravila, predvsem v obliki geografskih informacijskih sistemov, ki jih uporablja cela vrsta strok, ki se ukvarjajo s prostorom.

Postaja pa vse bolj jasno, da sta izredno pomembna kakovost prostorskega podatka ter identičnost osnov, na katere se podatki nanašajo. Prostorski podatek izkaže svojo pravo vrednost šele, ko je enolično vključen v obstoječe prostorske evidence. Glede na to, da je državna geodetska služba zadolžena za vzdrževanje osnovne državne geoinformacijske infrastrukture, je naloga vzpostavitve novega državnega koordinatnega sistema ena od temeljnih nalog državne geodezije v naslednjih nekaj letih.«

Geodetska uprava Republike Slovenije je koncem devetdesetih začela z vzpostavljanjem novega državnega referenčnega sistema po evropskih standardih.

Začetek je bil s tki. EUREF (European Reference Frame) izmero, katere rezultati so bili potrjeni na mednarodni ravni s strani tehnične komisije EUREF.

Nadaljevanje je sledilo z vzpostavitvijo omrežja 15 postaj GNSS (Global Navigation Satellite System) v prvem desetletju novega tisočletja. Te tvorijo pomemben del ogrodja novega državnega koordinatnega sistema.

Delo pa se bo nadaljevalo z vzpostavitvijo 6 točk ničelnega omrežja, prav tako na osnovi satelitskih sistemov.

Večina trigonometričnih točk na ozemlju Slovenije bo tako opuščena, nekaj deset točk bo geodetska uprava še uporabljala, nekaj pa jih predlagamo v trajno zaščito kot kulturno-tehnično dediščino.

Zato želi Geodetska uprava R Slovenije kot povezavo med obstoječim (danim) in nastajajočim (novim evropskim) koordinatnim sistemom ohraniti približno 50 točk državnih trigonometričnih točk, od tega jih 10 predlaga kot kulturno-tehnično dediščino.

Podatki o predlaganih državnih trigonometričnih točkah za kulturno-tehnično dediščino z imeni, koordinatami, višinami stebrov, letnicami izmer, lokacijami, v katerih občinah in izpostavah geodetskih uprav se nahajajo ter o parcelnih številkah, na katerih stojijo in kdo so lastniki le-teh zemljišč:

Točka	Ime točke	KOORDINATE			Višina stebra	IZMERA	
		y(D48)	x(D48)	H(D48)		Triangulacija	Trigonometrija
168z	Rašica	462676,68	110739,84	647,59	6,25	1940	1940
171z	Mrzavec	407829,72	93349,72	1411,84	5,17	1900	1900
173z	Kucelj	480141,30	94229,31	753,89	6,00	1986	2001
214z	Donačka gora	557594,36	124558,17	881,18	10,00	2000	2000
215z	Žigartov vrh	537759,31	150163,17	1346,95	23,50	1940	1940
375z	Trdinov vrh	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA
376z	Debeli vrh	508006,22	42995,35	865,80	3,75	1940	1940
385z	Grmada	561398,15	150437,51	460,66	-10,20	1940	2003
387z	Kamenek	592230,58	181957,92	406,19	13,00	1940	1986
388z	Lendavske Gorice	613590,68	159049,20	340,25	12,00	1940	2001

