

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO PRI BF V
LJUBLJANI

DIGITALNA INTERPETACIJA SLOVENSKEGA PROSTORA

Anton KRALJ

LJUBLJANA, 1985

af. 0-- 010.1:(497.12)

e-317/1



INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

DIGITALNA INTERPRETACIJA SLOVENSKEGA PROSTORA

Anton KRALJ

Marko KOVAČ

Ivan ŽONTA

Ljubljana, 1985

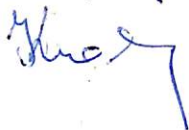
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

DIGITALNA INTERPRETACIJA SLOVENSKEGA
PROSTORA

Raziskovalna naloga

Nosilec naloge:

Anton KRALJ, dipl.inž.



Diréktor:

Marko KMECL, dipl.inž.





e-317/7 - 1985

Nosilec naloge:

Anton KRALJ, dipl.inž.mat.

**Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
v Ljubljani**

Sodelavci:

Marko KOVAČ, dipl.inž.gozd.

**Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
v Ljubljani**

Ivan ŽONTA, dipl.inž.gozd.

**Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
Ljubljana**

Izveček:

KRALJ, A.: DIGITALNA INTERPRETACIJA SLOVENSKEGA PROSTORA

Digitalni model reliefa Slovenije tvorijo digitalni podatki o koordinatni poziciji nadmorskih višin reliefa Slovenije. Nadmorske višine so podane za stometrsko mrežo, ki pokriva Slovenijo. Namen naloge je bil dopolnitev mreže digitalnih podatkov za 600 000 hektarjev in računalniški programi kontrole, polnjenja baze podatkov in uporabe digitalnih podatkov v gozdarstvu.

Abstract:

KRALJ, A.: DIGITAL INTERPRETATION OF SLOVENE LAND

A digital relief model of Slovenia has been created from data on relief coordinates above sea level of Slovenia. Heights above sea level are presented for 100 m contour lines covering Slovenia. The intention was to complete the net of digital data for 600,000 ha and to check it by computer programme, to fill in the base data and to apply digital data in forestry.

DIGITALNI MODEL RELIEFA (DMR) lega in oznaka rajonov v 5. meridijanski coni Gauss-Krügerjevega koordinatnega sistema

513
VIDEM

514
LJUBLJANA

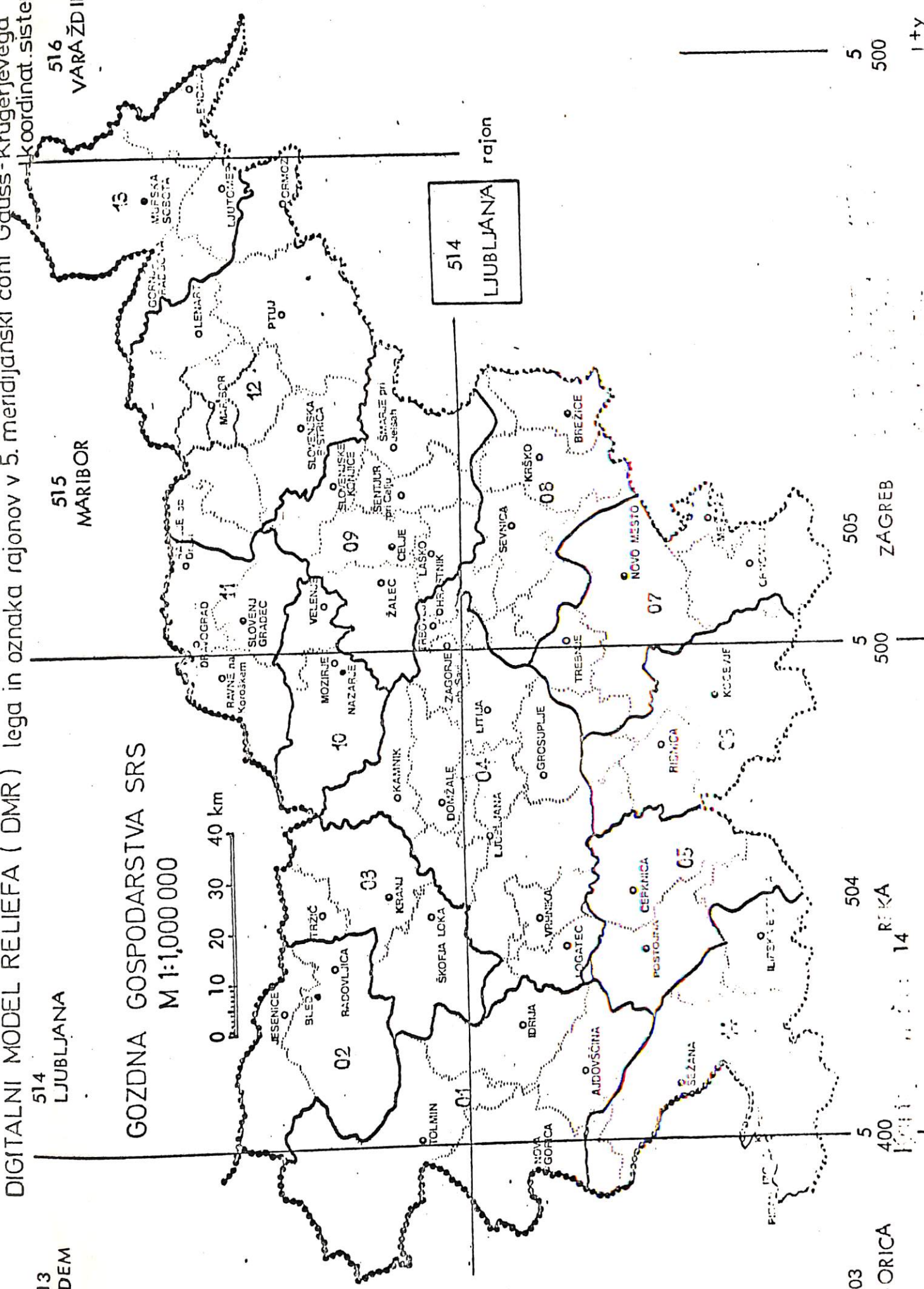
515
MARIBOR

516
VARAŽDIN

GOZDNA GOSPODARSTVA SRS
M 1:1,000,000



514
LJUBLJANA rajon



503
HORICA

504
REKA

505
ZAGREB

5
500

1+y

DIGITALNI MODEL RELIEFA KOT OSNOVNI INFORMACIJSKI ELEMENT PROSTORA

DIGITALNI MODEL RELIEFA s pravilno stometersko kvadratno mrežo (DMR 100) sloni na Gauss-Krügerjevem koordinatnem sistemu. Elementarna polja (100 m x 100 m) so združena na decimalnem principu v večje kvadratne enote (1 km, 10 km, 100 km). Podatki za DMR 100 so odčitani s fotogrametrično izdelanih topografskih kart v merilu 1 : 5000 in 1 : 10 000 (TTN) ter tudi merila karte v merilu 1 : 25 000 (TK). Višine so določene z linearno interpolacijo med plastnicami.

Prednosti DMR 100 so hitra izdelava, cenenost, enostavnost obdelave, možnost povezovanja reliefa z drugimi podatki in možnosti pridobivanja hitrih vmesnih rezultatov.

V računalniškem smislu je digitalni model reliefa tak način hranitve podatkov terenskega reliefa, da jih je mogoče obdelovati z računalnikom.

Na mrežo ali grid pa je mogoče vezati tudi drugačne podatke, da le imajo določeno lokacijsko številčno vrednost.

Končni cilj vsakega zajemanja podatkov in formiranja datoteke DMR je v pravilni mrežni DMR.

GRID

Mreža (grid) digitalnega modela reliefa je osnovno merilo za točnost reliefa. Med točnostjo podatkov in gostoto grida mora obstojati določena odvisnost, sicer je točnost in pedantnost podatkov ali mreže zamen.

Oblika grida je drugotnega pomena, vendar praktičnost in ekonomičnost ter sploh možnosti računalniške obdelave zahteva grid enake gostote in enostavne geometrične oblike (kvadratni, pravokotniški, paralelogramski, trikotniški grid).

Brez dvoma da najodličnejše mesto pripade kvadratnemu gridu, ne le zaradi pravokotne oblike, ampak zaradi prilagodljivosti pravokotnim koordinatnim sistemom in zaradi enostavnosti računanja.

RAZDELITEV NA OBMOČJA

SPLOŠNO

Za hitro in praktično vnašanje podatkov v datoteko DMR in iskanje za obdelavo iz datoteke je potrebno razdeliti celotno območje, ki ga pokriva DMR, na manjša območja.

Ta manjša območja morajo biti med seboj odvisna in povezana po določenem ključu. Izbrana morajo biti tako, da je med njimi matematična zveza od celotnega območja navzdol do elementarnega območja, ki ima površino 100 x 100 m (1 ha), kot to določa osnovna gostota grida. Ta povezava je možna prek Gauss-Krügerjevega koordinatnega sistema, ki smo ga v Jugoslaviji sprejeli za državni koordinatni sistem.

Slovenijo seka 15 meridian. Ker cona obsega tri dolžinske stopinje, pomeni, da leži Slovenija v 5.coni.

Srednji, 15.meridian, ki gre skozi Zagorje, je torej začetni meridian 5.cone. Levo od njega so negativne, desno pa pozitivne koordinate y. Da bi se izognili negativnim koordinatam y 500.000 m, pred koordinato y dodamo še število cone 5. Če izrazimo koordinate v kilometrih, leži Slovenija med koordinatami (skica 1)

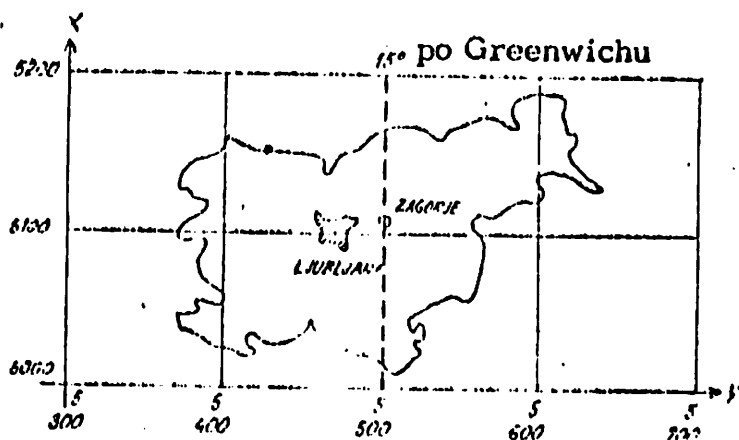
$$\begin{aligned} y \text{ zahod} &= 5300 \text{ in } y \text{ vzhod} = 5700 \\ \text{in } x \text{ jug} &= 5000 \text{ in } x \text{ sever} = 5200 \end{aligned}$$

V okviru takega koordinatnega sistema pridemo na elementarno polje 1 ha po decimalni delitvi, kjer zavzamejo posamezna območja te stopnje:

Naziv območja		
1. Rajon	= 10.000 km ²	100 km x 100 km
2. Sekcija	= 100 km ²	10 km x 10 km
3. Enota	= 1 km ²	1 km x 1 km
4. ELEMENTARNO POLJE	= 1 ha	100 x 100 m

Element datoteke je višinski podatek v elementarnem polju in je lokacijsko in višinsko določen z jugozahodnim vogalom elementarnega polja.

Pri uporabi navedene delitve na območja je očitno dejstvo, da je oziroma (v vsakem mestu) območja nižje stopnje matematično določljiva v okviru območja višje stopnje (glej priložene skice).



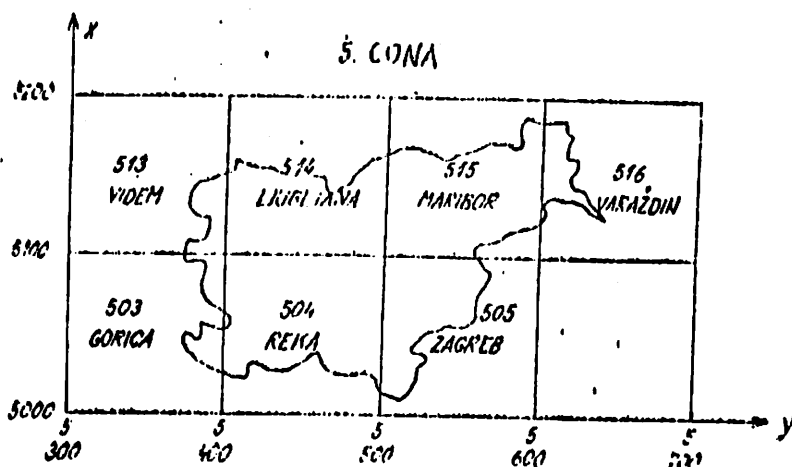
Skica 1: Lega Slovenije v koordinatnem sistemu

OZNAKE OBMOČIJ

1. RAJON

Je največje območje, podrejeno le koordinatnemu sistemu. Oznaka rajona vsebuje karakteristične vrednosti začetnih (jugozahodnih) koordinat rajona. Začetne koordinate rajona so vedno okrogle 100-kilometerske.

Rajon obsega območje 100 x 100 km (skica 2)



Skica 2: Za rajon Ljubljana so oznake: cona 5, rajon 514.