Točka	Ime točke	IOGU	Občina	Katas. občina	Parcela	Lastnik	Naslov
168z	Rašica	LJUBLJANA	LJUBLJANA	RAŠICA	765/3	REPUBLIKA SLOVENIJA	GREGORČIČEVA ULICA 20, LJUBLJANA
171z	Mrzavec	NOVA GORICA	NOVA GORICA	LOKVE	375/39	REPUBLIKA SLOVENIJA	GREGORČIČEVA ULICA 20, LJUBLJANA
173z	Kucelj	GROSUPLJE	GROSUPLJE	BLEČJI VRH	349	VIDIČ BOJČ DARINKA	BLEČJI VRH 9, GROSUPLJE
214z	Donačka gora	ŠMARJE PRI JELŠAH	MAJŠPERK	DONAČKA GORA	293	REPUBLIKA SLOVENIJA	GREGORČIČEVA ULICA 20, LJUBLJANA
215z	Žigartov vrh	MARIBOR	SLOVENSKA BISTRICA	BOJTINA	79/1	KAPUN JOŽEF	BOJTINA 21, SLOVENSKA BISTRICA
375z	Gorjanci/Trdinov vrh	Obmejno območje z RH	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA	NI PODATKA
376z	Debeli vrh	ČRNOMELJ	ČRNOMELJ	DOLENJA PODGORA	2342/101	UHL PAVEL 2/15 ILC BOGDAN 7/15 ŠPORAR BRATUŽ TATJANA 2/15 POTOČNIK FLORJANA 2/15	PRAPREČE PRI STRAŽI 3, STRAŽA OSREDKE 36, DOL PRI LJUBLJANI KOTNIKOVA ULICA 2, LJUBLJANA ZLATEK 59, LJUBLJANA
385z	Grmada	MARIBOR	DUPLEK	VURBERK	386/6	REPUBLIKA SLOVENIJA	GREGORČIČEVA ULICA 20, LJUBLJANA
387z	Kamenek	MURSKA SOBOTA	PUCONCI	KUŠTANOVCI	1294	RITUPER ZORAN	VANEČA 51C, PUCONCI
388z	Lendavske Gorice	LENDAVA	LENDAVA	LENDAVA	3468/3	OBČINA LENDAVA	GLAVNA UL. 20, LENDAVA

PRILOGE:

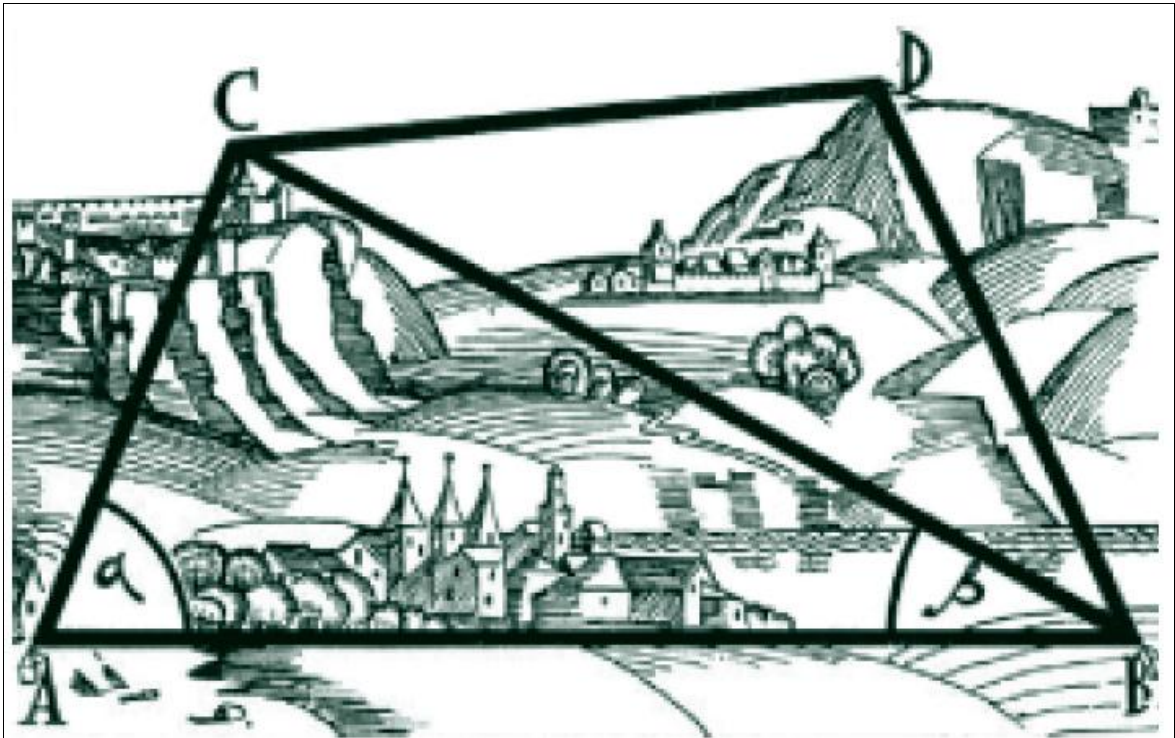
P1:

POJMI, KI SE NEPOSREDNO VEŽEJO NA OBRAVNAVANO GEODETSKO TEHNIČNO DEDIŠČINO

(povzeto po Ljubljanskem geodetskem biroju)

- **Triangulacija** - je način vzpostavitve in določitve položaja trigonometrične točke na podlagi merjenih kotov. Je postopek izmere na zemeljskem površju, ki temelji na dejstvu, da v trikotniku, kjer poznamo stranico in 2 kota, lahko izračunamo še ostali 2 stranici in tretji kot. Pri tej izmeri dobimo mrežo trikotnikov, ki tvorijo trigonometrično geodetsko mrežo. Ogljišča teh trikotnikov se stikajo v trigonometrični točki.

Triangulacija je običajna metoda izmere v državnih koordinatnih sistemih, ki za obliko Zemlje uporabljajo parametre enega od tradicionalnih referenčnih elipsoidov (npr. Besslovega), ki ni geocentrično orientiran. Na vseh točkah 1. reda je bil izmerjen tudi zemeljski pospešek.



- **Trigonometrične točke** - so razvrščene po redovih o 1. do 4. reda - najpomembnejše so trigonometrične točke 1. reda. Trigonometrična točka je geodetska točka, za katero je določen natančen položaj in nadmorska višina, njeno mesto pa je trajno obeleženo na zemljišču s kamnitim ali betonskim znamenjem, ki ima na zgornji površini vklesan križ ali luknjico.

Na terenu so trigonometrične točke 1. reda označene z vsaj meter visokimi, dobro opaznimi stebri in jih je v Sloveniji 35. 10 stebrov med njimi je višjih od 5 metrov, najvišji pa je visok 23,50 m. Trigonometri nižjih redov so označeni z manjšimi betonskimi kvadri (kot mejniki) in na terenu niso vedno opazni. Položaj trigonometričnih točk je določen s koordinatami x , y , H (križec ali luknjica na znamenju) v pravokotni koordinatni mreži in nadmorska višina glede na srednji nivo Jadranskega morja.

PRILOGE OD P2 DO P12:

Topografije trigonometričnih točk 1. reda – kulturno-tehnična dediščina.

OZNAKA GEODETSKE TO KE
HORIZONTALNA MREŽA
10-1-00168-Z0

RED	trigonometri na to ka l. reda		
TO	LJUBLJANA		
PROJEKT	ARHIV		

E, N	462305	111226	hEL	METODA EN	Približna transformacija	LETO
σ_E, σ_N			σ_{hEL}	METODA hEL		

OPOMBA:

yGK, xGK	462676.68	110739.84	METODA yxGK	triangulacija	LETO	1940
-----------------	-----------	-----------	--------------------	---------------	-------------	------

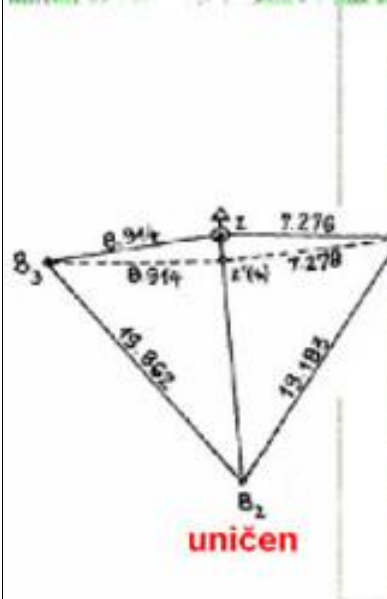
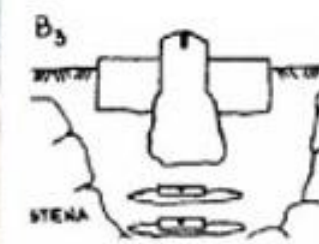
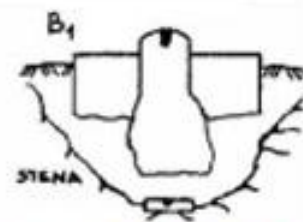
OPOMBA: V.ST.6.25m-CBN.1986 T.T.M.