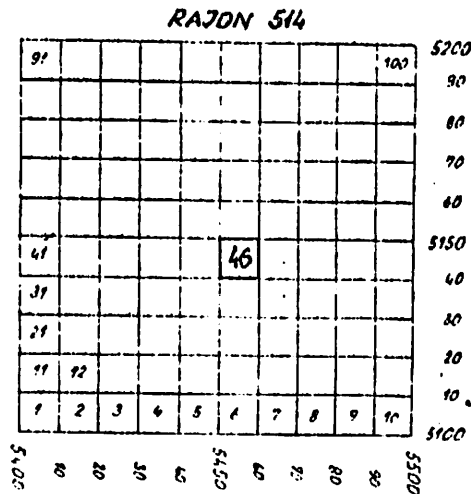
začetne koordinate so: $x = 5100$, $y = 5400$

2. SEKCIJA

Sekcije so v okviru rajona označene s številkami od 1 do 100 z začetkom v jugozahodnem vogalu rajona.

Sekcija je kvadrat z dimenzijami 10 x 10 km.

Začetne koordinate so vedno okrogle 10 kilometerske.



Skica 3: Razdelitev rajona na sekcije

Oznaka sekcije v okviru rajona:

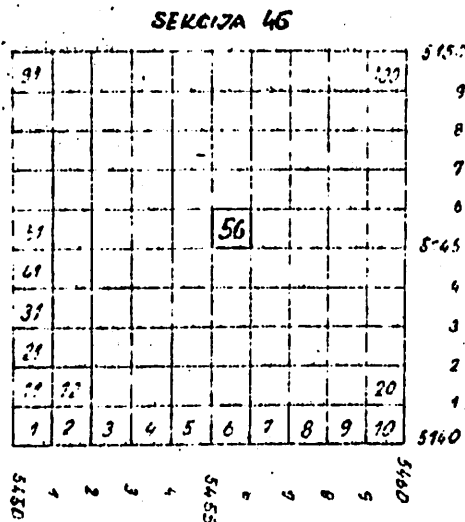
cona 5, rajon 514, sekcija 46

3. ENOTA

Enote so osnovna območja. V okviru sekcije so označene z zaporednimi številkami od 1 do 100 z začetkom v jugozahodnem vogalu sekcije.

Enote so kvadrati z dimenzijami 1 x 1 km.

Začetne koordinate so vedno cele kilometerske.



Skica 4: Razdelitev sekcije na enote.

Oznake enote v okviru sekcije

cona 5, rajon 514, sekcija 46, enota 56

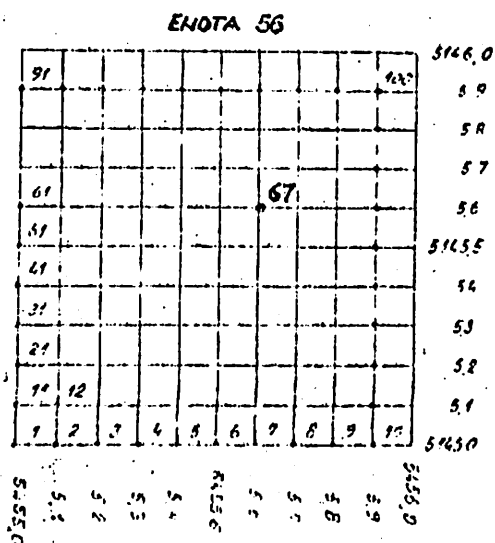
4. ELEMENTI (INFORMACIJSKI ELEMENT PROSTORA)

Elemente predstavljajo višinski podatki.

Štirje elementi določajo elementarno polje velikosti 100 x 100 m (0,1 x 0,1 km), ki pa mu pripada samo ena višina, to je leva spodnja.

Na enoto pride 100 elementov, ki so označeni zaporedno od 1 do 100, z začetkom v jugozahodnem vogalu enote.

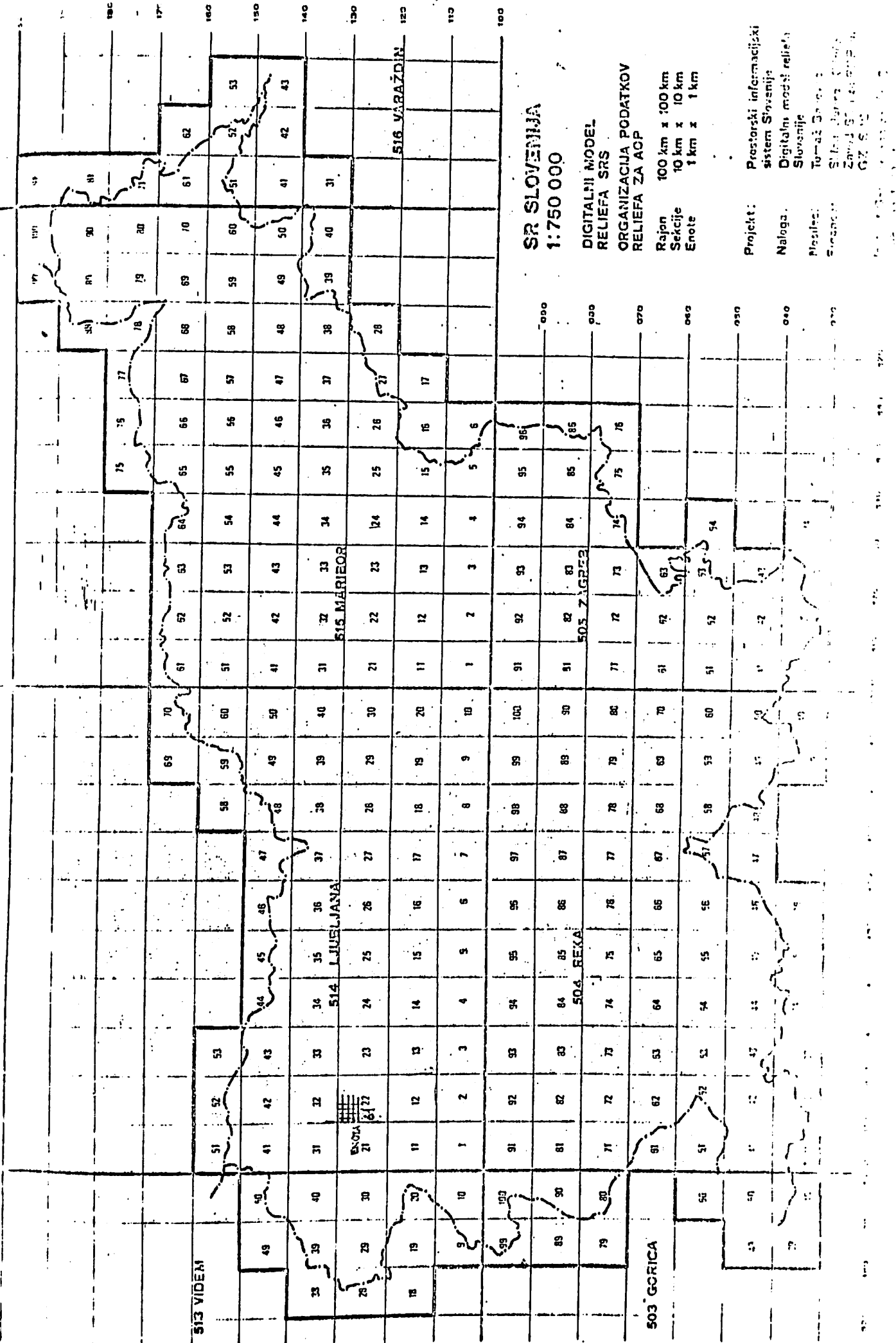
Položaji teh enot so glede na matično enoto matematično določeni, pozicijsko odrejeni in v datoteki lahko dostopni.



Skica 5: Razdelitev enote na elementarna polja
(informacijske elemente prostora)

Oznaka elementa (informacijskega elementa prostora)
cona 5, rajon 514, sekcija 46, enota 56, element 67)

HIERARHIJA OBMOČIJ JE S TEM DOLOČENA IN DOKONČNA ZA OBMOČJE SR SLOVENIJE



SR SLOVENIJA
1:750 000

DIGITALNI MODEL
RELIEFA SRS
ORGANIZACIJA PODATKOV
RELIEFA ZA AOP

Rajon 100 km x 100 km
Sekcije 10 km x 10 km
Enote 1 km x 1 km

Projekt: Prostorski informacijski sistem Slovenije
Naloga: Digitalni model reliefa Slovenije
Nosilec: Tomaz Jancaž
Sprejeto: Slovenski Geografski Inštitut
Zavod SRZ, Ljubljana, 1992

513 VIDEM

514 LJUBLJANA

515 MARIBOR

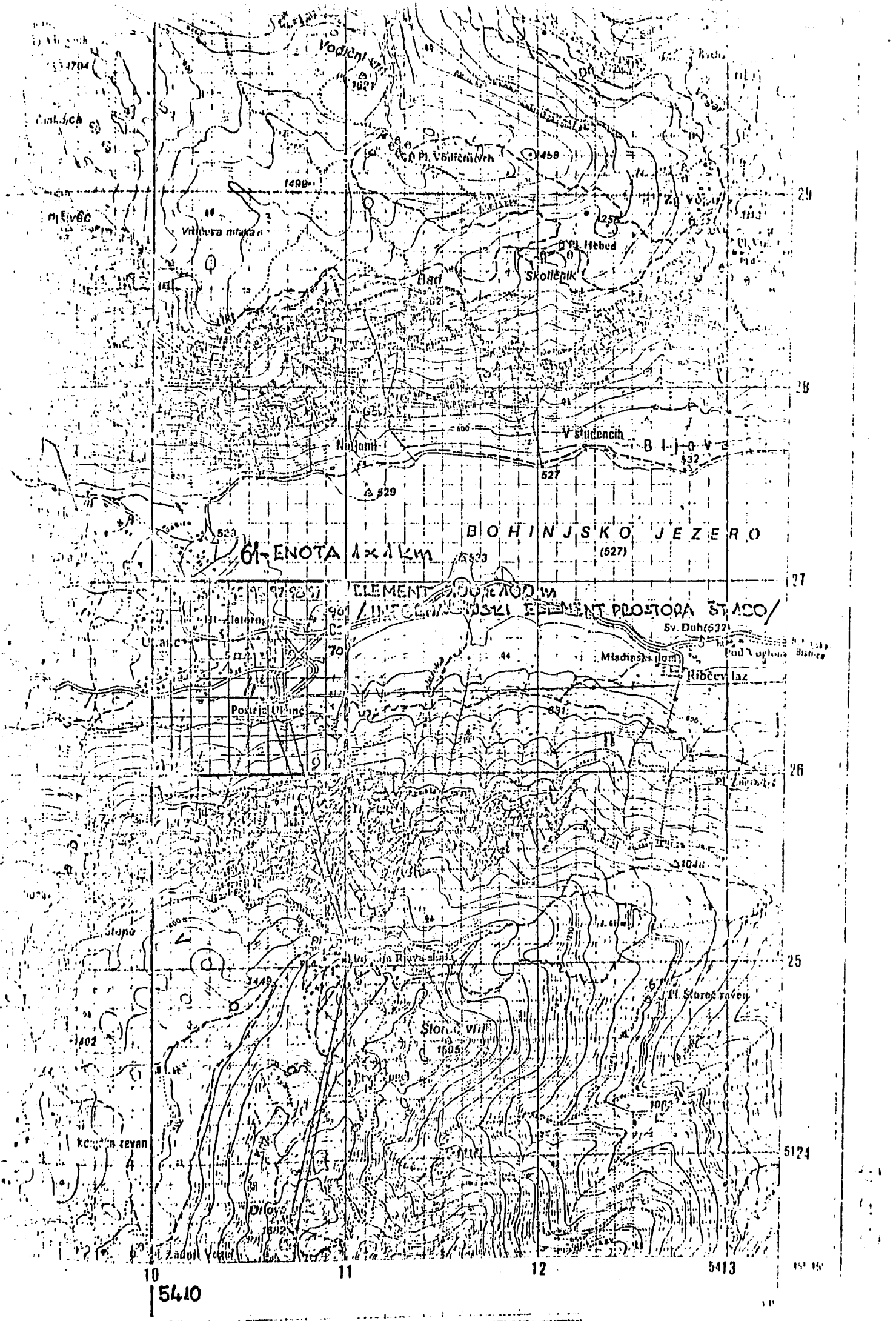
504 REKA

503 ZAGREB

516 VARAŽDIN

503 GORICA

130 120 110 100
100 110 120 130
100 110 120 130
100 110 120 130



Vodnjani vrh

Pl. Vrhovičevih

Pl. Hebed

Bari

Skolečnik

Naljami

V Studencih

B-I-J-O-V-E

61-ENOTA 1x1KM

BOHINJSKO JEZERO

ELEMENT PROSTORA ŠTACO / STANČIČEVSKI ELEMENT PROSTORA ŠTACO /

Sv. Duh (632)

Mladinski jom

Pod Vuplona

Ribčev laz

Stročje vrh

Stročje ravni

10 5410

11

12

5413

5124

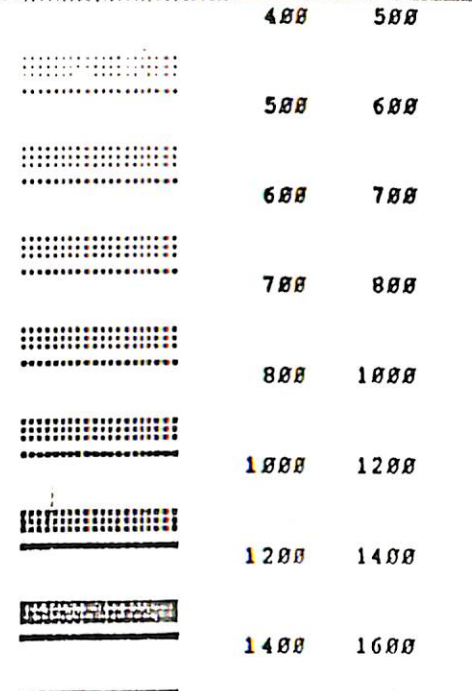
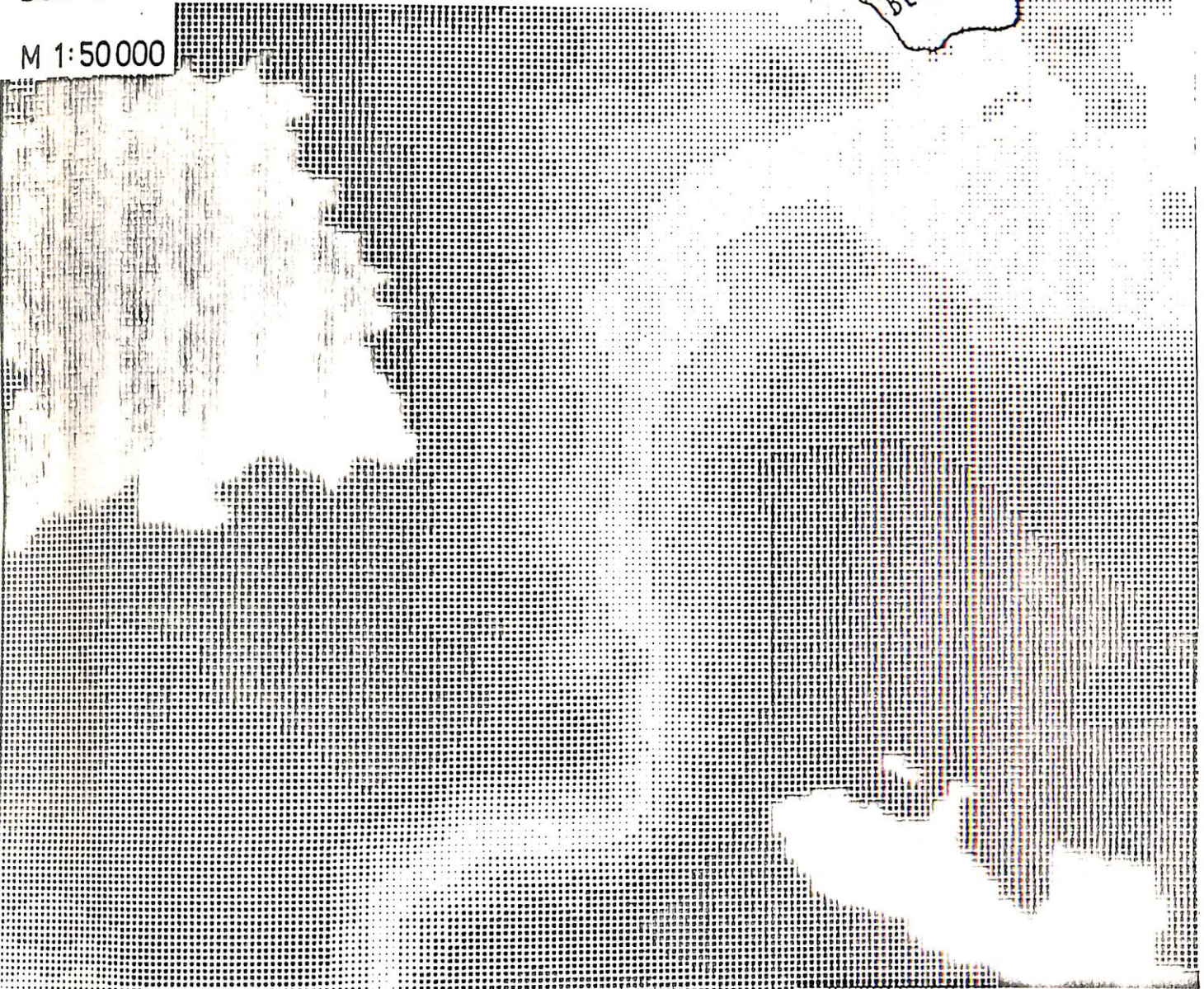
AGILAN MODEL RELIEFA DMR 100 - IZRIS VIŠIN

Z ELEKTROSTATIČNIM TISKALNIKOM /VERSATEC /

OBROBJE POKLJUKE IN JELOVICE Z DOLINO SAVE
BOHINJKE

M 1:50000

Blejsko jezero



400 500

500 600

600 700

700 800

800 1000

1000 1200

1200 1400

1400 1600

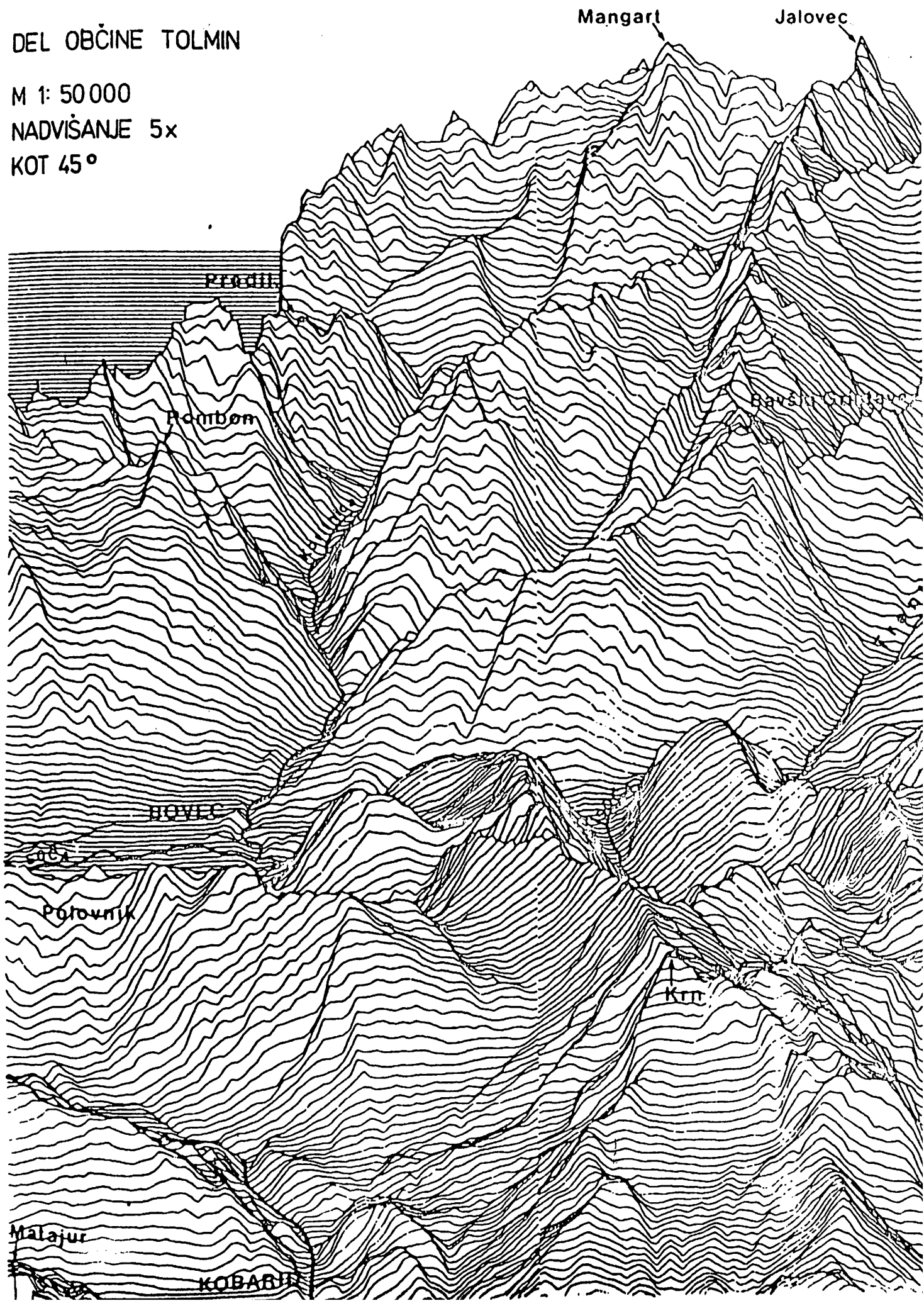
DIGITALNI MODEL RELIEFA - AKSONOMETRIČNI PRIKAZ
IZRIS Z ELEKTROSTATIČNIM RISALNIKOM

DEL OBČINE TOLMIN

M 1: 50 000

NADVIŠANJE 5x

KOT 45°



RAČUNALNIŠKA KONTROLA

Naloga DMR-100 je bila usmerjena predvsem v zajemanje in kontrolo 600 000 višin. z nameno, da pokrijemo celotno Slovenijo z višinami, ki so na hektarski mreži. Poleg tega smo vskladili obstoječi DMR-100 z novo pobranimi višinami. Zato je bil poudarek na organizaciji zajemanja višin, prenosu na računalniški medij in na računalniški kontroli. Programi za obdelavo DMR datotek so odvisni od uporabnikovih potreb in možnosti računalnika na katerem se obdeluje DMR. V naslednjem poglavju je navedena ena izmed možnosti računalniške organizacije in obdelave DMR-ja.

Organizacija zajemanja višin je potekala v skladu s pravilnikom o nastavitvi in vzdrževanju DMR-100, ki ga je izdala GU SRS in je v prilogi.

Prenos viši iz kart v računalnik je potekalo brez dvojnega zajemanja v skladu z dogovorom med IGLG in GU SRS. Zato je bilo težišče preverjanja podatkov na računalniških kontrolnih programih.

Računalniška kontrola je potekala na treh med seboj ločenih nivojih tako, da smo lahko locirali vrsto in mesto napake, ki se je pojavila.

a) Logična kontrola

Program je preverjal pravilno izpolnitev obrazca, ali so koordinate lokalnih pravokotnikov znotraj mej določene občine in če razponi višin odgovarjajo maksimalni in minimalni višini določene občine. Program je diagnosticiral do 10 možnih napak. Korekcija napačnih podatkov in ponovna računalniška kontrola so potekale toliko časa, dokler datoteka ni bila brez logičnih napak.

b) Vsebinska kontrola

Vsako višino v datoteki smo izračunali s kubično konvolucijo iz osmih sosednih točk in jo primerjali z dejansko višino, ki je v datoteki. Odstopanja večja kot 10 m smo izpisali kot možne napake in jih preverili na karti. Ta kontrola naj bi nadomestila dvojni zajem. Izkazalo se je,

da je možno s to kontrolo odkriti vse večje napake nad 10 m.

c) Površinska kontrola

Vsako višino smo izrisali na SYMAP karti. S tem smo ugotovili prazna mesta v DMR datoteki. Napake smo identificirali in jih s ponovnim preverjanjem na karti popravili. Računalniška kontrola je zahtevala veliko operaterskega dela, ker smo imeli trojno zavarovanje podatkov in popravkov. Vsaka višina je bila vsaj 6 krat obdelana z računalniškimi kontrolnimi programi.

DMR-PROGRAMI

DMR programi so neodvisni od velikosti mreže za katero imamo podatke o nadmorski višini. Vendar so rezultati računalniških obdelav in natančnost odvisni od gostote DMR mreže. Za področje Slovenije so določeni dve mreži 500 x 500 in 100 x 100 m. Popolno pokritje Slovenije je samo z mrežo 500 x 500 m. DMR mreža 100 x 100 m je v končni fazi preverjanja pravilnosti nadmorskih višin.

1. TEHNIČNI OPIS IN PODATKI O DATITEKI DMR-500

Slovenija je omejena z globalnim pravokotnikom, ki je razdeljen na celice 500 x 500 metrov. Za vsako celico je podana nadmorska višina v metrih. Koordinati X in Y za vsako celico sta podani v Gausskrügerjevem sistemu na 6 mest natančno. Celice znotraj slovenske meje imajo vse vrednosti večje od 0. Celice znotraj globalnega pravokotnika, vendar zunaj Slovenije, imajo vrednosti za nadmorske višine enake 0. Koordinate zunaj globalnega pravokotnika so nesprejemljive za sistem. Velikost globalnega pravokotnika je 164 km x 250 km. Spodnji levi vogal ima koordinato:

$Y = 503000$, $X = 537500$.

Uporabnik DMR datoteke 500 x 500 ima na voljo dve funkciji, s katerimi zajema nadmorske višine iz datoteke.

a) DMR 1 (X,Y)

Podamo vrednosti za X in Y koordinati in dobimo vrednosti za višino. V primeru, da sta zadnji dve številki v koordinatah 00 ali 50 je to mrežna točka za katero imamo podano natančno višino. V ostalih primerih pa dobimo vrednost za višino v najbližnji mrežni točki.

b) DMR 2 (X,Y)

V tem primeru dobimo za podani koordinati X in Y štiri višine v najbližnjih mrežnih točkah. To so višine, ki so v vogliščih kvadrata v katerega pade točka s koordinatami X in Y. Vrednosti za štiri višine dobimo v command področju z imenom matrika.

2. TEHNIČNI OPIS IN PODATKI O DATITEKI IN PROGRAMIH DMR 100

Slovenija je omejena z istim globalnim pravokotnikom kot DMR 500 , obstaja pa razlika v organizaciji in programih, s katerimi obdelujemo DMR 100. Računalniška obdelava DMR 100 datoteke teče preko dveh programskih modulov OPERATE in FILER.

Podprogram OPERATE krmili datoteko DATAWA , ki vsebuje vse podatke DMR-ja. Skrbi za polnjenje, kontrolo iskanja in prenos podatkov v uporabnikov program. Podprogram FILER pa izbere iz datoteke DATAWA vse podatke o višinah, ki so znotraj območja katerega meja je zaključen poligon, s koordinatami meje podanih v GaussKrügerjevem sistemu.