HNo	647.59	σ_{HNo}	Ni podatka.	METODA HNo	Trigonometrija	LETO	1986
------------	--------	----------------	-------------	-------------------	----------------	-------------	------

OPOMBA:

IME TO KE	RAŠICA	TTN5	E2414 5 E 24 LJUBLJANA S
STATUS	Uporabna	TK25	013-3-1 KAMNIK
STABILIZACIJA/NA IN	Betonski, ope ni steber	IOGU	10052769 LJUBLJANA
LETO STABILIZACIJE		KO	RAŠICA

OPIS:



OZNAKA GEODETSKE TO KE

GNSS MREŽA		HORIZONTALNA MREŽA	
MM-171		14-1-00171-Z0	
RED		RED	trigonometri na to ka l. reda
MREŽA	[MM] Mednarodna mreža	TO	NOVA GORICA
PROJEKT	EUREF-SLOVENIA	PROJEKT	ARHIV

E, N	407456.691	93836.774	hEL	1457.7474	METODA EN	Stati na metoda	LETO	
σE, σN			σhEL		METODA hEL	Stati na metoda		1995

OPOMBA:

yGK, xGK	407828.72	93349.72	METODA yxGK	triangulacija	LETO	1900
----------	-----------	----------	-------------	---------------	------	------

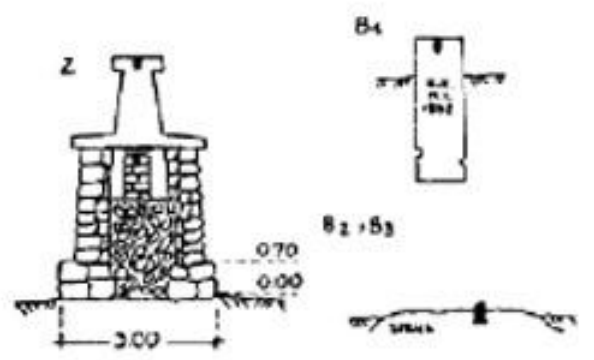
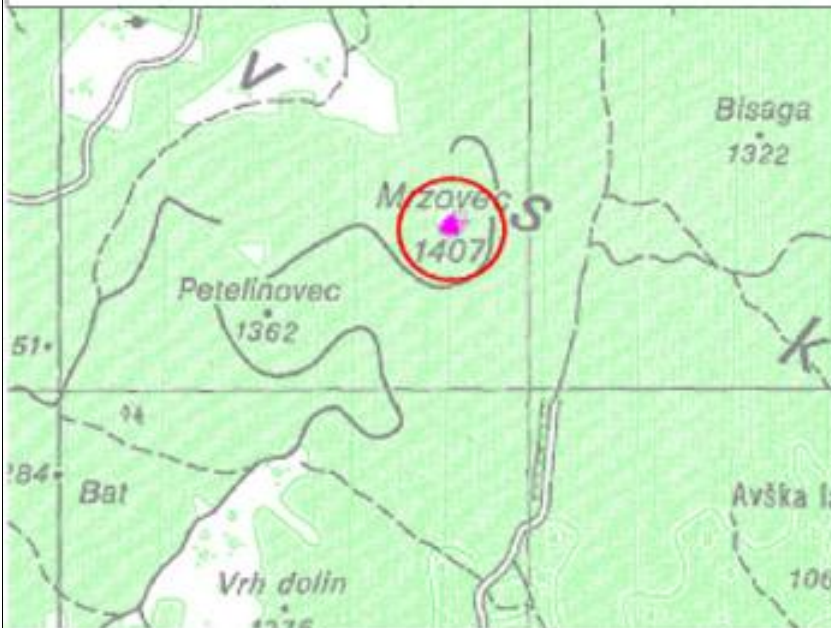
OPOMBA: V.ST.5.17m -T.M.T.104



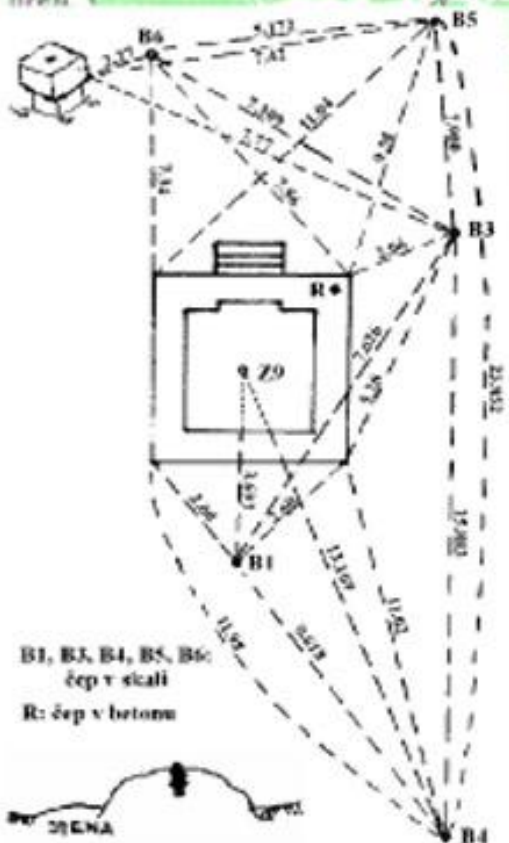
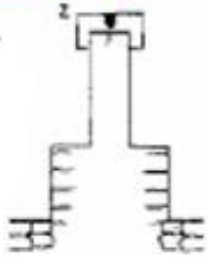

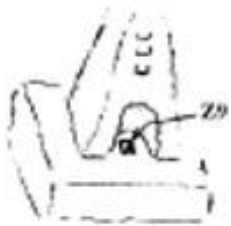
HNo	1411.84	σHNo	Ni podatka.	METODA HNo	Trigonometrija	LETO	1900
-----	---------	------	-------------	------------	----------------	------	------

OPOMBA:

IME TO KE	MRZOVEC	TTN5	B2330 5 B 23 NOVA GORICA
STATUS	Uporabna	TK25	028-2-1 BATUJE
STABILIZACIJA/NA IN	Betonski, ope ni steber	IOGU	10052815 NOVA GORICA
LETO STABILIZACIJE		KO	LOKVE

OPIS:



OZNAKA GEODETSKE TO KE							
HORIZONTALNA MREŽA							
17-1-00214-Z9							
RED	trigonometri na to ka I. reda						
TO	PTUJ						
PROJEKT	MIKROMREŽA						
E, N	557224	125042	hEL		METODA EN	Približna transformacija	LETO
σE, σN			σhEL		METODA hEL		
OPOMBA:							
yGK, xGK	557594.36	124558.17	METODA yxGK	triangulacija			LETO 2000
OPOMBA: NOV STEBER 1980							
HNo	881.18	σHNo	Ni podatka.	METODA HNo	Kombinirana		LETO 2000
OPOMBA:							
IME TO KE	DONA KA GORA			TTN5	I2516 5 I 25 ROGATEC		
STATUS	Uporabna			TK25	015-1-4 MAJŠPERK		
STABILIZACIJA/NA IN	Kovinski ep			IOGU	10052971 ŠMARJE PRI JELŠAH		
LETO STABILIZACIJE				KO	DONA KA GORA		
OPIS:							
 <p>višina stebra 10,0 m - na vrhu je svornik z navojem</p>      <p>B1, B2, B3, B4, B5, B6: čep v skali R: čep v betonu</p> <p>GEODETSKA TOČKA I. REDA 214 DONAČKA GORA POLJEM V UPORABI KOORDINATNI SISTEM SI v SIJ 1943 M s IZMENAČI M N 1973 M POLJEM V UPORABI KOORDINATNI SISTEM SI N 48° 20' 45,752" E 16° 00' 32,2042" N 502,24 M GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE</p>							