Podprogram OPERATE

Podprogram OPERATE upravlja z datoteko DATAWA . Uporabnikov program mora na začetku poklicati podprogram OPENWA , ki odpre datoteko DATAWA in inicializira parametre; ob zaključku pa mora poklicati podprogram CLOSEWA , ki datoteko DATAWA zapre. Vmes sme uporabnikov program poklicati OPERATE neomejenokrat.

Klic podprograma:

```
INTEGER L, XMIN, XMAX, YMIN, YMAX
      ....
CALL OPERATE (L,XMIN, XMAX, YMIN,YMAX)
```

Vhodni parametri:

L ... 1 - inicializacija datoteke in globalnega pravokotnika
2 - inicializacija vidnostnega pravokotnika
9 - čitanje višine, strmine, naklonskega kota in vidnosti
10 - naložitev višine
11 - čitanje višine
13 - naložitev v 12
14 - čitanje iz 12
15 - naložitev v 13
16 - čitanje iz 13
17 - naložitev v 14
18 - čitanje iz 14
21 - izračun in naložitev strmine ter kota
22 - čitanje višine, strmine in naklonskega kota
34 - izračun vidnosti
35 - doseg višine in vidnosti

XMIN . . . najmanjša vrednost abscise
XMAX . . . največja vrednost abscise
YMIN . . . najmanjša vrednost ordinate
YMAX . . . največja vrednost ordinate

Pri $L=1$ so parametri XMIN, XMAX, YMIN, YMAX ogljišča globalnega pravokotnika, pri $L=2$ so ogljišča vidnostnega pravokotnika, pri $L=21$ pa ogljišča pravokotnika, v katerem se računa strmina. Za vse ostale vrednosti parametra L ti parametri niso pomembni.

Parametri XMIN, XMAX, YMIN, YMAX so celoštevilski. Podani so na 10 metrov in shranjeni v besedah dolžine 10 znakov.

COMMON področja:

COMMON /FIT/ FIT(35)

FIT ... pozicijsko ime datotečne informacijske tabele

COMMON /OUT/ IVIS(2,2), ISTR(2,2), ITAU(2,2), I1(2,2),
I2(2,2), I3(2,2), I4(2,2)

IVIS ... polje višin v krajiščih kvadratov

ISTR ... polje strmin v krajiščih kvadratov

ITAU ... polje naklonskih kotov v krajiščih kvadratov

I1 ... polje vidnosti v krajiščih kvadratov

I2 ... pomožno polje

I3 ... pomožno polje

I4 ... pomožno polje

COMMON /IN/ IX, IY, IZ

IX ... abscisa neke točke

IY ... ordinata neke točke

IZ ... višina neke točke

COMMON /KRMILO/ KRM(100), KCPIO, KNAERR

KRM ... krmilno polje

KCPIO ... število dosegov v datoteko (na vsakih 100 dosegov se testira, če je še dovolj CP in IO časa)

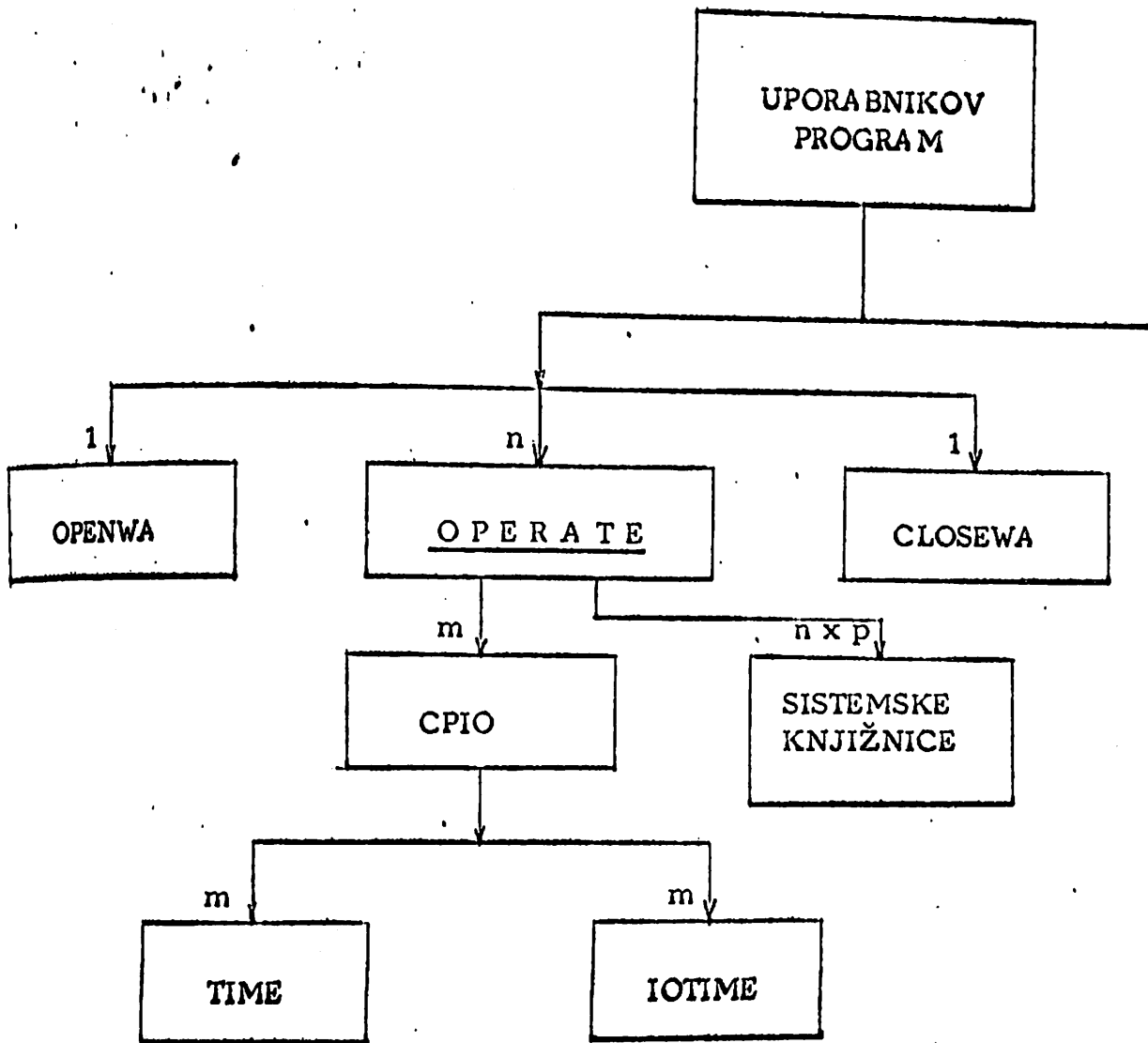
KNAERR .. število nefatalnih napak v nekem času

COMMON /IDM/ IDM

IDM ... dimenzija datoteke

Vsi parametri in polja so celoštevilski. FIT in KRMILO sta notranji COMMON področji podprograma OPERATE, OPENWA in CLOSEWA, tako da uporabnikovega programa ne zanimata.

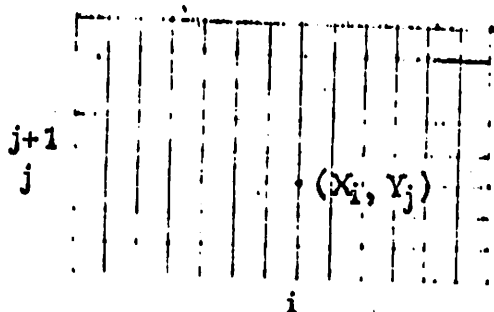
Hierarhična predstavitev:



$m, n, n \times p, 1$ so števila klicev posameznih podprogramov
omejitve: $m < n, p < 10$
 $m = n / 100$

ORGANIZACIJA DATOTEKE DATAWA_{IDM}

Dolžina datoteke DATAWA_{IDM} 100 + $IDM \times IDM$ 64 bitnih besed. Prvih 100 besed obsega polje KRM, vse nadaljne besede pa vsebujejo podatke o informacijskem vektorju. Podatki se nanašajo na točke iz mreže, tako da so zbrani v matriki dimenzije $IDM \times IDM$. Ta matrika je postavljena v vektor po vrsticah. Npr.: podatkom za točke iz vrstice j sledijo podatki za točke iz vrstice $j+1 \dots$



Mesto podatka v datoteki se izračuna po obrazcu:

$$IWA = IDM \times (Y_j - KRM(4)) / 10 + (X_i - KRM(2)) / 10 + 101$$

kjer sta X_i in Y_j koordinati neke točke. (Opomba: tj. mesto podatka v informacijskem vektorju za točko (X_i, Y_j)).

Vsebina polja KRM:

- KRM(1) ... število dosegov v datoteko ne da bi se preveril CP in IO čas
- KRM(2) ... najmanjša vrednost abscise globalnega pravokotnika
- KRM(3) ... največja vrednost abscise globalnega pravokotnika
- KRM(4) ... najmanjša vrednost ordinate globalnega pravokotnika
- KRM(5) ... največja vrednost ordinate globalnega pravokotnika
- KRM(6) ... največje dovoljeno število opozorilnih napak
- KRM(9) ... abscisa opazovališčne točke
- KRM(10) ... ordinata opazovališčne točke
- KRM(11) ... višina opazovališčne točke
- KRM(12) ... najmanjša vrednost abscise lokalnega vidnostnega pravokotnika
- KRM(13) ... največja vrednost abscise lokalnega vidnostnega pravokotnika
- KRM(14) ... najmanjša vrednost ordinate lokalnega vidnostnega pravokotnika
- KRM(15) ... največja vrednost ordinate lokalnega vidnostnega pravokotnika
- KRM(16) ... dimenzija globalnega pravokotnika
- KRM(22) ... najmanjša vrednost abscise strm inskega pravokotnika
- KRM(23) ... največja vrednost abscise strminskega pravokotnika
- KRM(24) ... najmanjša vrednost ordinate strminskega pravokotnika
- KRM(25) ... največja vrednost ordinate strminskega pravokotnika

Ostali elementi polja KRM imajo vrednosti enake nič.

Informacijski vektor ene točke iz mreže je shranjen v 60-bitni besedi takole:

- | | |
|---------|---|
| 1 - 12 | višina dane točke; vrednost ne sme presegati $10^{12} - 1$ |
| 13 - 22 | strmina v dani točki; vrednost ne sme presegati $10^{10} - 1$ |
| 23 - 32 | naklonski kot strmine v dani točki; vrednost ne sme presegati $10^{10} - 1$ |
| 33 - 39 | vidnost v dani točki; vrednost ne sme presegati $10^7 - 1$ |
| 40 - 46 | vrednost elementa polja I2 v dani točki; vrednost ne sme presegati $10^7 - 1$ |
| 47 - 53 | vrednost elementa polja I3 v dani točki; vrednost ne sme presegati $10^7 - 1$ |
| 54 - 60 | vrednost elementa polja I4 v dani točki; vrednost ne sme presegati $10^7 - 1$ |

Datoteka DATAWA je organizirana po normah "word addressable file".

Opis modulov:

L=1 INICIALIZACIJA DATOTEKE IN GLOBALNEGA PRAVOKOTNIKA

Vhodni parametri: IDM, L, XMIN, XMAX, YMIN, YMAX

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMIL0

Delovanje: Podprogram naloži vrednosti v polje KRM, ki obsega prvih 100 besed datoteke DATAWA

- KRM(1) ... število dosegov v datoteko ne da bi se preveril CP in IO čas; vrednost je 100
- KRM(2) ... najmanjša vrednost abscise globalnega pravokotnika
- KRM(3) ... največja vrednost abscise globalnega pravokotnika
- KRM(4) ... najmanjša vrednost ordinate globalnega pravokotnika
- KRM(5) ... največja vrednost ordinate globalnega pravokotnika
- KRM(6) ... največje dovoljeno število opozorilnih napak; vrednost je 10
- KRM(16) ... dimenzija globalnega pravokotnika

Vse ostale elemente polja KRM postavi podprogram na ničlo.

Nenormalni pogoji: Če preseže razlika XMIN in XMAX ali YMIN in YMAX predpisano velikost IDM datoteke, se izpiše ustrezno obvestilo, obdelava pa se prekine.

L=2 INICIALIZACIJA LOKALNEGA VIDNOSTNEGA PRAVOKOTNIKA

Vhodni parametri: IDM, L, XMIN, XMAX, YMIN, YMAX, IX, IY, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMIL0, IN

Delovanje: Podprogram prebere v polje KRM koordinate in višino opazovališčne točke ter koordinate ogliščnih točk lokalnega vidnostnega pravokotnika

- KRM(9) ... abscisa opazovališčne točke (IX)
- KRM(10) ... ordinata opazovališčne točke (IY)
- KRM(11) ... višina opazovališčne točke (IZ)
- KRM(12) ... najmanjša vrednost abscise lokalnega vidnostnega pravokotnika
- KRM(13) ... največja vrednost abscise lokalnega vidnostnega pravokotnika

KRM(14) ... najmanjša vrednost ordinate lokalnega vidnostnega pravokotnika

KRM(15) ... največja vrednost ordinate lokalnega vidnostnega pravokotnika

Nenormalni pogoji: Če ne ležijo oglišča lokalnega vidnostnega pravokotnika znotraj globalnega, se izpiše ustrezno obvestilo, obdelava pa prekineta.

L=9 ČITANJE VIŠINE, STRMINE, NAKLONKEGA KOTA IN VIDNOSTI

Vhodni parametri: L, IDM, IX, IY

Izhodni parametri: IVIS, ISTR, ITAU, I1, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, OUT, IN

Delovanje: Če leži kakšno oglišče kvadrata, znotraj katerega se nahaja točka (IX, IY), izven globalnega pravokotnika, dobijo višina, strmina, naklonski kot in vidnost v tem oglišču vrednost 0. Če leži kakšno oglišče tega kvadrata izven lokalnega vidnostnega pravokotnika, dobijo višina, strmina in naklonski kot vrednost 0, vidnost pa vrednost -1. V ogliščih ki ležijo znotraj lokalnega vidnostnega pravokotnika, pa zavzamejo parametri shranjene vrednosti. Vrednosti teh parametrov se prečitajo v polja IVIS, ISTR, ITAU in I1. IZ pa je vrednost višine izbrane točke (IX, IY) in je enaka višini levega spodnjega oglišča kvadrata znotraj katerega leži pomnoženi z vidnostjo v tem oglišču.

Nenormalni pogoji: Če je bilo dosegov v datoteko že več kot 100, se testira preostali CP in IO čas. Če je časa premalo, se izpišeta koordinati IX, IY in obdelava se prekine. V primeru, da je časa dovolj, podprogram testira, če leži točka (IX, IY) izven globalnega pravokotnika. Če se to zgodi se izpiše opozorilna napaka in vrne kontrola v primeru, da število nefatalnih napak ne presega vrednosti 10. V nasprotnem primeru pa se izpiše zadnji nenaloženi podatek in prekine obdelava.

L=10 NALOŽITEV VIŠIN

Vhodni parametri: L, IDM, IX, IY, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, IN

Delovanje: Podprogram postavi višino IZ dane točke (IX IY) na izračunano mesto v datoteki.

Nenormalni pogoji: Če je bilo dosegov v datoteko že več kot 100, se testira preostali CP in IO čas. Če je časa premalo, se izpišejo koordinate IX, IY, IZ in prekine obdelava. V primeru, da je časa dovolj, podprogram testira, če leži točka (IX, IY) izven globalnega pravokotnika. Če se to zgodi, se izpiše opozorilna napaka in vrne kontrola v primeru, da število nefatalnih napak ne presega vrednosti 10. V nasprotnem primeru pa se izpiše zadnji nenaloženi podatek in prekine obdelava.

L=11 ČITANJE VIŠINE

Vhodni parametri: L, IDM, IX, IY

Izhodni parametri: IVIS, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, OUT, IN

Delovanje: Če ležijo oglišča kvadrata, znotraj katerega se nahaja točka (IX, IY), izven globalnega pravokotnika, dobijo višine v takih ogliščih vrednost 0 (ustrezni elementi polja IVIS dobijo vrednost 0), sicer pa se v polje IVIS prečitajo v datoteki shranjene vrednosti. Višina IZ dane točke (IX, IY) je enaka višini je enaka višini levega spodnjega oglišča kvadrata, znotraj katerega se nahaja.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalne pogoje" za modul L=9.

L=13 NALOŽITEV VREDNOSTI V POLJE I2

Vhodni parametri: L, IDM, IX, IY, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, IN

Delovanje: Vrednost IZ shrani na izračunano mesto (rezervirano za polje I2) v datoteki.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalne pogoje" za modul L=10.

L=14 ČITANJE V POLJE I2

Vhodni parametri: L, IDM, IX, IY

Izhodni parametri: I2, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, OUT, IN

Delovanje: Če ležijo oglišča kvadrata, znotraj katerega se točka (IX, IY) nahaja, izven globalnega pravokotnika, dobijo elementi polja I2 vrednost 0, sicer pa se prečitajo v polje I2 v datoteki shranjene vrednosti. Parameter IZ, ki pripada dani točki (IX, IY), dobi vrednost polja I2 za levo spodnje oglišče kvadrata, znotraj katerega leži točka (IX, IY).

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalne pogoje" za modul L=9.

L=15 NALOŽITEV VREDNOSTI V POLJE I3

Vhodni parametri: L, IX, IY, IZ, IDM

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, IN

Delovanje: Podprogram shrani vrednost IZ na izračunano mesto (rezervirano za polje I3) v datoteki.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalne pogoje" za modul L=10.

L=16 ČITANJE V POLJE I3

Vhodni parametri: L, IX, IY, IDM

Izhodni parametri: I3, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, OUT, IN

Delovanje: Če ležijo oglišča kvadrata, znotraj katerega se točka (IX, IY) nahaja, izven globalnega pravokotnika, dobijo elementi polja I3 vrednost 0, sicer pa se prečitajo v polje I3 v datoteki shranjene vrednosti. Parameter IZ, ki pripada dani točki (IX, IY), dobi vrednost polja I3 za levo spodnje oglišče kvadrata, znotraj katerega dana točka leži.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalne pogoje" za modul L=9.

L=17 NALOŽITEV VREDNOSTI V POLJE I4

Vhodni parametri: L, IX, IY, IZ, IDM

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, IN

Delovanje: Podprogram shrani vrednost IZ na izračunano mesto (rezervirano za polje I4) na datoteki.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalne pogoje" za modul L=10.

L=18 ČITANJE V POLJE I4

Vhodni parametri: L, IX, IY, IDM

Izhodni parametri: I4, IZ

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, OUT, IN

Delovanje: Če ležijo oglišča kvadrata, znotraj katerega se točka (IX, IY) nahaja, izven globalnega pravokotnika, dobijo elementi polja I4 vrednost 0, sicer pa se v polje I4 prečitajo v datoteki shranjene vrednosti. Parameter IZ, ki pripada dani točki (IX, IY), dobi vrednost polja I4 za levo spodnje oglišče kvadrata, znotraj katerega dana točka leži.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalni pogoji" za modul L=9.

L=21 IZRAČUN IN NALOŽITEV STRMINE TER NAKLONKEGA KOTA

Vhodni parametri: L, IDM, XMIN, XMAX, YMIN, YMAX

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO

Običajen klic modula:

```
CALL OPERATE( 21, 0, 0, y, 0 )
```

Običajno nas zanimajo strmine in naklonski koti za vse točke iz mreže, na katero razdelimo globalni pravokotnik, zato pripišemo parametrom XMIN, XMAX, YMAX kar vrednosti 0, saj jim v tem primeru modul sam priredi

vrednosti teh parametrov za globalni pravokotnik. Iz navedenega razloga postavimo pri prvem klicu modula L=21 tudi vrednost $y=0$ (tj. $YMIN=0$). Če pa se je ta modul izvajal že prej in je pri tem izvajanju zmanjkalo časa, se mora obdelava nadaljevati pri vrednosti ordinate y ($YMIN=y$), pri kateri se je prejšnja obdelava prekinila.

Delovanje: Za vsako točko T z mreže, na katero se razdeli strminski pravokotnik, podprogram najprej določi koordinati x in y , nato pa prečita iz datoteke višino z te točke. Če je $z=0$, sta tudi strmina in naklonski kot enaka 0. Zatem prečita višino z_2 točke T_2 . Če je $z_2=0$ ali pa leži točka T na spodnjem robu globalnega pravokotnika, postavi $z'_2=z$, sicer pa je

$$z'_2 = \frac{1}{2} (z + z_2).$$

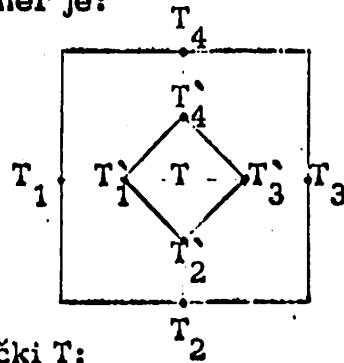
Na enak način dobimo še višine z'_1, z'_3 in z'_4 točk T'_1, T'_3 in T'_4 . Pri tem se seveda testira, če leži točka T na ustreznem robu globalnega pravokotnika. Te vrednosti vstavi v matriko višin JVIS, pri čemer je:

$$T'_1(x'_1, y'_1) = JVIS(2, 1)$$

$$T'_2(x'_2, y'_2) = JVIS(2, 2)$$

$$T'_3(x'_3, y'_3) = JVIS(1, 2)$$

$$T'_4(x'_4, y'_4) = JVIS(1, 1)$$



Nato izračuna strmino STR in naklonski kot τ v točki T :

$$STRY = - (z'_1 - z'_4 + z'_2 - z'_3) / 100\sqrt{2}$$

$$STRX = (z'_2 - z'_1 + z'_3 - z'_4) / 100\sqrt{2}$$

$$STR = \sqrt{STRY^2 + STRX^2}$$

$$\tau = \text{arc tg } \frac{STRY}{STRX}$$

Na koncu naloži podprogram v datoteko strmino in kot v točki T .

V krmilo pa naloži podatke opravokotniku, v katerem je računal strmino in naklonski kot:

KRM(22) ... najmanjša vrednost abscise strminskega pravokotnika

KRM(23) ... največja vrednost abscise strminskega pravokotnika

KRM(24) ... najmanjša vrednost ordinate strminskega pravokotnika

KRM(25) ... največja vrednost ordinate strminskega pravokotnika

Na koncu izpiše na tiskalnik oglišča pravokotnika, v katerem je računal naklonske kote in strmine (strminskega pravokotnika).

Nenormalni pogoji: Za vsako vrstico točk z mreže točk se testira preostanek CP in IO časa. Če je časa premalo, se izpiše ustrezna diagnoza, v polje KRM se naložijo vrednosti koordinat strminskega pravokotnika in vrne obdelava.

L=22 ČITANJE VIŠINE, STRMINE IN NAKLONKEGA KOTA

Vhodni parametri: L, IDM, IX, IY

Izhodni parametri: IZ, IVIS, ISTR, ITAU

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, OUT, IN

Delovanje: Če leži kakšno izmed oglišč kvadrata, znotraj katerega se nahaja točka (IX, IY), izven globalnega pravokotnika, dobijo višina, strmina in naklonski kot v tem oglišču vrednost 0; tj. ustrezni elementi polj IVIS, ISTR in ITAU dobijo vrednosti 0. Če pa leži oglišče takega kvadrata znotraj globalnega pravokotnika, se prečitajo z datoteke v ustrezne elemente polj IVIS, ISTR in ITAU vrednosti parametrov. Višina IZ točke (IX, IY) dobi vrednost višine spodnjega levega oglišča kvadrata, znotraj katerega leži.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalne pogoje" za modul L=9.

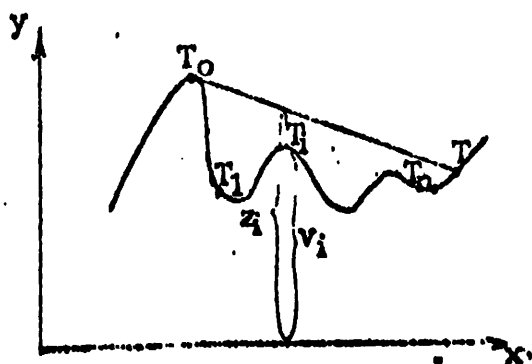
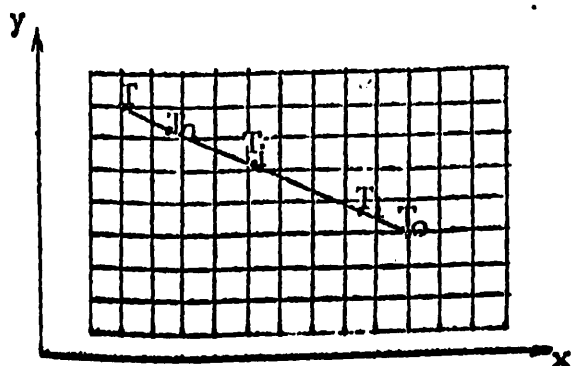
L=34 IZRAČUN VIDNOSTI

Vhodni parametri: L, IDM

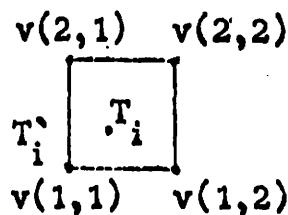
COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO

Delovanje: Računa se število vseh pregledanih točk v lokalnem vidnostnem pravokotniku in število vseh vidnih točk. Če je neka točka vidna iz opazovališčne točke, dobi zanjo vidnost (I1) vrednost 1, sicer pa vrednost 0.

Metoda računanja vidnosti: Do vsake točke $T(x, y, z)$ na mreži lokalnega vidnostnega pravokotnika potegnemo iz opazovališčne točke $T_0(x_0, y_0, z_0)$ zveznico in preučujemo vidnost točke T. Izberemo si korak po zveznici, izračunamo njegove projekcije na x in y os ter na višino in na vsakem koraku preverimo, če je točka še vidna ali ne. Če tekoča točka $T_i(x_i, y_i, z_i)$ ni vidna, potem tudi točka T ne bo. Če je točka T_i vidna, preverimo vidnost točke T_{i+1}, \dots . Če so vse točke $T_1, \dots, T_i, \dots, T_n$ na zveznici $T_0 T$ vidne, je vidna tudi točka T.



Za računanje vidnosti posamezne točke T_i na zveznici $\overline{T_0 T_1}$, je treba poznati njeno višino. Le-to dobimo tako, da premaknemo točko v levo spodnje oglišče kvadrata $T_i'(x', y')$, znotraj katerega točka T_i leži, prečitamo z datoteke višine v vseh štirih ogliščih tega kvadrata in izračunamo z interpolacijo višino v_i v točki T_i :



$$v_i = \frac{[v(2,1)(10 - x_i + x')(y_i - y') + v(2,2)(x_i - x')(y_i - y') + v(1,1)(10 - x_i + x')(10 - y_i + y') + v(1,2)(x_i - x')(10 - y_i + y')] / 100}$$

Tako dobljeno vrednost v_i primerjamo z vrednostjo višine v v točki $T_i (z_i)$, ki jo dobimo tako, da višini v v točki T_0 prištejemo korak po višini. Če je $v_i \leq z_i$, je točka T_i vidna, sicer pa ni.

Nenormalni pogoji: Za vsako točko se testira, če je število dosegov v datoteko že preseglo vrednost 100. V primeru, da se je to zgodilo, se testira CP in IO čas. Če je časa premalo, se izpišeta koordinati x, y zadnje točke T , v kateri je bila izračunana vidnost, število vseh pregledanih točk ter število vseh vidnih točk. Nato se obdelava prekine.

L35 DOSEG VIŠINE IN VIDNOSTI

Vhodni parametri: L, IDM, IX, IY

Izhodni parametri: IZ, IVIS, I1

COMMON področja, ki jih uporablja: FIT, IDM, KRMILO, OUT, IN

Delovanje: Podprogram najprej prečita z datoteke v polje I1 vidnost oglišč T_1, T_2, T_3, T_4 , kvadrata, znotraj katerega leži točka (IX, IY). Vidnosti prebere tako, da pripada elementu I1(2,1) vidnost točke T_1 , elementu I1(2,2) vidnost točke T_2 , elementu I1(1,2) vidnost točke T_3 in elementu I1(1,1) vidnost točke T_4 . Če leži kakšno oglišče izven globalnega pravokotnika, je njegova vidnost 0, če leži izven lokalnega vidnostnega pravokotnika, je njegova vidnost -1, če pa leži znotraj lokalnega vidnostnega pravokotnika, pa je bodisi 0 bodisi 1.

Podprogram prečita še višine v točkah T_1, T_2, T_3, T_4 , vstavi te vrednosti v polje IVIS in izračuna vrednost višine

$$IZ = IVIS(2, 1) \times I1(2, 1)$$

točke (IX, IY) . Pri tem je $IVIS(2, 1)$ višina točke T_1 , tj. levega spodnjega oglišča kvadrata, znotraj katerega točka (IX, IY) leži, $I1(2, 1)$ pa vidnost v tej točki.

Nenormalni pogoji: Glej "Nenormalni pogoji" za modul $L=9$.

Podprogram FILER

Podprogram FILER je namenjen za določevanje območij, ki so podane s fronti.

Koordinate frontov so v Gauss-Krügerjevem sistemu. Podprogram določi vse nadmorske višine, ki so znotraj območja, ki ga poda uporabnik.

1) Klic podprograma FILER

CALL FILER (X,Y,M,N,NQ,GRID, X1,Y1,L,LF, DELILEC)

2) Parametri:

X ... vektor x-koordinat točk, ki jih želimo prevesti na mrežo

Y ... vektor y-koordinat točk, ki jih želimo prevesti na mrežo

M ... parameter, ki nam pove, od katere točke dalje želimo delati s podprogramom. Praktičen primer:

v prvem koraku smo prevedli na mrežo od 200 točk le 33 točk.

Zaradi prekoračenja dimenzije NQ vektorjev X1 (NQ) in Y1 (NQ)

smo se vrnil v glavni program, ki nam je vektorja X1 in Y1

shranil na trak. Sedaj želimo nadaljevati proces do 200-te točke,

od 33-točke dalje. Torej M = 33.

N ... Dolžina vektorjev X in Y

NQ . predpisana dolžina vektorjev X1 in Y1 ($NQ \gg N$)

GRID grid

X1 .. vektor x-koordinat na grid prevedenih točk

Y1 .. vektor y-koordinat na grid prevedenih točk

L ... resnična dolžina vektorjev X1 in Y1 ($L < NQ$) . Če prekoračimo predpisano dolžino NQ, podprogram to javi na tape LF in se vrne.

Parameter M dobi vrednost števila točk, ki smo jih uspeli prevesti na mrežo (n.pr. M = 33).

LF .. številka traku, na katerega pišemo (tape LF)

DELILEC . (tip: Integer spremenljivka)

delilec poti v programu

- = -1 na grid želimo prevesti le mejo območja ($M=1$)
- = 0 na grid želimo prevesti mejo območja in napolniti notranjost s točkami na mreži. DELILEC mora biti enak nič, kadar je $M \neq 1$
- = 1 na grid želimo prevesti mejo območja in napolniti notranjost s točkami na mreži. DELILEC mora biti enak ena, kadar je $M = 1$

3) Podprogrami, ki jih rabi subroutine FILER:

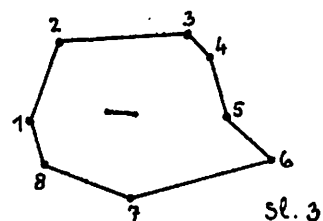
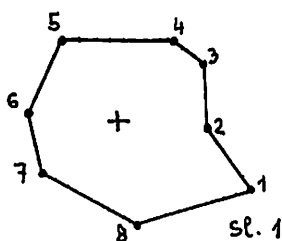
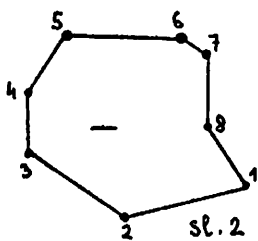
PLOSC (X, Y, N, P)

Podprogram PLOSC nam določi orientacijo poligona glede na predznak parametra P.

INT (XP,YP,XT,YT, NS,XIN,YIN)

Podprogram INT nam daljico, ki jo določata točki TP (xp, yp) in TT(xt, yt) interpolira na NS-1 intervalov. Točke, ki jih dobimo pri interpolaciji spravimo v vektorja XIN in YIN, pri čemer je $XIN(1) = XP$; $YIN(1) = YP$; $XIN(NS) = XT$ in $YIN(NS) = YT$

4) Matematična rešitev naloge:

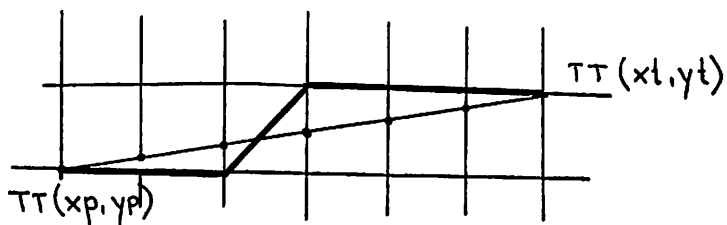


Točke, ki so v začetku poljubno indeksirane (sl.1), najprej negativno orientiramo (sl.2), (če je potrebno), nato pa še zavrtimo indekse tako, da je $T_1(x_1, y_1)$ točka, ki ima minimalno vrednost x . Točke T (x,y) spravimo na mrežo po formuli:

$$F(W) = \text{SIGN}(0.5, W)$$

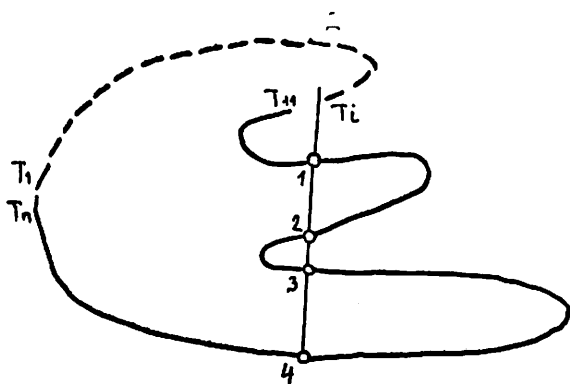
$$W1 = \text{IFIX} (W/\text{GRID} + F(W)) * \text{GRID}$$

Če je $(x_i - x_{i-1}) > \text{GRID}$ ali $(y_i - y_{i-1}) > \text{GRID}$, moramo daljico $T_i T_{i-1}$ zinterpolirati in zinterpolirane točke prevesti na grid.

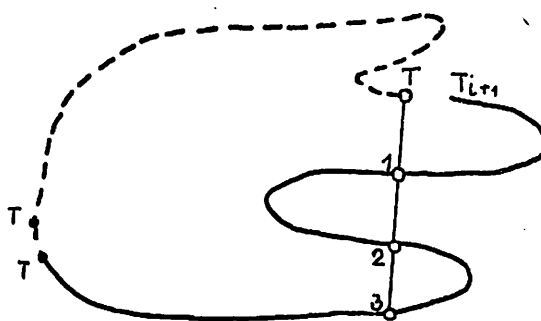


Nato pogledamo, ali je število presekov premice $x = x_i$ in meje območja $!$ od $(i+1)$ -te točke do n -te točke $!$ liho ali sodo?

Če je število sodo, ne napolnjujemo, ampak gremo dalje; če pa je število presekov liho, območje napolnjujemo od prvega preseka premice $x=x_i$ in meje. Napolnjujemo tako, da od y - koordinate odštevamo grid.



Sodo št. - ne napolnjujemo



liho št. - napolnjujemo

DMR 100 ZAJEMANJE VIŠIN

1. Uvod

Koordinate (X,Y,Z) , potrebne za izdelavo DMR lahko pridobimo na več načinov:

- s terestričnimi meritvami
- z aerofotogrametrijskimi metodami in
- z odčitavanjem višin iz kart.

Kljub nespornim prednostim prvih dveh metod, vsaj kar zadeva natančnost pridobljenih podatkov, smo se sistemsko - na ravni Slovenije - odločili za tretjo metodo, ker je najlažje in najhitreje izvedljiva.

1.1. Izbor kartnega materiala

Pri izbiri kartnega materiala kot osnovnega vira informacij, smo poleg dimenzije osnovne celice DMR, ki znaša 100 x 100 metrov upoštevali še zahtevano natančnost DMR in čitljivost kart.

Kot najprimernejši sta se izkazali karti TTN v merilih 1 : 5 000 in 1 : 10 000 , ki imata ekvidistanco osnovnih izohips na 5 oz. 10 metrov. Višine med plastnicami smo interpolirali vizualno in pri tem tolerirali dovoljeni pogrešek višine, ki znaša za karto v merilu 1 : 5000 od 0.3 - 1.5 metra ("DMR" Banovec, Lesar). Karte TTN pokrivajo večino slovenskega ozemlja, z razumevanjem pa nam jih je posodila Republiška geodetska uprava.

1.2. Območje zajemanja podatkov

Koordinate smo zajeli za cca 1/3 slovenskega ozemlja oz. za 16 občin, s skupno površino 614 000 hektarjev. Pregled obdelanih občin s površinami je razviden v tabeli:

Ajdovščina	35237 ha
Idrija	42487 ha
Vrhnika	16875 ha
Tržič	15540 ha
Ribnica	25594 ha
Grosuplje	42071 ha
Trebnje	30823 ha
Novo mesto	75889 ha
Črnomelj	48597 ha
Laško	24987 ha
Šmarje	40002 ha
Slovenske Konjice	22230 ha
Ravne	30365 ha
Mariborske občine	73774 ha
Lenart	20408 ha
Murska Sobota	69164 ha

2. METODOLOGIJA

2.1. Splošno o zajemanju podatkov

Zajem podatkov predstavlja po porabi časa najobsežnejšo delovno fazo, po podatkih študije DMR zahteva kar 75% odstotkov časa.

Zajemanje podatkov smo zaradi pomanjkanja kadra v lastni hiši, na drugi strani pa zaradi časovne stiske zaupali zunanjim sodelavcem, v večini študentom.

Osnovni podatek, ki ga potrebujemo za izgradnjo DMR je točka s koordinatami X, Y, Z. Sistem pobiranja koordinat lahko poenostavimo, če preko določene-ga teritorija razvijemo pravilno koordinatno mrežo (v našem primeru 100x100 metrov); ji predpišemo koordinatno izhodišče ter določimo število višinskih točk (Z) v smeri osi x in y. S tem predpisom zeleno površino vklopimo v kvadrat ali v pravokotnik, njegova prednost pa je, da določamo in zapisujemo le koordinate Z, koordinate X in Y pa računalnik iterativno izračunava na podlagi vhodne vrednosti koordinatnega izhodišča.

2.2. Delovne faze, potrebne pri zajemu podatkov

Delovne faze si sledijo v sledečem zaporedju:

- izdelava gridnih predlog z mrežo 1x1 oz. 2x2 cm (izdelal GZ SRS)
- izdelava formularja za zapis višinskih točk (izdelal Zavod SRS za statistiko)
- izdelava navodil za pobiranje višinskih točk (glej prilogo)
- vris občinskih mej
- nastavitev začetnih koordinat X in Y (določitev koordinatnega izhodišča) in določitev formata zajetega območja (pravokotnik)
- predstavitev načina pobiranja pobiralcem točk in testiranje primerov
- pobiranje koordinat in
- vzorčna kontrola podatkov.

2.3. Opis pomembnejših delovnih faz

2.3.1. Predstavitev formularja

Formular na katerega smo zapisovali podatke sestoji iz dveh delov.

- V glavi so:
- šifra karte (povzeta iz karte)
 - šifra občine (povzeta iz publikacije "Površine občin in katastrskih občin v SRŠ")
 - koordinata X
 - število višin v smeri x osi (število stolpcev)
 - koordinata Y
 - število višin v smeri y osi (število vrstic)
 - šifra pobiralca

Vrstični del je namenjen izključno zapisovanju višinskih podatkov. Ena vrstica ima 12 polj (okenc) za zapis višin. Vsaka vrstica na karti potrebuje največ 23 (M = 1 : 5000) oz. 46 (M = 1 : 10 000) zaporednih polj za zapis višin kar pomeni 2 oz. 4 vrstice na formularju.

2.3.2. Vris občinskih mej

Višinske točke smo zajemali za vsako občino posebej in ne zvezno preko vsega teritorija. Za vsako občino posebej smo zato določili na kartah teritorij,

ki ga pokriva. Pri izdvajanju občinskih mej namkarte PTE (pregled teritorialnih enot) v merilu 1 : 25 000 niso dale zadovoljivih rezultatov, zato smo meje občin ločevali s pomočjo katastrskih občin, ki so vrisane na TTN, stanje pa smo kontrolirali z registrom, ki je v publikaciji "Površine občin in katastrskih občin v SRS" (Zavod SRS za statistiko). Zajeli smo vse točke, ki so sodile v notranjost omejene površine, le točke ki so padle na mejo, smo pobirali dvakrat.

2.3.3. Določitev formata pobiranega območja, koordinat X in Y ter predstavitev določanja višin

Omenili smo že, da je osnovni princip pri določanju višinskih koordinat vključiti omejeno površino v pravokotniški lik. Le-tega določata števili stolpcev in vrstic, ki ju dobimo, če dano površino omejimo z maksimalnimi koordinatami v x in y smeri.

V naslednjem koraku določimo začetni koordinati (koordinatno izhodišče) X in Y in sicer za levi zgornji vogal pravokotnika, paziti moramo le, da ju določimo na cele hektometre.

Višinske koordinate pobiramo linijsko, po vrsticah, z začetkom v koordinatnem izhodišču in sicer od leve k desni in od zgoraj navzdol. Točke pobiramo s pomočjo gridne mreže, ki jo položimo preko kartnega lista v sto metrskih razmakih. Pri zajemanju podatkov moramo biti pazljivi, da ne zamenjamo zaporednih vrednosti ali celo vrstic, in da upoštevamo točke, ki so znotraj oz. na meji dane občine. Točke, ki sicer so v okviru pravokotnika, niso pa v omejenem območju občine, imajo vrednost nič.

2.3.4. Vzorčna kontrola podatkov

Kontrola podatkov je pri izdelavi DMR zelo pomembna, v našem primeru še toliko bolj, ker smo se odločili za enkratno zajem podatkov.

Z vzorčno kontrolo (od vsakega pobiralca smo vzeli določeno število listov), smo poskušali odpraviti oz. ugotoviti napake, do katerih je prišlo zaradi napačno zapisanih vrednosti ali odčitkov in zaradi zamenjave vrstic.

Poleg višinskih podatkov smo kontrolirali še pravilnost nastavljenih koordinat in formata pravokotnika.

V kolikor je bil delež odkritih napak pri posameznih pobiralcih velik, smo napačno izpolnjene liste uničili in jih dali ponovno v pobiranje. Izplačevali smo le pravilno pobrane liste.

NAVODILA ZA IZVREDNOTENJE TOČK POTREBNIH ZA IZDELAVO DMR 100

1. Uvod

Digitalni model reliefa je matematično - numerični prikaz fizične oblikovitosti površja. Osnovni podatki potrebni za njegovo formiranje so koordinate točk x , y , z v prostoru oz. na karti v Gauss-Krügerjevem koordinatnem sistemu.

Detajlnost reliefa prikazanega na računalniški način zavisi izključno od števila točk na površinsko enoto. Točke zajemamo s kart s pomočjo čitalnih mrež - gridov različnih meril, ki so določeni z želeno gostoto točk in z merilom kart.

Primer:

Izdelati želimo DMR 100, kjer je dimenzija osnovne celice 100×100 m. Ker so karte iz katerih zajemamo podatke v merilih $1 : 5\,000$ in $1 : 10\,000$, uporabimo grid z dimenzijo osnovne celice 2×2 cm oz. 1×1 cm (razdalji 2 cm oz. 1 cm na kartah ustreznih meril predstavljata razdaljo 100 m v naravi). V primeru, da se za čitanje podatkov poslužimo karte v merilu $1 : 25\,000$, vzamemo osnovno gridno celico z dimenzijo $0,4 \times 0,4$ cm.

2. Zapis podatkov na formular

2.1. Zapis števil:

- pišemo cifre naslednjih oblik: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0
- vrednosti pišemo z navadnim (trdota HB) ali kemičnim svinčnikom (jasno čitanje!)
- napačno zapisane vrednosti popravljamo s korekturami (radirka, korektura edigs!)
- ničelnih vrednosti ne pišemo.

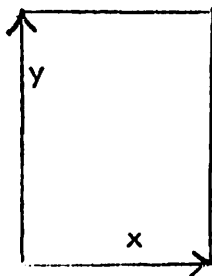
2.2. Zapis koordinat:

- Koordinati x in y zapišemo s 6 oz. s 5 ciframi (prve cifre, ki je vedno 5 ne pišemo) na cele hektometre.

Primer: x; 5 135 000 y : 5 098 000 (na karti)

<u>1</u> <u>3</u> <u>5</u> <u>0</u> <u>0</u>	<u>2</u> <u>3</u>	<u>9</u> <u>8</u> <u>0</u> <u>0</u> <u>0</u>	<u>9</u>	(na kod.listu)
x-horiz.	št.višin	y-vertik.	št.višin	
(g.dolž)	(stolpci)	(g.šir.)	(vrstice)	

koordinati x in y sta na tem formularju vzeti v smislu kartezijskega koordinatnega sistema, določiti ju moramo na cele hektometre.



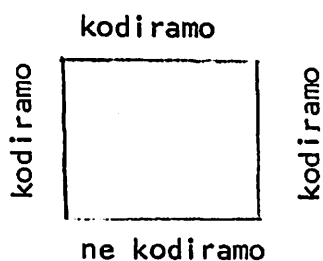
- Koordinate vsake karte zapišemo le enkrat, vedno na prvi kodirni list;? ostale kodirne liste pripadajoče karte označimo le z zaporedno številko lista, s šifro karte, s šifro občine in pobiralca.

2.3. Zapis višin:

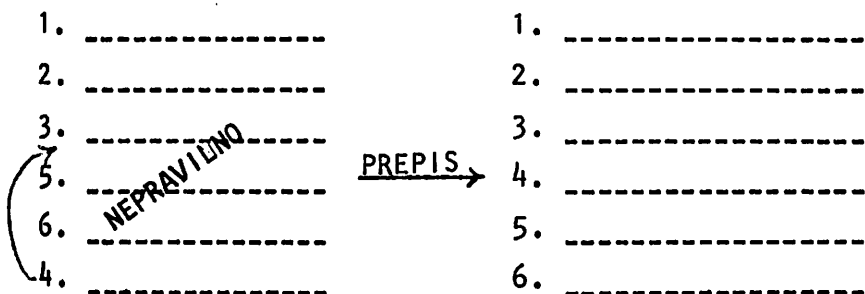
- kodirni list ima 12 polj (okenc) za zapis višin
- vsaka vrstica na karti potrebuje največ 23 (M 1 : 5000) oz. 46 (M 1 : 10.000) zaporednih polj za zapis višin (2 oz. 4 vrstici kod.lista)
- vrstice na kodirnem listu so že numerirane (01,02,03,...) , vendar ta numeracija ne zadošča interni kontroli; zato posebej zapišemo (izven okenca) še zaporedno številko vrstice na karti,
- praznih presledkov med vrsticami na kodirnem listu ne puščamo: koliko vrstic na kodirnem listu potrebujemo za zapis ene vrstice na karti nam pove število stolpcev; (= štey.podatkov v eni vrstici).

Primer: število št. = 33 (M = 1 : 10.000)
potrebujemo 3 vrstice na kod.listu,
zadnja 3 polja so prazna!

- kodiramo oba robova karte po osi y (levi in desni rob) in zgornji rob karte po osi x.



- na kodirnem listu ne smemo zamenjati zaporednih kartnih vrstic



- 4. Kodiramo samo točke, ki padejo v občino in na mejo; robnega pasu ne kodiramo !

3. PRIKAZ RELIEFA NA KARTAH ODK IN TK 25/6

ODK oz. TTN v merilih 1 : 5000 in 1 : 10.000 in topografska karta 1 : 25.000/G so karte, ki jih bomo pri našem delu potrebovali.

Relief na vseh kartah je v splošnem prikazan s plastnicami in kotami terena. Zaradi različnih meril obstajajo med tipi kart znatne razlike v podajanju reliefa, ki so razvidne iz karakteristik navedenih za vsako karto posebej.

ODK M 1:5 000

- ravninski predeli: osnovna izohipsa je 0,5 m
- ostali predeli: osnovna izohipsa je 5,0 m
pomožni izohipsi sta 2,5 in 0,5 m
- tisk : karta je tiskana v 3 barvah
modra - voda
sepia - plastnice, oznake plastnic in pogojni znaki
črna - vse ostalo

ODK M 1:10 000

- ravninski predeli: osnovna izohipsa je 0,5 m
- ostali predeli: osnovna izohipsa je 10,0 m
pomožne izohipse so 5, 2,5 in 0,5 m
- tisk : karta je tiskana v 4 barvah
modra - vode
sepia - plastnice, oznake plastnic in pogojni znaki
zelena - vegetacije in kulture
črna - vse ostalo

TK 25/G

- osnovna izohipsa je 10 m
pomožni izohipsi sta 5 in 2,5 m
- tisk : karta je tiskana v 4 barvah
modra - vode, melišča
sepia - plastnice, oznake plastnic in pogojni znaki
zelena - vegetacija in kulture
črna - vse ostalo

Osnovne izohipse so podane z neprekinjenimi črtami; vsaka peta (ekvidistanca 25 oz. 50 m) je odebeljena. Pomožne izohipse so podane črtkano (ODK, TK 25/G) ali pikčasto (TK 25/G - pl.2,5 m).

4. ČITANJE VIŠIN

Omenili smo že, da detajlnost digitalnega modela reliefa zavisi od števila točk na površinsko enoto, povejmo pa še, da natančnost oz. točnost DMR zavisi od pedantnosti čitanja podatkov. Oba parametra, detajlnost in pedantnost čitanja sta v določeni odvisnosti od katere zavisita eksaktnost in smisel digitalnega modela reliefa.

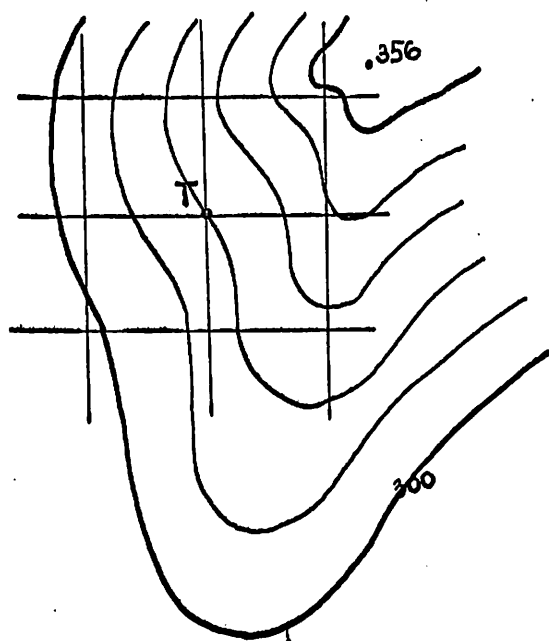
Natančnost odčitavanja višin je predpisana, dovoljeni pogrešek glede na vrsto oz. merilo karte pa lahko zavzame naslednje vrednosti:

za karte $M = 1: 5\ 000$ od 0,3 - 1,5 m

za karte $M = 1:25\ 000$ od 0,5 - 5,5 m

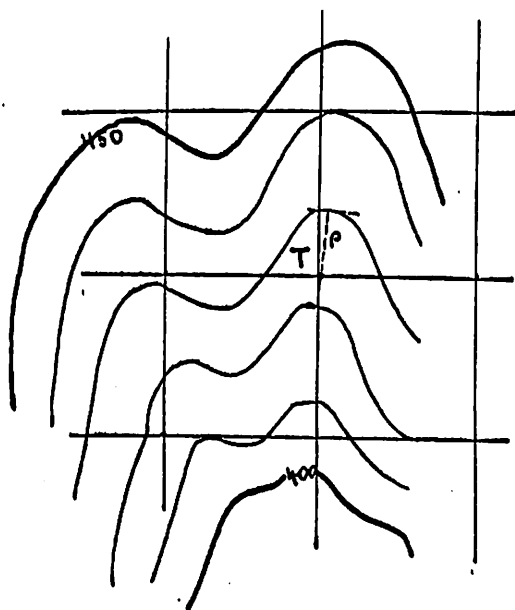
V naslednjih primerih se bomo zaradi enotnosti zajemanja podatkov seznanili z nekaterimi splošnimi napotki, ki zadevajo odčitavanje višin.

1. primer: točka T je na plastnici



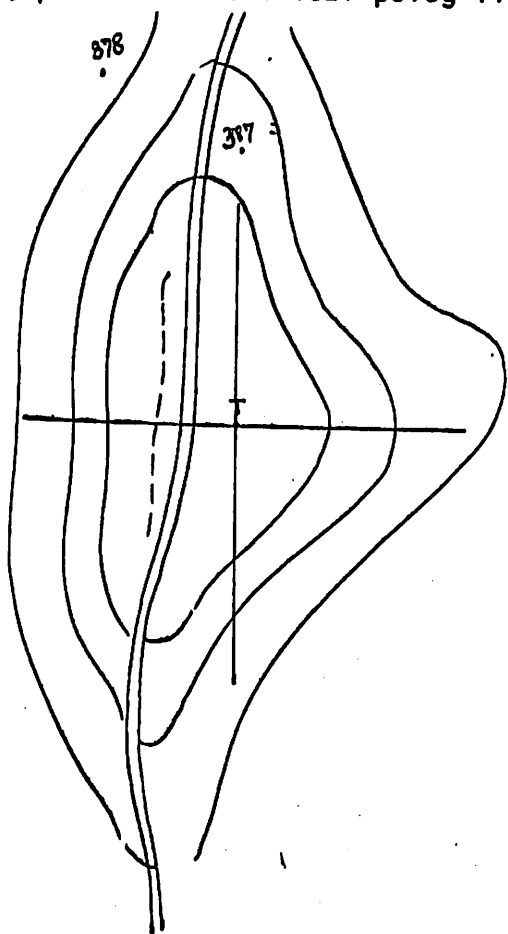
S pomočjo kotirane plastnice in kote določimo absolutno višino plastnice. Višina točke T je v tem primeru kar absolutna višina plastnice, torej je $H_T = 320$ m.

2. primer: točka T je med plastnicama



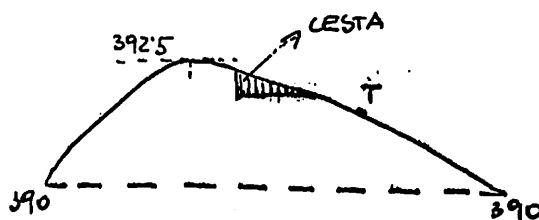
Višino točke T določimo z interpolacijo višine sosednjih plastnic po padnici. Ker teren pada, ekvidistanca pa znaša 10 m je $H_T = 423$ m.

3. primer: točka T leži poleg linijskega objekta na grebenu

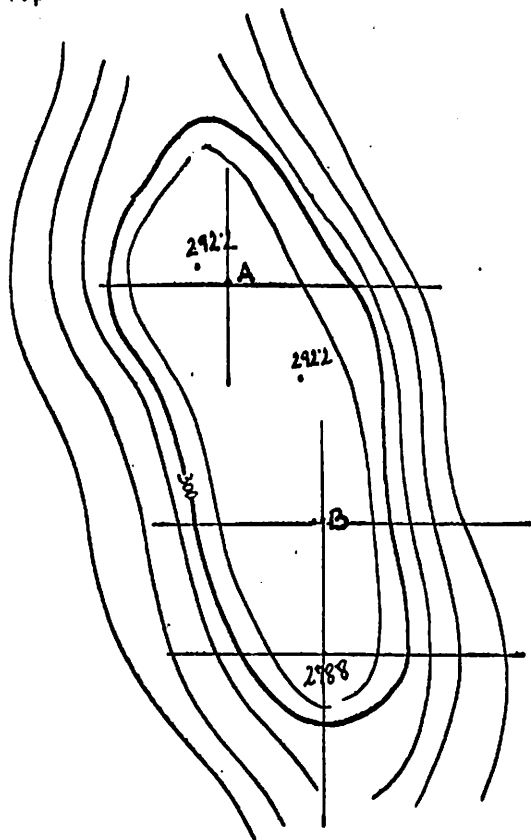


Točka T leži (glej prečni profil) med 390 in 392,5 metersko plastnico. Njeno lego dobimo z interpolacijo med plastnicama, $H_T = 391,25$ m.

Ta rešitev je pravilna, če privzamemo, da je karta pravilno izdelana in, da linijski objekt (cesta) ni povzročil večjih sprememb terena. Pri takih primerih bodimo previdni!



4. primer: točki A in B ležita v dolini



Obe točki ležita znotraj 300 meterske plastnice. Posamezne kote kažejo, da je mikrorelief nekoliko nižji in precej razgiban. Višinski koordinati točk določimo z interpoliranjem med dvema znanima kotama, $H_A = 292,2$ m; $H_B = 290$ m.

Primeri s katerimi se ob delu srečujemo niso vedno tako enostavni kot navedeni, Vkolikor jih ne moremo rešiti se posvetujmo z odgovorno osebo, pazimo le, da je nedoločena točka na karti jasno označena, na kodirnem listu pa je zanjo prihranjeno prazno okence.

Postopek zajemanja višinskih podatkov za DMR bo podan z instruktažo.

P.S.

C - višinske točke zajemamo s celotne površine karte

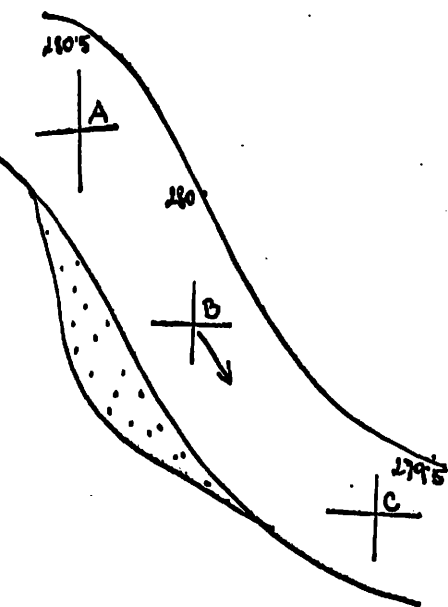
D - višinske točke zajemamo s površine karte le delno (glej legendo na karti!)

Februar, 1985

5. Primer - Čitalna mreža pade na vodne površine

Obala je kotirana (kote so na vodni površini v sepia barvi).

V takih primerih sledimo kottam ob obali: vrednost interpoliramo!



$$H_A = 280 \text{ m}$$

$$H_B = 280 \text{ m}$$

$$H_C = 280 \text{ m}$$

Obala ni kotirana!

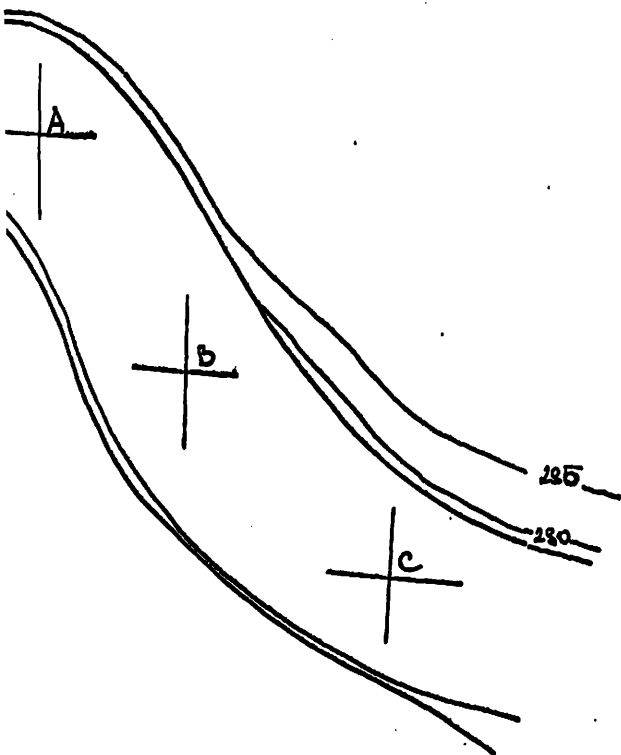
Vkolikor poznamo n.m.v. najbližje plastnice, jo znižamo na 5 metrov. Pazimo, da nam reka ne teže navzgor!

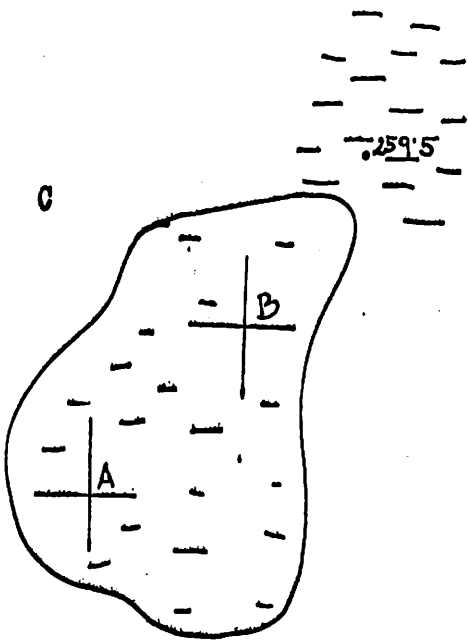
(Nadmorska višina reke mora padati v smeri vodnega toka, oz. mora biti enaka!)

$$H_A = 280 \text{ m}$$

$$H_B = 280 \text{ m}$$

$$H_C = 275 \text{ m}$$



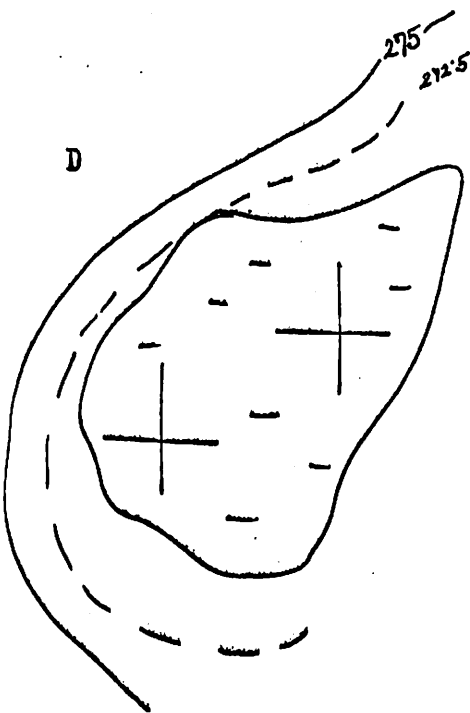


Vodna gladina ni kotirana.

Tik ob njej je močvirje in na njem kota, zato lahko z malo napako privzamemo nadmorsko višino točke za nadmorsko višino vodne gladine.

$$H_A = 259 \text{ m}$$

$$H_B = 259 \text{ m}$$



Vodna gladina ni kotirana.

Nadmorsko višino točk na vodni gladini določimo s pomočjo pomožne plastnice, ki gre tik ob jezeru.

$$H_A = 272 \text{ -}$$

$$H_B = 272 \text{ -}$$

KAZALO VSEBINE:

Stran:

PREGLEDNA KARTA SITUACIJE TTN-5, TTN-10, TK 25/6, TK 50/G
PO GOZDNIH GOSPODARSTVIH SLOVENIJE

..

DIGITALNI MODEL RELIEFA KOT OSNOVNI INFORMACIJSKI ELEMENT PROSTORA	1
- GRID	1
- RAZDELITEV NA OBMOČJA	2
- OZNAKE OBMOČIJ	3
- KARTOGRAM: Organizacija podatkov reliefa	6
- KARTOGRAM: Informacijski element št.100 v enoti 61,sekcija 22,rajon Ljubljana	7
- KARTOGRAM: Digitalni model reliefa DMR 100 - izris višin	8
- KARTOGRAM: Digitalni model reliefa - aksonometrični prikaz	9
RAČUNALNIŠKA KONTROLA	10
DMR PROGRAMI	11
- Tehnični opis in podatki o datoteki DMR-500	11
- Tehnični opis in podatki o datoteki in programih DMR-100	12
- Organizacija datoteke DATAWA	12
- Podprogram FILER	27
DMR-100 ZAJEMANJE VIŠIN	30
- Uvod	30
- Metodologija	31
NAVODILA ZA IZVREDNOTENJE TOČK POTREBNIH ZA IZDELAVO DMR- 100	35
KODIRNI LIST	44
VIRI	45

5042837

21

SIFRA KMETE

000

10.0.0

558500

123

166000

30

12

X-HORIZ.

ST. VŠ.

Y-VERT.

ST. VŠ.

POBIRALICE

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	01	267	275	276	279	280	292	302	288	292	261	257	
16	02	256	257	262	278	308	318	319	314	304	290	272	
	03	285	274	265	268	269	271	283	291	288	273	258	256
17	04	256	260	263	267	275	278	288	320	297	287	284	
	05	286	270	271	262	263	263	273	277	277	266	257	256
18	06	255	257	257	256	257	259	275	312	325	306	292	
	07	282	285	286	275	264	261	262	264	264	261	256	256
19	08	254	254	254	254	254	255	266	277	300	307	291	
	09	282	247	247	302	286	266	262	258	257	257	256	256
20	10	254	253	254	253	253	253	254	258	273	306	292	
	11	296	304	304	311	295	281	270	262	262	263	261	257
21	12	256	255	254	253	252	252	252	254	268	305	319	
	13	314	307	288	298	306	307	292	283	284	275	269	261
22	14	261	262	260	255	253	253	252	252	261	284	317	
	15	311	296	284	289	295	305	304	294	284	279	270	264
23	16	269	268	281	257	253	252	251	251	258	271	288	
	17	319	305	288	276	289	294	302	288	275	269	264	275
24	18	273	267	260	261	255	253	252	251	251	255	265	
	19	320	301	288	282	274	285	300	292	281	280	275	275
25	20	266	266	273	267	262	257	253	251	250	250	253	
	21	323	316	302	285	277	275	287	297	289	283	282	275
26	22	280	274	278	271	265	261	258	253	250	250	250	
	23	305	302	308	300	283	270	275	292	297	288	289	288
27	24	280	277	281	278	276	272	264	255	251	250	251	
	25	291	290	245	302	285	278	268	282	297	302	244	290
28	26	243	288	289	286	276	285	256	253	252	250	250	
	27	243	282	289	296	301	285	270	281	293	309	305	302
29	28	302	300	288	275	265	267	266	266	258	250	250	
	29	300	288	286	269	281	292	280	264	280	293	308	293
30	30	281	275	277	282	296	295	288	275	257	250	249	

V I R I

BANOVEC, LESAR: Digitalni model reliefa Slovenije
Inštitut geodetskega zavoda SR Slovenije

* Površine občin in katastrskih občin v SR Sloveniji,
RGU in Zavod SRS za statistiko, Ljubljana,
(oktober), 1983