OZNAKA GEODETSKE TO KE
HORIZONTALNA MREŽA
 12-1-00215-Z9

RED	trigonometri na to ka l. reda
TO	MARIBOR
PROJEKT	ARHIV

E, N	537390	150648	hEL		METODA EN	Približna transformacija	LETO
$\sigma E, \sigma N$			σhEL		METODA hEL		

OPOMBA:

yGK, xGK	537759.31	150163.17	METODA yxGK	triangulacija	LETO	1940
----------	-----------	-----------	-------------	---------------	------	------

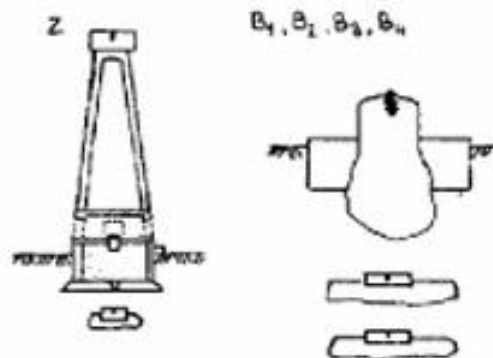
OPOMBA: Z=Z9 zaradi programa GTOC

HNo	1346.95	σHNo	Ni podatka.	METODA HNo	Trigonometrija	LETO	1940
-----	---------	--------------	-------------	------------	----------------	------	------

OPOMBA:

IME TO KE	ŽIGARTOV VRH	TTN5	H2737 5 H 27 RUŠE
STATUS	Uporabna	TK25	014-2-2 OPLOTNICA
STABILIZACIJA/NA IN	Betonski, ope ni steber	IOGU	ni preseka
LETO STABILIZACIJE		KO	BOJTINA

OPIS:



**višina stebra
23,5 m**





OZNAKA GEODETSKE TO KE			
GNSS MREŽA		HORIZONTALNA MREŽA	
MM-376		6-1-00376-Z0	
RED		RED	trigonometri na to ka I. reda
MREŽA	[MM] Mednarodna mreža	TO	KO EVJE
PROJEKT	EUREF-SLOVENIA	PROJEKT	ARHIV

E, N	507634.678	43480.679	hEL	912.137	METODA EN	Stati na metoda	LETO
$\sigma E, \sigma N$			ohEL		METODA hEL	Stati na metoda	1995

OPOMBA:

yGK, xGK	508006.22	42995.35	METODA yxGK	triangulacija	LETO	1940
----------	-----------	----------	-------------	---------------	------	------

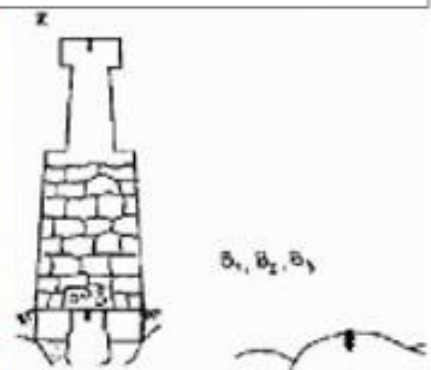
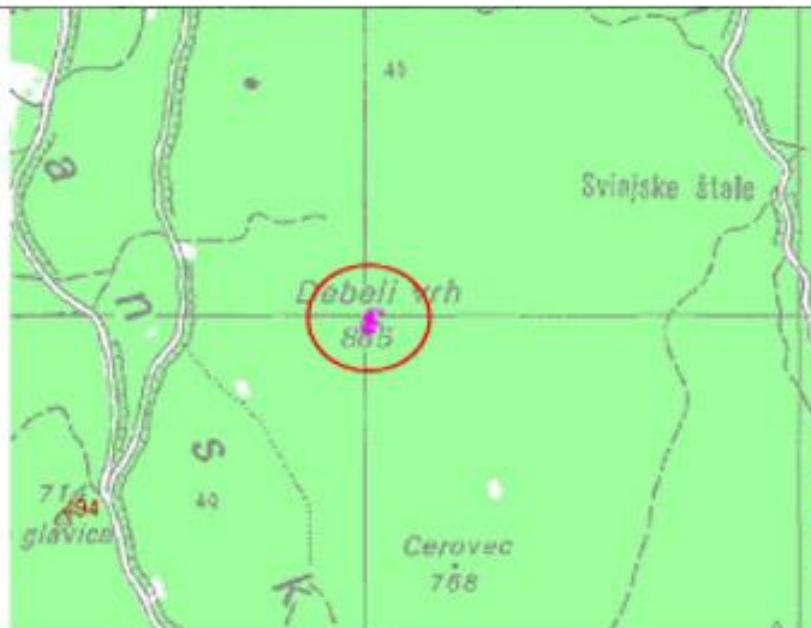
OPOMBA: VIŠ.ST.3.75-GEOD.T .1989

HNo	865.8	σHNo	Ni podatka.	METODA HNo	Trigonometrija	LETO	1940
-----	-------	--------------	-------------	------------	----------------	------	------

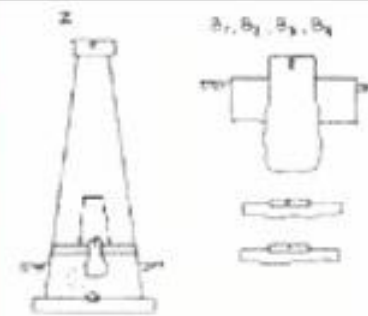
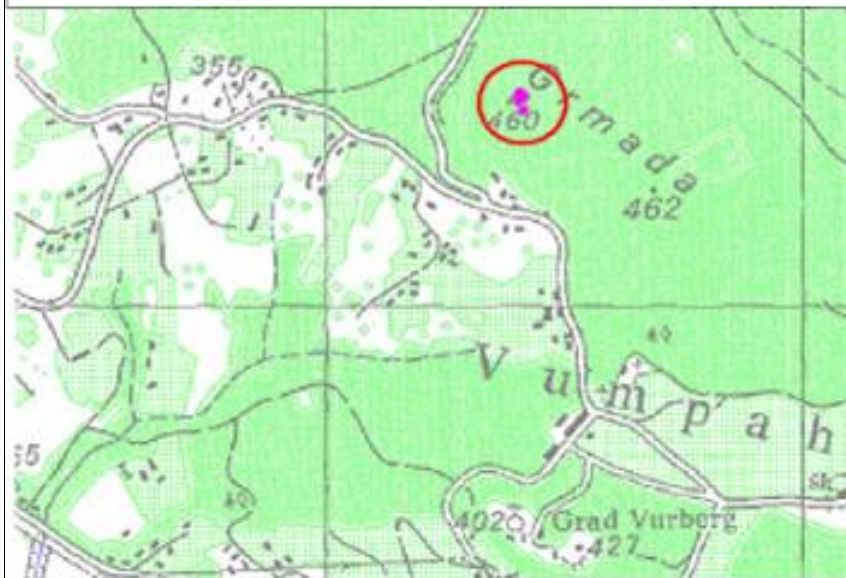
OPOMBA:

IME TO KE	DEBELI V	TTN5	G2044 5 G 20 RNOMELJ
STATUS	Uporabna	TK25	031-3-3 NEMŠKA LOKA
STABILIZACIJA/NA IN	Betonski ope ni steber	IOGU	10052599 RNOMELJ
LETO STABILIZACIJE		KO	DOLENJA PODGORA

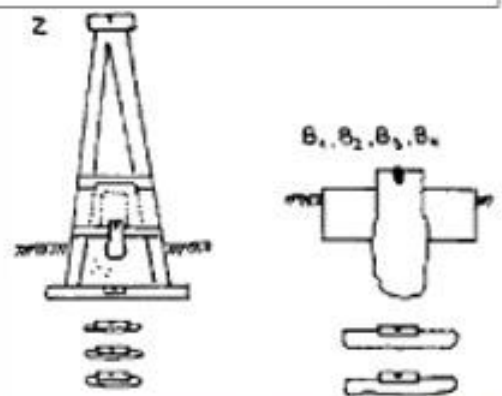
OPIS:



OZNAKA GEODETSKE TO KE						
HORIZONTALNA MREŽA						
12-1-00385-Z9						
RED	trigonometri na to ka I. reda					
TO	MARIBOR					
PROJEKT	ARHIV					
E, N	561029	150921	hEL	METODA EN	Približna transformacija	LETO
σ_E, σ_N			σ_{hEL}	METODA hEL		
OPOMBA:						
yGK, xGK	561398.15	150437.51	METODA yxGK	triangulacija		LETO 1940
OPOMBA: Z=Z9, REPER V STEBRU: 1-46a/122						
HNo	460.66	σ_{HNo}	Ni podatka.	METODA HNo	Niveliranje	LETO 2003
OPOMBA:						
IME TO KE	GRMADA	TTN5	I2738 5 I 27 MARIBOR			
STATUS	Uporabna	TK25	015-2-1 ZLATOLI JE			
STABILIZACIJA/NA IN	Betonski, granitni kamen	IOGU	10053048 MARIBOR			
LETO STABILIZACIJE		KO	VURBERK			
OPIS:						



OZNAKA GEODETSKE TO KE							
GNSS MREŽA				HORIZONTALNA MREŽA			
MM-387				13-1-00387-Z0			
RED				RED	Trigonometri na to ka I. reda		
MREŽA	[MM] Mednarodna mreža			TO	MURSKA SOBOTA		
PROJEKT	EUREF-SLOVENIA			PROJEKT	ARHIV		
E, N	591862.831	182440.66	hEL	451.8263	METODA EN	Stati na metoda	LETO
σE, σN			σhEL		METODA hEL	Stati na metoda	1995
OPOMBA:							
yGK, xGK	592230.58	181957.92	METODA yxGK	triangulacija			LETO 1940
OPOMBA: V.ST.13 m.							
HNo	406.19	σHNo	Ni podatka.	METODA HNo	Trigonometrija		LETO 1940
OPOMBA:							
IME TO KE	KAMENEK			TTN5	K2921 5 K 29 ŠALOVCI		
STATUS	Uporabna			TK25	006-1-4 MA KOVCI		
STABILIZACIJA/NA IN	Betonski, ope ni sleber			IOGU	10052807 MURSKA SOBOTA		
LETO STABILIZACIJE				KO	KUŠTANOVCI		
OPIS:							



OZNAKA GEODETSKE TO KE			
GNSS MREŽA		HORIZONTALNA MREŽA	
MM-388		13-1-00388-Z0	
RED		RED	trigonometri na to ka l. reda
MREŽA	[MM] Mednarodna mreža	TO	MURSKA SOBOTA
PROJEKT	EUREF-SLOVENIA	PROJEKT	ARHIV

E, N	613222.028	159531.553	hEL	385.1794	METODA EN	Stati na metoda	LETO
σE, σN			σhEL		METODA hEL	Stati na metoda	1995

OPOMBA:

yGK, xGK	613590.68	159049.2	METODA yxGK	triangulacija	LETO	1940
----------	-----------	----------	-------------	---------------	------	------

OPOMBA: V.ST.12m

HNo	340.25	σHNo	Ni podatka.	METODA HNo	Niveliranje	LETO	2001
-----	--------	------	-------------	------------	-------------	------	------

OPOMBA:

IME TO KE	LENDAVSKE GORICE	TTN5	L2701 5 L 27 PINCE
STATUS	Uporabna	TK25	006-4-4 LENDA VA
STABILIZACIJA/NA IN	Betonski, ope ni steber	IOGU	10052734 LENDA VA
LETO STABILIZACIJE		KO	LENDA VA

OPIS:

