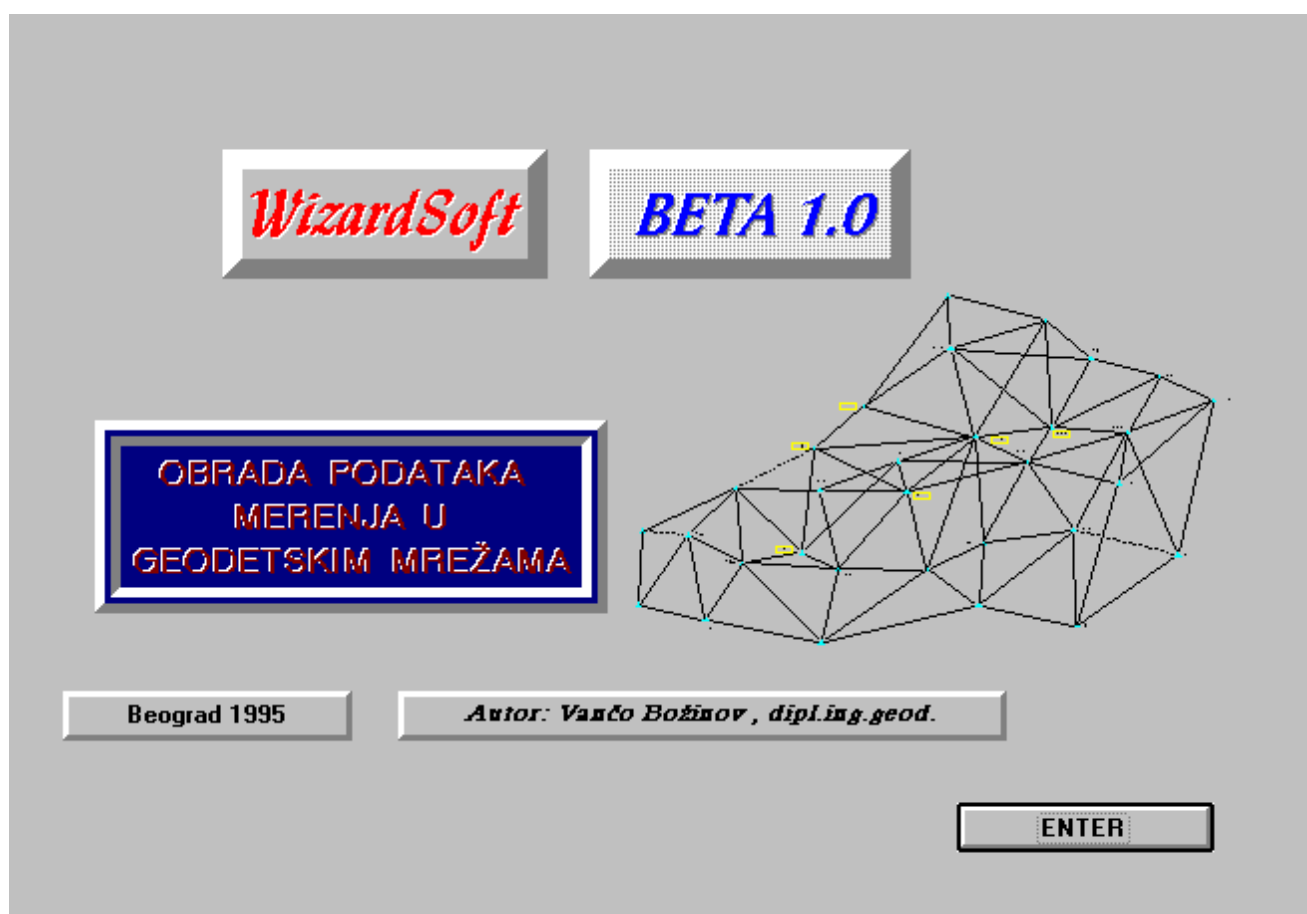


Vančo Božinov

WizardSoft BETA 1.0



UPUTSTVO



Softver, za čije korišćenje je namenjeno ovo uputstvo, u potpunosti odgovara određenoj metodologiji i tehnologiji projektovanja i realizacije geodetskih mreža. Ova tehnologija formirana je i primenjivana zadnjih deset godina na velikom broju objekata, u republici Srbiji i to prvo u Geoinženjeringu, a zatim i u Republičkom geodetskom zavodu. Softver Beta nastao je prevashodno iz potrebe da se ta tehnologija usavrši i nađe široku primenu, obzirom da sadrži sve aspekte savremene geodetske teorije i prakse, a geodetski stručnjaci koji su razvili ovu tehnologiju učestvovali su na posredan ili neposredan način i u razvijanju softvera.

Inicijativa za formiranjem ovog softvera kao i geodetska metodologija koju softver podržava pripada kolegi Aleksandru Matoviću. Zahvaljujući njegovom konstantnom zalaganju za primenu nauke kao jedinog ispravnog pristupa u geodetskoj praksi, pri izradi softvera imao sam stručnu i moralnu podršku. Saradnju i podršku pružili su mi i kolege Đurđa Janković, Milan Ninković i Snežana Gligorić.

Autor softvera:

Vančo Božinov



Sadržaj

1. Uvod.....	4
2. Uloga programa BETA u radovima na geodetskim mrežama	5
3. Obrada podataka koja se može izvršiti programom BETA.....	6
4. Način rada sa programom	21
5. Osnovni meni.....	22



1. Uvod

WizardSoft BETA 1.0 je programski sistem kojim se postiže visok stepen automatizacije u procesu obrade podataka kod geodetskih mreža YX i geodetskih mreža H, a za odgovarajuće tipove mreža tj. tehnologiju njihove realizacije.

Može se istaći da su mogućnosti programa BETA takve da se njime u potpunosti pokriva obrada kod geodetskih mreža (trigonometrijskih, poligonskih i nivelmanskih) koje se rade u okviru državnog premera.

Korišćenjem odgovarajućih programskih celina može se izvršiti celokupna [obrada podataka merenja](#) koja se sprovodi kod geodetskih mreža i to od nivoa terenskih zapisnika do izravnjanja, a zaključno sa izravnjanjem i ocenom tačnosti.

U cilju pripreme podataka za izravnjanje (određivanje vrednosti merenih veličina i njihovih srednjih grešaka tj. težina u izravnjanju), kontrole i ocene tačnosti izvršenih merenja može se vršiti: [obrada merenja dužina](#), [obrada merenja trigonometrijskog nivelmana](#), [obrada merenja geometrijskog nivelmana](#), [zatvaranje poligona YX](#), [zatvaranje poligona H](#).

Za potrebe prethodnih računanja (u cilju ispitivanja geometrije mreže, tačnosti merenja, koordinatnog sistema itd.) kao i za potrebe računanja definitivnih koordinata može se izvršiti [izravnjanje mreže YX](#), [izravnjanje mreže H](#), [transformacija koordinata YX](#) i [transformacija koordinata H](#).

Bitno je naglasiti da ovaj programski sistem omogućuje ne samo izravnjanje mreža već i automatizaciju celokupne obrade koja prethodi izravnjanju, a koja zbog svog obima i delikatnosti ima veliki značaj.

Uporedo sa obradom podataka pri korišćenju ovog softvera vrši se i formiranje fajlova koji po svojoj formi i sadržaju jasno i iscrpno prezentiraju izvršenu obradu, te se u obliku štampanih listinga mogu koristiti pri formiranju tehničke dokumentacije.

Beta se može koristiti i za računanje odgovarajućih parametara prethodne ocene tačnosti kod projektovanja geodetskih mreža YX.

Program pruža mogućnost [formiranja crteža](#) koji se realizuje AutoCAD-om (crtež odgovara planu merenja i računanja u geodetskoj mreži, može biti željene razmere, a format uvek odgovara tehničkoj dokumentaciji).

Program WizardSoft BETA 1.0 je Windows aplikacija koja omogućuje lak, brz i konforan rad.

Optimalne hardverske pretpostavke za rad programa su računar PC486 sa 8MB rama i instaliranim Windows-om 3.0 ili novije verzije.

Instalacija programa BETA 1.0 se vrši sa instalacionih disketa.



2. Uloga programa BETA u radovima na geodetskim mrežama

Obzirom na to da se radovi kod geodetskih mreža odvijaju kroz dve faze (projektovanje i realizacija) i da se realizacija mreže ostvaruje sa više radnih celina (stabilizacija, merenje, računanje, formiranje tehničke dokumentacije) može se istaći u kojim radnim celinama se koristi ovaj softver.

U fazi realizacije geodetskih mreža, BETA u potpunosti pokriva radnu celinu računanje.

(Obrada podataka u terenskim zapisnicima, koja nije obuhvaćena programom BETA, pripada radnoj celini merenje).

Napomena

Pod obradom rezultata merenja koju je potrebno sprovesti pre upotrebe programa BETA (obrada u terenskim zapisnicima) podrazumeva se:

- uobičajena obrada merenih horizontalnih pravaca u T.O.br.1
- uobičajena obrada merenih visinskih razlika u N.O.br.1
- obrada merenih zenitnih daljina do računanja definitivnih vrednosti zenitnih daljina
- obrada elektronski merenih dužina koja se svodi samo na računanje aritmetičke sredine iz dva čitanja dužine.

Beta pokriva značajan deo radne celine formiranje tehničke dokumentacije tj. pokriva formiranje dokumentacije koja prezentira izvršena računanja.

U fazi projektovanja geodetskih mreža YX , BETA pokriva samo jedan aspekt radne celine prethodna ocena tačnosti.



3. Obrada podataka koja se može izvršiti programom BETA

- ⇒ Redukcija dužina na ravan Gaus-Kriggerove projekcije na sekućem cilindru.
- ⇒ Računanje razlika dužina merenih napred i nazad (i dozvoljenih razlika), računanje aritmetičkih sredina iz tih vrednosti, računanje srednjih grešaka dužina (srednjih grešaka merenih veličina u izravanju).
- ⇒ Računanje zatvaranja poligona po uglovima i dužinama, računanje dozvoljenih zatvaranja, računanje srednje greške merenog ugla i srednje greške merenog pravca iz zatvaranja poligona.
- ⇒ Obrada zenitnih daljina.
- ⇒ Računanje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana.
- ⇒ Računanje odstupanja visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana odredjenih iz merenja napred i nazad i računanje aritmetičkih sredina iz tih vrednosti.
- ⇒ Obrada visinskih razlika geometrijskog nivelmana.
- ⇒ Računanje zatvaranja poligona po visinskim razlikama, dozvoljenih zatvaranja i računanje srednje greške jedinice težine iz zatvaranja poligona.
- ⇒ Izravanje YX i ocena tačnosti iz izravanja (ili prethodna ocena tačnosti).
- ⇒ Izravanje H.
- ⇒ Transformacija koordinata Y,X.
- ⇒ Transformacija koordinata Y,X,Z.
- ⇒ Transformacija koordinata H.
- ⇒ Računanje pravougljih koordinata Y,X iz geografskih koordinata φ, λ i obrnuto.
- ⇒ Formiranje crteža.



3.1. Redukcija dužina na ravan Gaus-Kriggerove projekcije na sekućem cilindru

U okviru računanja redukovane dužine vrši se popravljjanje koso merene dužine za atmosferski uticaj, adicijonu i multiplikacionu konstantu i svodjenje na ravan projekcije.

Mogućnost redukcije po dva matematička modela:

1) na osnovu koordinata H daljinomera i reflektora tj. krajnjih tačaka koso merene dužine. Ovaj matematički model je tako koncipiran da se može koristiti za dužine u mrežama višeg reda (sa strožijim popravkama za atmosferski uticaj i za svodjenje na ravan projekcije - za dužine i preko 10 Km).

2) na osnovu zenitne daljine i koordinate H reflektora.

Model 1:

$$DK = DE \cdot (1 + K_1) \cdot B + A$$

$$K_1 = \left(2822 - \frac{2.908 \cdot P - 0.41 \cdot e}{1 + 0.00366 \cdot TS} \right) \cdot 10^{-7}$$

$$e = 6.106 \cdot 10^a - \frac{(TS - TV) \cdot P}{1509.9}$$

$$a = \frac{7.5 \cdot TV}{237.3 + TV}$$

$$DN = 2 \cdot R \cdot \arctan \sqrt{\frac{DK^2 - (HR - HI)^2}{(2 \cdot R + HI + HR)^2 - DK^2}}$$

$$DG = DN \cdot \left[1 + \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{Y1 + Y2 - 1000000}{0.9999 \cdot R} \right)^2 + \frac{1}{24} \cdot \left(\frac{Y2 - Y1}{0.9999 \cdot R} \right)^2 \right]$$

$$DS = 0.9999 \cdot DG$$

- DE - merena dužina
- DK - merena dužina popravljena za atmosferski uticaj, adicijonu i multiplikacionu konstantu
- DN - dužina na nultoj nivskoj površi
- DG - dužina na ravni Gaus-Kriggerove projekcije
- DS - dužina na ravni Gaus-Kriggerove projekcije, na sekućem cilindru
- K₁ - koeficijent atmosferske popravke (**različit je za razne tipove instrumenta**)
- P - atmosferski pritisak (mb)
- TS,TV - Temperatura suvog i vlažnog vazduha(°C)
- R - poluprečnik zemljine lopte
- A,B - adicijona, multiplikaciona konstanta
- HI,HR - nadmorske visine instrumenta i reflektora (HI=H1+i HR=H2+l)
- Y1,Y2 - koordinate krajnjih tačaka dužine ("državne koordinate" bez oznake sistema)

Model 2:

$$DK = DE \cdot (1 + K) \cdot B + A$$

$$K = \left(0.000282 - \frac{0.00000029 \cdot P}{1 + 0.0037 \cdot T} \right)$$



$$DN = \frac{R \cdot \pi}{180} \cdot \arcsin\left(\frac{DK \cdot \sin ZK}{R + HR}\right)$$

$$ZK = Z + \arcsin\left(\frac{k \cdot DK}{2 \cdot R}\right)$$

$$DG = DN \cdot \left(1 + \frac{\overline{Y}_{sr}^2}{2 \cdot R^2}\right)$$

$$\overline{Y}_{sr} = \frac{(Y_{sr} - 500000)}{0.9999}$$

$$DS = DG \cdot 0.9999$$

- DE - merena dužina
- DK - kosa dužina (merena dužina, DE, popravljena za atmosferski uticaj, adicijonu i multiplikacionu konstantu)
- DN - dužina na nultoj nivskoj površi
- DG - dužina u ravni Gaus-Krigerove projekcije na dodirnom cilindru
- DS - dužina u ravni Gaus-Krigerove projekcije na sekućem cilindru
- K1 - koeficijent atmosferske popravke (različit je za razne tipove instrumenta)
- P - atmosferski pritisak (mb)
- T - temperatura vazduha (°C)
- A,B - adicijona, multiplikaciona konstanta
- Z - merena zenitna daljina
- ZK - zenitna daljina koja odgovara kosoj dužini (merena zenitna daljina popravljena za uticaj refrakcije)
- i,l - visina instrumenta, signala
- HR - nadmorska visina reflektora
- R - poluprečnik zemljine lopte
- \overline{Y}_{sr} - koordinata Y sredine dužine u Gaus-Krigerovoj projekciji
- Y_{sr} - koordinata Y sredine dužine u Gaus-Krigerovoj projekciji na sekućem cilindru
- K - koeficijent refrakcije

(Vrednost poluprečnika Zemljine lopte odgovara geografskoj koordinati φ području mreže. Vrednosti adicione i multiplikacione korekcije uzimaju se shodno rezultatima ispitivanja daljinomera. Kote instrumenta i reflektora računaju se na osnovu kota tačaka i merenih vrednosti visina instrumenta i visina reflektora. Za koordinate Y uzimaju se vrednosti projektnih koordinata.)



3.2. P1

Odstupanja dveju vrednosti redukovane dužine merene “napred-nazad” određuje se za sve dužine koje su merene obostrano. Dozvoljena odstupanja računaju se kao:

$$raz = DS_1 - DS_2$$

$$Doz. = 2 \cdot m_{raz} = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot m_{DS}$$

$$m_{DS} = m_{DE} = (2mm + 2mm \cdot D[km])$$

(Deklarisana tačnost [instrumenta](#) - na primeru za WILD TC1610)

Za definitivne vrednosti dužina poligonskih strana sračunate su aritmetičke sredine iz vrednosti "napred" i "nazad", a uz ove vrednosti i odgovarajuće srednje greške:

$$m_D = \frac{m_{DS}}{\sqrt{2}}$$



3.3. Zatvaranje poligona po uglovima i dužinama

Zatvaranje poligona po uglovima i dužinama vrši se po sledećem matematičkom modelu:

$$ZPU = (n - 2) \cdot \pi - \sum_{i=1}^n \alpha_i$$

$$ZPD = \sqrt{ZPY^2 + ZPX^2}$$

$$ZPY = 0 - \sum_{i=1}^n \Delta Y_i \quad \sum_{i=1}^n \Delta Y_i = \sum_{i=1}^n (-1)^{i+1} \cdot D_i \cdot \sin \sum_{k=1}^i \bar{\alpha}_k$$

$$ZPX = 0 - \sum_{i=1}^n \Delta X_i \quad \sum_{i=1}^n \Delta X_i = \sum_{i=1}^n (-1)^{i+1} \cdot D_i \cdot \cos \sum_{k=1}^i \bar{\alpha}_k$$

$$\bar{\alpha} = \alpha + \frac{ZPU}{n}$$

$$m_{\alpha} = \sqrt{\frac{ZPU^2 / n}{N}}$$

$$m_p = \frac{m_{\alpha}}{\sqrt{2}}$$

- ZPU - zatvaranje poligona po uglovima
- ZPD - zatvaranje poligona po dužinama
- n - broj uglova u poligonu
- α - unutrašnji uglovi u poligonu
- D - dužine strana u poligonu
- m_{α} - srednja kvadratna greška ugla
- m_p - srednja kvadratna greška pravca
- N - broj poligona u mreži

Dozvoljena zatvaranja poligona računaju se po sledećem matematičkom modelu:

$$\Delta ZP1 = 2 \cdot m_{ZP1} \quad m_{ZP1} = m_{\alpha} \cdot \sqrt{n} \quad m_{\alpha} = m_{HP} \cdot \sqrt{2}$$

$$\Delta ZP2 = 2 \cdot m_{ZP2} \quad m_{ZP2}^2 = \sum_{i=1}^n m_{Di}^2 + (m_{\alpha} / \rho)^2 \sum_{i=1}^n D_i^2$$

D_T - dužina od tačke do težišta poligona

Za računanje dozvoljenih zatvaranja koristi se apriori vrednost srednje greške pravca.



3.4. Obrada zenitnih daljina

Zenitne daljine u trigonometrijskoj mreži mere se u jednoj ili dve serije sa po pet čitanja pri KL i KD. U okviru obrade zenitnih daljina vrši se sledeće:

- računanje aritmetičke sredine iz 5 čitanja KL i aritmetičke sredine iz 5 čitanja KD.

$$\overline{KL} = \frac{\sum KL}{n} \quad n - \text{ broj čitanja KL}$$

$$\overline{KD} = \frac{\sum KD}{n} \quad n - \text{ broj čitanja KD}$$

- računanje zenitne daljine na osnovu sračunatih aritmetičkih sredina KL i KD.

$$Z = \frac{KL + 360 - KD}{2}$$

- računanje aritmetičke sredine zenitne daljine iz dve serije.

$$Z = \frac{(Z_I + Z_{II})}{2}$$

- računanje srednje greške čitanja za svakih pet čitanja bilo KL bilo KD. Ove greške se računaju kao greške pojedinog merenja, na osnovu odstupanja od aritmetičke sredine.

$$m_L = \sqrt{\frac{n \cdot \sum KL^2 - (\sum KL)^2}{n \cdot (n-1)}}$$

$$m_D = \sqrt{\frac{n \cdot \sum KD^2 - (\sum KD)^2}{n \cdot (n-1)}}$$

- KL - krug levo, t.j. zenitna daljina u prvom položaju durbina
- KD - krug desno, t.j. zenitna daljina u drugom položaju durbina
- Z - zenitna daljina dobijena na osnovu merenja u I i II položaju durbina
- \overline{KL} - aritmetička sredina iz pet, odnosno deset čitanja KL
- \overline{KD} - aritmetička sredina iz pet, odnosno deset čitanja KD
- m - srednja greška pojedinog merenja na osnovu odstupanja od aritmetičke sredine



3.5. Računanje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana

Visinske razlike su sračunate na osnovu jednostrano merenih zenitnih daljina. Matematički model računanja visinskih razlika:

$$DK = DE \cdot (1 + K_1) \cdot B + A$$

$$K_1 = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$$

$$ZK = Z + \arcsin \frac{k \cdot DK}{2 \cdot R}$$

$$DH = DK \cdot \cos ZK + \frac{(DK \cdot \sin ZK)^2}{2 \cdot R} + i - l$$

- DH - visinska razlika
- DE - merena dužina
- DK - merena dužina popravljena za atmosferski uticaj, adicijonu i multiplikacionu konstantu
- K_1 - koeficijent atmosferske popravke (različit je za razne tipove instrumenta)
- Z - merena zenitna daljina
- ZK - zenitna daljina popravljena za uticaj refrakcije
- i, l - visina instrumenta, signala
- P, T - atmosferski pritisak (mb), temperatura vazduha (°C)
- R - poluprečnik zemljine lopte
- K - koeficijent refrakcije
- A, B - adicijona, multiplikaciona konstanta

(Vrednost poluprečnika Zemljine lopte odgovara geografskoj koordinati ϕ području mreže. Vrednosti adicione i multiplikacione korekcije uzimaju se shodno rezultatima ispitivanja daljinomera.)



3.6. TN2

Odstupanja dveju vrednosti visinskih razlika iste strane računaju se u okviru kontrole. Dozvoljena odstupanja(samo kod poligonske mreže) se računaju prema članu 70 "Pravilnika o tehničkim normativima i metodama snimanja detalja kod premera zemljišta."

$$\Delta = \pm 0.00075 \cdot (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \cdot D$$

Definitivne vrednosti visinskih razlika računaju se kao aritmetičke sredine iz vrednosti "napred" i "nazad".



3.7. Obrada visinskih razlika geometrijskog nivelmana

U okviru obrade visinskih razlika vrši se sledeće:

- računanje visinskih razlika popraavljenih za metar letve

$$\Delta H = \Delta H_{ner} \cdot MK$$

- kontrola visinskih razlika određenih "napred-nazad" i računanje definitivnih visinskih razlika

$$Raz = \Delta H_{A-B} + \Delta H_{B-A}$$

$$Doz = 4 \cdot m_0 \cdot \sqrt{R}$$

m_0 - srednja greška nivelanja (apriori)

R - dužina nivelmanske strane u km

$$\Delta H_{sr} = (\Delta H_{A-B} + \Delta H_{B-A}) / 2$$



3.8. Zatvaranje poligona po visinskim razlikama

Zatvaranje poligona po visinskim razlikama predstavlja kontrolu izvršenih merenja, a takođe pokazuje kvalitet merenja geometrijskog ili trigonometrijskog nivelmana. Iz zatvaranja poligona računa se srednja greška jedinice težine.

$$Fh = 0 - \sum DH$$

$$m = \sqrt{\frac{[P \cdot Fh \cdot Fh]}{N}}$$

$$P = \frac{1}{\sum D} \text{ ili } P = \frac{1}{\sum n} - \text{ kod geometrijskog nivelmana}$$

$$P = \frac{1}{\sum D^2} - \text{ kod trigonometrijskog nivelmana}$$

- M - srednja greška jedinice težine
- Fh - zatvaranje poligona
- DH - visinske razlike strana u poligonima
- P - težine poligona
- N - broj stanica
- D - dužina strane
- N - ukupan broj poligona

Dozvoljena nezatvaranja poligona (kod geometrijskog nivelmana) sračunata su prema Pravilniku za državni premer II-a.

$$Doz = 2 \cdot m_0 \cdot \sqrt{F}$$

gde je:

m_0 - srednja greška nivelanja (apriori)

F - obim poligona izražen u km



3.9. Izravnanje YX

Izravnanje je po metodi najmanjih kvadrata, po matematičkom modelu za slučaj posrednih merenja.

Moguće su dve varijante izravnanja:

- ⇒ $V^T P V = \min$ (slobodno izravnanje u proizvoljnom koordinatnom sistemu ili izravnanje "na date tačke").
- ⇒ $V^T P V = \min$; $X^T X = \min$ (slobodno izravnanje u proizvoljnom koordinatnom sistemu sa ortogonalnom i Helmertovom transformacijom koordinata).



3.9.1. Izravnanje YX ($V^T P V = \min$)

Izravnanje se vrši po metodi najmanjih kvadrata, po načinu posrednih merenja.

Osnovni princip metode najmanjih kvadrata : $V^T P V = \min$.

Osnovna postavka načina za posredna merenja : merene veličine su funkcija od traženih veličina.

Matematički model:

$$L = L_M + V$$

$$V = A \cdot DX + F \quad (\text{jednačine popravaka})$$

- određivanje najverovatnijih vrednosti traženih veličina

$$X = X_0 + DX$$

$$N \cdot DX + C = 0 \quad (\text{normalne jednačine})$$

$$N = A^T \cdot P \cdot A$$

$$C = A^T \cdot P \cdot F$$

$$DX = -Q \cdot C \text{ ili } DX = D \cdot F \quad (D = -Q \cdot A^T \cdot P)$$

-ocena tačnosti

$$Q = N^{-1}$$

$$m_0 = \sqrt{\frac{V^T \cdot P \cdot V}{n - u}}$$

$$m_X = m_0 \cdot \sqrt{Q_{XX}} \quad p_X = \frac{1}{Q_{XX}}$$

$$m_F = m_0 \sqrt{g^T \cdot Q \cdot g}$$

-broj traženih veličina određuje se po formuli $u=2s-d$

-uslov slobodne mreže je $d=3$



Legenda:

- L_M - matrica (vektor) merenih veličina [n,1]
- L - matrica izravnatih vrednosti merenih veličina [n,1]
- V - matrica popravaka merenih veličina [n,1]
- P - matrica težina merenih veličina [n,n]
- A - matrica koeficijenata jednačina popravaka t.j. matrica parcijalnih izvoda funkcija traženih veličina po argumentima približnih vrednosti [n,u]
- F - matrica slobodnih članova jednačina popravaka [n,1]
- N - matrica koeficijenata normalnih jednačina [u,u]
- X_0 - matrica približnih vrednosti nepoznatih t.j. traženih veličina [u,1]
- DX - matrica rešenja normalnih jednačina t.j. matrica popravaka traženih veličina [u,1]
- X - matrica traženih veličina [u,1]
- Q - korelaciona matrica traženih veličina u izravanju
- m_0 - srednja greška jedinice težine
- M_X - srednje greške traženih veličina
- m_P - srednje greške funkcija traženih veličina
- g - matrica (vektor kolona) parcijalnih izvoda funkcije traženih veličina
- n - broj merenja u mreži
- u - broj traženih veličina
- s - broj tačaka u mreži
- d - broj datih veličina t.j. broj elemenata koji definišu koordinatni sistem mreže

- Fisher-ov test za m_0

-pomoću testa ispituje se saglasnost srednje kvadratne greške jedinice težine sa njenom teorijskom vrednošću σ_0

- nulta hipoteza H_0 je hipoteza da je m_0 saglasno sa σ_0 i testira se protiv alternativne hipoteze H_0 , da one nisu saglasne.

$$F = \frac{m_0^2}{\sigma_0^2} \quad - \text{za } m_0 > \sigma_0$$

$$F = \frac{\sigma_0^2}{m_0^2} \quad - \text{za } m_0 < \sigma_0$$

$$F < F_P(f_1, f_2) \quad \text{prihvataemo hipotezu}$$

$$F > F_P(f_1, f_2) \quad \text{odbacujemo hipotezu}$$

$$F = \frac{m_0^2}{\sigma_0^2} < F_P(f_1, f_2) \Rightarrow m_0^2 < \sigma_0^2 \cdot F_P(f_1, f_2) \quad \text{za } m_0 > \sigma_0$$

$$F = \frac{\sigma_0^2}{m_0^2} < F_P(f_1, f_2) \Rightarrow m_0^2 > \frac{\sigma_0^2}{F_P(f_1, f_2)} \quad \text{za } m_0 < \sigma_0$$

- m_0 - srednja greška jedinice težine iz izravanja (broj stepeni slobode n-u)
- σ_0 - teoretska vrednost srednje greške jedinice težine (broj stepeni slobode ∞)
- P - verovatnoća
- f_1 - broj stepeni slobode brojioca
- f_2 - broj stepeni slobode imenioca
- $F_P(f_1, f_2)$ - funkcija normalnog rasporeda



3.9.2. Izravnjanje YX ($V^T P V = \min, X^T X = \min$)

Matematički model koji objedinjuje izravnjanje slobodne mreže i ortogonalnu transformaciju koordinata.

Transformacija koordinata iz sistema slobodne mreže u državni koordinatni sistem je ortogonalna.

Matematički model transformacije je takav da važi samo za bliske koordinatne sisteme, pa prema tome približne koordinate novih tačaka moraju biti u istom koordinatnom sistemu sa tačkama koje definišu koordinatni sistem mreže.

Iz izravnjanja slobodne mreže:

$$DX = -(A^T \cdot P \cdot A)^{-1} \cdot (A^T \cdot P \cdot F)$$

$$X = X_0 + DX \quad X_0 \leftarrow X_D$$

$$Q = (A^T \cdot P \cdot A)^{-1}$$

Ako za sve tačke mreže postoje koordinate y,x i Y,X (matrice X_L i X_D) tada se jednačine popravaka ortogonalne transformacije, za slučaj bliskih koordinatnih sistema, mogu formirati za sve tačke:

$$V_T = A_T \cdot X_C \cdot F_T$$

Parametri transformacije (C1,C2,FI) određeni na osnovu "a" tačaka,

$$X_C = -(A_C^* \cdot E_C \cdot A_C)^{-1} \cdot (A_C^* \cdot E_C \cdot F_C) \quad , \text{ mogu se izraziti i preko matrica } A_T \text{ i } F_T$$

$$X_C = -(A_T^* \cdot I \cdot A_T) \cdot (A_T^* \cdot I \cdot F_T)$$

(matrica I definiše da se parametri transformacije odrede na osnovu "a" tačaka).

Slobodni članovi jednačina V_T ($F_Y = y - Y, F_X = x - X$):

$$F_T = X_L - X_D \quad X_L = X_D + \overline{DX} \quad F_T = \overline{DX}$$

(\overline{DX} sledi iz izravnjanja slobodne mreže, DX t.j. X_0 sledi iz X_D).

Definitivne koordinate Y_T, X_T i ocena tačnosti:

$$X_T = X_D + V_T$$

$$V_T = H \cdot \overline{DX} \quad H = E - A_T \cdot (A_T^T \cdot I \cdot A_T)^{-1} \cdot A_T^T \cdot I$$

$$Q_T = H \cdot \overline{Q} \cdot H^T$$

$$m_0 = \sqrt{\frac{V^T \cdot P \cdot V}{n - u}} \quad (\text{iz izravnjanja slobodne mreže})$$



$$m_{Y_T} = m_0 \cdot \sqrt{Q_{Y_T Y_T}}$$

$$m_{X_T} = m_0 \cdot \sqrt{Q_{X_T X_T}}$$

Legenda:

$A, P, F, V, X_0, DX, X, Q$	- matrice iz izravnjanja slobodne mreže
A_C, E_C, F_C, X_C	- matrica određivanja parametara transformacije na osnovu "a" tačaka
\overline{DX}	- matrica DX proširena za tri elementa (nule)
\overline{Q}	- korelaciona matrica koordinata y,x svih tačaka mreže (matrica Q proširena sa tri vrste i tri kolone nule)
V_T, A_T, F_T	- matrice jednačina popravaka ortogonalne transformacije za sve tačke mreže
X_0	- matrica koordinata Y,X
X_i	- matrica koordinata y,x
X_T	- matrica koordinata Y_T, X_T
Q_T	- korelaciona matrica koordinata Y_T, X_T
E	- jedinična matrica (dijagonalna)
I	- "kvazijedinična matrica" samo oni članovi (ukupno 2a) koji odgovaraju koordinatama koje učestvuju u određivanju parametara transformacije jednaki su 1.
n	- broj merenja
u	- broj nepoznatih u izravnjanju slobodne mreže (2s-3)
a	- broj tačaka koje učestvuju u računanju parametara transformacije
s	- ukupan broj tačaka u mreži

3.10. Izravnjanje H

Vidi izravnjanje YX ($V^T P V = \min$)



4. Način rada sa programom

Osnovna karakteristika rada sa programom BETA je da se sav rad vezan za fazu računanja jedne mreže može obaviti u kontinuitetu, naravno ako je prethodno izvršena adekvatna priprema ulaznih podataka.

Programski sistem BETA vrši operacije različitog karaktera - unos podataka (formiranje ulaznih fajlova za obradu podataka), obrada podataka (računanje i automatsko formiranje izlaznih fajlova koji su namenjeni za formiranje dokumentacije i fajlova koji mogu biti ulazni za dalju obradu), pregled podataka i izmene podataka na ekranu i štampanje fajlova.

Unos podataka se vrši preko odgovarajućih maski koje su formirane za različite vrste podataka, pri čemu se u postupku unosa može vršiti pregled, izmene i brisanje unetih podataka.

Navedena obrada podataka vrši se izborom odgovarajućih opcija u različitim granama menija, pri čemu se, obzirom na organizaciju menija, u različitim granama može vršiti ista vrsta obrade.

Organizacija rada je takva da se za odgovarajući tip mreže veći deo obrade podataka vrši u jednoj grani glavnog menija.

U glavnom meniju programa postoje 4 grane koje odgovaraju različitim tipovima mreža koje se obradjuju, a omogućuju odgovarajuću organizaciju i tehnologiju obrade:

Prva grana [YXmreža1](#) odgovara mreži YX npr. trigonometrijskoj kod koje za potrebe redukovanja dužina treba prvo sračunati koordinate H tačaka, na osnovu merenja trigonometrijskog nivelmana.

Ova opcija omogućuje sledeću organizaciju (redosled) računanja

- [obrada merenja trigonometrijskog nivelmana](#)
- [izravnanje H](#) - izravnanje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana
- [obrada dužina](#) (redukcija na osnovu koordinata H daljinomera i reflektora)
- [izravnanje YX](#) - izravnanje dužina (i horizontalnih pravaca).

Druga grana [YXmreža2](#) odgovara mreži YX npr. poligonskoj, za slučaj kada su poznate kote tačaka (na nivou koji je potreban za redukciju dužina), a omogućuje sledeću organizaciju (redosled) računanja

- [obrada dužina](#) (redukcija na osnovu zenitne daljine i koordinate H reflektora) i obrada visinskih razlika trig. nivelmana
- [izravnanje YX](#) - izravnanje dužina i horizontalnih pravaca
- [izravnanje H](#) - izravnanje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana.

Treća grana [YXmreža3](#) odgovara mreži YX npr. poligonskoj, kod koje za potrebe redukovanja dužina treba prvo sračunati koordinate H tačaka, na osnovu merenja trigonometrijskog nivelmana.

Ova opcija omogućuje sledeću organizaciju (redosled) računanja

- [obrada visinskih razlika](#) trigonometrijskog nivelmana
- [izravnanje H](#) - izravnanje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana
- [obrada dužina](#) (redukcija na osnovu zenitne daljine i koordinate H reflektora)
- [izravnanje YX](#) - izravnanje dužina i horizontalnih pravaca.

Četvrta grana [Hmreža](#) odgovara mreži H geometrijskog nivelmana i omogućuje sledeću organizaciju tj. redosled računanja

- [obrada merenja geometrijskog nivelmana](#)
- [izravnanje H](#) - izravnanje visinskih razlika geometrijskog nivelmana.

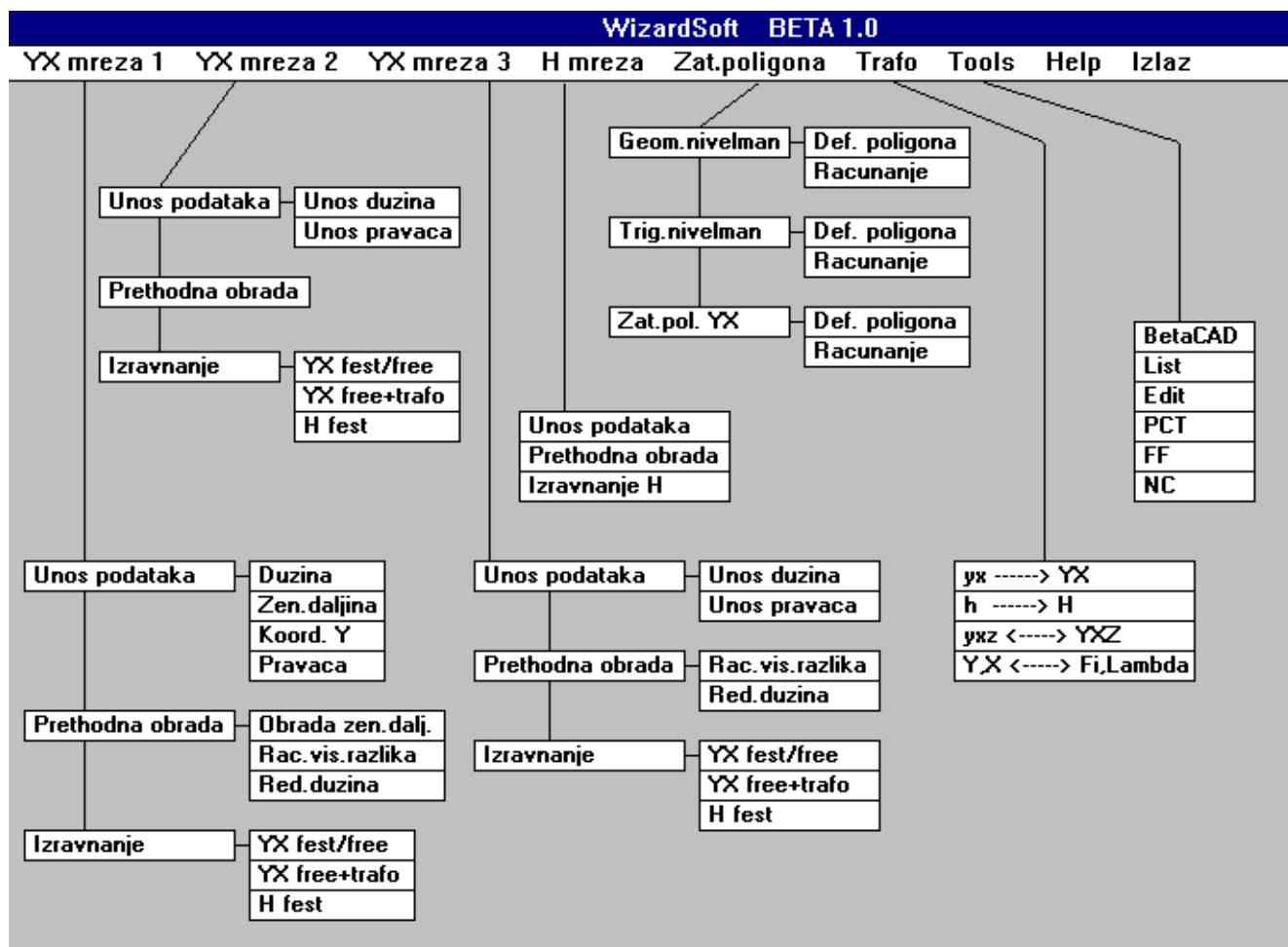
[Zatvaranje poligona](#) po uglovima i dužinama, kod mreže YX, ili po visinskim razlikama, kod mreže H, i [transformacija koordinata](#) vrše se u posebnim granama glavnog menija.



5. Osnovni meni

U osnovnom meniju se nalaze sledeće opcije:

- ⇒ YX Mreza1
- ⇒ YX Mreza2
- ⇒ YX Mreza3
- ⇒ H Mreza
- ⇒ Zat. poligona
- ⇒ Trafo
- ⇒ Tools
- ⇒ Izlaz





5.1. YX mreža1

Prva grana YX mreža1 odgovara mreži YX npr. trigonometrijskoj kod koje za potrebe redukovanja dužina treba prvo sračunati koordinate H tačaka, na osnovu merenja trigonometrijskog nivelmana.

Ova opcija omogućuje sledeću organizaciju (redosled) računanja

- obrada merenja trigonometrijskog nivelmana
- izravnaje H - izravnaje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana
- obrada dužina (redukcija na osnovu koordinata H daljinomera i reflektora)
- izravnaje YX - izravnaje dužina (i horizontalnih pravaca).

Unos podataka

Dužina
Zen.daljina
Koord. Y
Pravaca

Prethodna obrada

Obrada zen.dalj.
Rac.vis.raz.
Red.duz.

Izravnaje

YX fest/free
YX free+trafo
H fest



5.1.1. YX Mreža1 - Unos dužina

Podaci merenja dužina trigonometrijskih strana unose se iz zapisnika merenja dužina TO1D. Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **YX mreža 1/Unos podataka/Duzina**.
- ⇒ Izaberite dali unosite podatke u postojeći fajl ili otvarate novi fajl.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl sa spiska ponuđenih ili dajte ime novog fajla.
- ⇒ U zavisnosti od toga dali otvarate novi fajl ili nastavljate unos u postojećem fajlu otvoriće se odgovarajuća maska za unos podataka (maska za unos opštih podataka potrebnih za [redukciju dužina](#), ili maska za unos podataka merenja dužina).
- ⇒ U masici za unos opštih podataka unesite sledeće podatke:

Tip instrumenta	- Tip instrumenta se bira sa liste ponuđenih u <i>list boxu</i> . Od izbora instrumenta zavisi kako će se obračunavati korekcija za atmosferske uslove i srednje greške merenih dužina
Poluprečnik zemlje	-Vrednost poluprečnika zemljine lopte za područje mreže (na metar). $R = \frac{a \cdot \sqrt{1 - e^2}}{1 - e^2 \cdot \sin^2 \varphi} \quad a = 6\,377\,397.155 \quad e^2 = 0.006\,674\,372\,231$
Koeficijent refrakcije	-Vrednost koeficijenta refrakcije (k=0.13)
Adiciona konstanta	-Vrednost adicione konstante instrumenta .
Broj intervala za mult. Konstantu	-Broj intervala temperature u kojima je različita vrednost multiplikacione konstante (maksimalno 5 intervala)
Mult. konstantu po intervalima temperature	-Donja i gornja granica temperaturnog intervala i vrednost multiplikacione konstante po intervalima.

WS BETA - YX mreža 1

Tip instrumenta:

Poluprecnik zemlje= Koeficijent refrakcije=

Adiciona konstanta= Br. int. za mult. konst.=

Od temp.> Do temp.> Multipl. konstanta=

Od temp.> Do temp.> Multipl. konstanta=

Od temp.> Do temp.> Multipl. konstanta=

Izaberite tio instrumenta iz liste ponudienih



Klikom na komandno dugme **DA** potvrđujete unete podatke čime se maska zatvara a podaci upisuju u prethodno izabrani fajl (**IME.TMM**).

⇒ U masci za unos podataka merenja unose se sledeće podatke (za svaku dužinu):

Od tačke	-Broj tačke (stanica - max 7 alfanumeričkih znakova) (0 - kraj unosa)
Do tačke	-Broj tačke (vizura - max 7 alfanumeričkih znakova)
Dužina	-Vrednost koso merene dužine (DE u metrima na tri decimale)
Pritisak	-Pritisak (P) u [mb] ili [mmHg]. Program pretvara [mmHg] u [mb].
Temp.suvog vazduha	-Temperatura suvog vazduha (TS)
Temp.vlažnog vazduha	-Temperatura vlažnog vazduha (TV)
Visuna instrumenta	-Visina instrumenta (i) u [m]
Visina signala	-Visina signala (l) u [m] Napomene: -Za P, TS i TV unose se aritmetičke sredine iz merenja na stanici i na vizuri. -Od izbora instrumenta (formula za atmosfersku korekciju) zavisi dali će program tražiti TS i TV ili samo T.

Na masci za unos dužina nalazi se komandno dugme **LIST**. Klikom na njega otvara se *list box* koji prikazuje podatke koje su već unete. Klikom na podatke u *list box*-u pojavljuju se još tri komandna dugmeta koja imaju sledeće funkcije:

EXIT- zatvara *list box*

DELETE - briše markiranu dužinu

CHANGE - prebacuje markiranu dužinu u *text box*-ove na masci i time omogućava da se vrše izmene u unetim podacima.

WS BETA - YX mreza 1

UNOS DUŽINA

Od tacke> Do tacke>

Duzina= Pritisak=

Temp. suvog vazduha= Temp. vlažnog vazduha=

Visina instrumenta= Visina signala=

22	231	1445.329	0984.7	27.5	00.0	1.489	1.499
22	D4	2305.899	0985.2	28.0	00.0	1.489	1.543
22	260	1765.328	0984.8	27.8	00.0	1.489	0.510
D4	260	1214.338	0988.6	27.1	00.0	1.570	0.510
D4	22	2305.896	0985.2	27.3	00.0	1.570	1.549
D4	231	1277.436	0988.3	28.6	00.0	1.570	1.614
D4	236	1096.738	0989.4	27.8	00.0	1.570	1.549
D4	238	0179.446	0991.4	28.0	00.0	1.570	0.275
238	D4	0179.447	0991.9	27.4	00.0	0.275	1.570
D4	D6	1256.346	0986.2	26.0	00.0	1.570	1.622
236	D6	1817.935	0986.6	25.2	00.0	1.531	1.622
236	D4	1096.738	0990.0	25.0	00.0	1.531	1.551

CHANGE
DELETE
EXIT
LIST

Ime tacke - do 7 alfanumerickih znakova (0 - KRAJ UNOSA)

Unos se završava (prekida) tako što za broj tačke u *text boxu* **Od tacke** unesete vrednost 0. Podaci se takođe upisuju u fajl **IME.TMM**.



5.1.2. YX Mreža1 - Unos zenitnih daljina

Podaci merenja zenitnih daljina unose se iz zapisnika merenja zenitnih daljina TO1Z. Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju *YX mreza 1/Unos podataka/Zen.daljina*.
- ⇒ Izaberite dali unosite podatke u postojeći fajl ili otvarate novi fajl.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl sa spiska ponuđenih ili dajte ime novog fajla.
- ⇒ U masci za unos podataka merenja unose se sledeće podatke (za svaku zenitnu daljinu):

Od tačke	-Broj tačke (stanica – max 7 alfanumeričkih znakova) (0 - kraj unosa)
Do tačke	-Broj tačke (vizura – max 7 alfanumeričkih znakova)
KL0	-Zajednička vrednost čitanja KL (krug levo) za 5 serija do na minut.
Sek 1sek 5	-Ostatak čitanja KL u sekundima po serijama.
KD0	-Zajednička vrednost čitanja KD (krug desno) za 5 serija do na minut.
Sek 1sek 5	-Ostatak čitanja KD u sekundima po serijama.

Na masci za unos zenitnih daljina nalazi se komandno dugme **LIST**. Klikom na njega otvara se *list box* koji prikazuje podatke koje su već unete. Klikom na podatke u *list box*-u pojavljuju se još tri komandna dugmeta koja imaju sledeće funkcije:

EXIT- zatvara *list box*

DELETE - briše markiranu zenitnu daljinu

CHANGE - prebacuje markiranu zenitnu daljinu u *text box*-ove na masci i time omogućava da se vrše izmene u unetim podacima.

Unos se završava (prekida) tako što za broj tačke u *text boxu* **Od tacke** unesete vrednost 0. Podaci se upisuju u fajl **IME.MZ**.

UNOS ZENITNIH DALJINA

Od tacke> Do tacke>

KL0= KD0=

sek 1= sek 1=

sek 2= sek 2=

sek 3= sek 3=

sek 4= sek 4=

sek 5= sek 5=

D4	238	089-47	37.0	36.0	38.0	37.0	38.0	270-12	28.0	27.0	29.0	30.0	29.0
238	D4	090-12	37.0	38.0	38.0	37.0	38.0	269-47	30.0	32.0	32.0	31.0	33.0
238	D4	090-12	37.0	38.0	36.0	39.0	37.0	269-47	30.0	31.0	32.0	33.0	32.0
D4	D6	087-08	39.0	39.0	38.0	38.0	40.0	272-51	23.0	25.0	26.0	26.0	25.0
D4	D6	087-08	40.0	39.0	40.0	41.0	39.0	272-51	26.0	25.0	26.0	26.0	27.0
236	D6	087-55	24.0	24.0	23.0	24.0	23.0	272-04	41.0	42.0	40.0	41.0	42.0
236	D6	087-55	26.0	24.0	24.0	25.0	24.0	272-04	41.0	41.0	40.0	42.0	41.0
236	D4	089-49	46.0	47.0	45.0	46.0	45.0	270-10	23.0	21.0	22.0	23.0	24.0
236	D4	089-49	45.0	46.0	44.0	45.0	46.0	270-10	24.0	25.0	23.0	25.0	24.0
236	260	089-29	21.0	20.0	19.0	18.0	19.0	270-30	57.0	56.0	55.0	56.0	57.0
236	260	089-29	18.0	18.0	17.0	17.0	16.0	270-30	57.0	57.0	56.0	57.0	58.0

Ime tacke - do 8 alfanumerickih znakova



5.1.3. YX Mreža1 - Unos koordinata Y

Za redukovanje dužina na ravan GK-projeksije potrebne su koordinate Y tačaka mreže (približne ili projektne vrednosti). Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju *YX mreža 1/Unos podataka/Koord.Y.*
- ⇒ Izaberite dali unosite podatke u postojeći fajl ili otvarate novi fajl.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl sa spiska ponuđenih ili dajte ime novog fajla.
- ⇒ U masci za unos koordinata Y unose se sledeće podatke (za sve tačke mreže):

Broj tačke	-Broj tačke (max 7 alfanumeričkih znakova) (0 - kraj unosa)
Koordinata Y	-Koordinata Y bez oznake koordinatnog sistema

Na masci za unos koordinata Y nalazi se komandno dugme **LIST**. Klikom na njega otvara se *list box* koji prikazuje podatke koje su već unete. Klikom na podatke u *list box*-u pojavljuju se još tri komandna dugmeta koja imaju sledeće funkcije:

EXIT - zatvara *list box*

DELETE - briše markiranu koordinatu

CHANGE - prebacuje markiranu koordinatu u *text box*-ove na masci i time omogućava da se vrše izmene u unetim podacima.

Unos se završava (prekida) tako što za broj tačke u *text boxu* **Broj tačke** unesete vrednost 0. Podaci se upisuju u fajl **IME.Y**.



5.1.4. Unos pravaca

Podaci merenja horizontalnih pravaca unose se iz zapisnika merenja horizontalnih pravaca TO1. Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju *YX mreza 1/2/3/Unos podataka/Pravaca*.
- ⇒ Izaberite dali unosite podatke u postojeći fajl ili otvarate novi fajl.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl sa spiska ponuđenih ili dajte ime novog fajla.
- ⇒ U masci za unos podataka merenja unose se sledeće podatke :

Ime stanice	-Broj tačke (stanica - max 7 alfanumeričkih znakova) (0 - kraj unosa)
Ime pravca	-Broj tačke (vizura - max 7 alfanumeričkih znakova) (0 - prelaz na novu stanicu)
Pravac	-Vrednost pravca (seksagezimalna podela)
Mp	-Srednja greška pravca u sekundima

Na masci za unos pravaca nalazi se komandno dugme **LIST**. Klikom na njega otvara se *list box* koji prikazuje podatke koje su već unete. Klikom na podatke u *list box*-u pojavljuju se još tri komandna dugmeta koja imaju sledeće funkcije:

EXIT - zatvara *list box*

DELETE - briše markirani pravac

CHANGE - prebacuje markirani pravac u *text box*-ove na masci i time omogućava da se vrše izmene u unetim podacima.

Prelaz na novu stanicu vrši se tako što za broj tačke u *text boxu* **Ime pravca** unesete vrednost 0.

Unos se završava (prekida) tako što za broj tačke u *text boxu* **Ime stanice** unesete vrednost 0. Podaci se upisuju u fajl **IME.PRV**

UNOS HORIZONTALNIH PRAVACA

Ime stanice	15
Ime pravca	16
Pravac=	146-32-42.5
Mp=	2.75

9	8	000-00-00.00	2.75	*
9	10	236-18-50.00	2.75	*
10	9	000-00-00.00	2.75	*
10	11	180-47-27.50	2.75	*
11	10	000-00-00.00	2.75	*
11	T2	212-35-43.00	2.75	*
12	T2	000-00-00.00	2.75	*
12	13	189-58-03.50	2.75	*
12	59	241-52-07.50	2.75	*
13	12	000-00-00.00	2.75	*
13	14	222-52-28.50	2.75	*
14	13	000-00-00.00	2.75	*
14	15	187-05-13.50	2.75	*
15	14	000-00-00.00	2.75	*
15	16	146-32-42.50	2.75	*
16	15	000-00-00.00	2.75	*
16	17	227-51-15.00	2.75	*
17	16	000-00-00.00	2.75	*
17	18	286-11-46.50	2.75	*
18	17	000-00-00.00	2.75	*
18	T4	141-32-28.50	2.75	*
19	T4	000-00-00.00	2.75	*
19	20	163-16-58.00	2.75	*

CHANGE DELETE EXIT

Birajte <DELETE> da bi brisali ili <CHANGE> da bi menjali markirani pravac



5.1.5. YX Mreža1 - Obrada zenitnih daljina

Zenitne daljine u trigonometrijskoj mreži mere se u jednoj ili dve serije sa po pet čitanja pri KL i KD. U okviru [obrade zenitnih daljina](#) vrši se sledeće:

- računanje aritmetičke sredine iz 5 čitanja KL i aritmetičke sredine iz 5 čitanja KD.
- računanje zenitne daljine na osnovu sračunatih aritmetičkih sredina KL i KD.
- računanje aritmetičke sredine zenitne daljine iz dve serije.
- računanje srednje greške čitanja za svakih pet čitanja bilo KL bilo KD. Ove greške se računaju kao greške pojedinog merenja, na osnovu odstupanja od aritmetičke sredine.

Ulazni fajl za ovo računanje je fajl **IME.MZ** koji je formiran u fazi [unososa zenitnih daljina](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **YX mreža 1/Prethodna obrada/Obrada zen.dalj.**
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje obradu i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
- ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati obrade,
- ⇒ poruku u kojim fajlovima se nalaze rezultati obrade.
Rezultati obrade zenitnih daljina nalaze se u fajlovima
IME.ZEN - fajl sadrži kompletne rezultate obrade i služi za prezentaciju računanja,
IME.Z - fajl sadrži samo obrađene zenitne daljine i služi kao ulazni fajl za dalja računanja(redukcija dužina).
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.



5.1.6. YX Mreža1 - Računanje visinskih razlika

Računanje se vrši po matematičkom modelu za jednostrano merenu zenitnu daljinu (na osnovu dužine, zenitne daljine, visine instrumenta i signala i poluprečnika zemljine lopte, pri čemu se merena dužina popravlja za atmosferski uticaj, adiciju i multiplikaciju konstantu, a merena zenitna daljina se popravlja za uticaj refrakcije).

Sastavni deo ove obrade je i računanje odstupanja visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana odredjenih iz merenja napred i nazad i računanje aritmetičkih sredina iz tih vrednosti.

Ulazni fajlovi za ovo računanje su fajl **IME.TMM** koji je formiran u fazi [unos dužina](#) i fajl **IME.Z** koji je formiran kao izlazni fajl u fazi [obrade zenitnih daljina](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **YX mreža 1/Prethodna obrada/Rac.vis.razlika**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje obradu i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
 - ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati obrade,
 - ⇒ poruku u kojim fajlovima se nalaze rezultati obrade.
- Rezultati računanja visinskih razlika nalaze se u fajlovima
- IME.DH** - fajl sadrži kompletne rezultate obrade i služi za prezentaciju računanja,
 - IME.TN2** - fajl sadrži visinske razlike 'napred' i 'nazad', razlike 'napred'-'nazad' i aritmetičke sredine,
 - IME.VR** - fajl sadrži aritmetičke sredine visinskih razlika i dužine u [m] i služi kao ulazni fajl za dalja računanja ([zatvaranje poligona H](#), [izravnanje H](#)). U slučajevima kad je visinska razlika određena jednostrano uz nju će umesto dužinu D stajati $D \cdot \sqrt{2}$.
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.



5.1.7. YX Mreža1 - Redukcija dužina

U okviru računanja redukovane dužine vrši se popravljavanje koso merene dužine za atmosferski uticaj, adicijonu i multiplikacionu konstantu i svodjenje na ravan projekcije.

Redukcija se vrši na osnovu koordinata H daljinomera i reflektora tj. krajnjih tačaka koso merene dužine. Ovaj **matematički model** je tako koncipiran da se može koristiti za dužine u mrežama višeg reda (sa strožijim popravkama za atmosferski uticaj i za svodjenje na ravan projekcije - za dužine i preko 10 Km).

Sastavni deo ove obrade je i računanje odstupanja redukovanih dužina određenih iz merenja napred i nazad, računanje aritmetičkih sredina iz tih vrednosti i [računanje dozvoljenih odstupanja](#).

Ulazni fajlovi za ovo računanje su fajl **IME.TMM** koji je formiran u fazi [unos_a dužina](#), fajl **IME.H** koji je formiran kao izlazni fajl u fazi [izravnanje mreže trigonometrijskog nivelmana](#) i fajl **IME.Y** koji je formiran u fazi [unos_a koordinata Y](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **YX mreža 1/Prethodna obrada/Red.duzina**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje obradu i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
- ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati obrade,
- ⇒ poruku u kojim fajlovima se nalaze rezultati obrade.

Rezultati redukovanja dužina nalaze se u fajlovima

IME.DS - fajl sadrži kompletne rezultate obrade i služi za prezentaciju računanja,

IME.P1 - fajl sadrži redukovane dužine ‘napred’ i ‘nazad’, razlike ‘napred’-‘nazad’ i dozvoljena odstupanja,

IME.SPI - fajl sadrži spisak redukovanih dužina i služi za prezentaciju računanja.

IME.MRD - fajl sadrži dužine redukovane na Gaus-Kriggerovu projekciju na sekućem cilindru i njihovih srednjih grešaka i služi kao ulazni fajl za dalja računanja ([zatvaranje poligona YX](#), [izravnanje YX](#)).

- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.

OD	DO	DS	RAZ	DOZ
5	D6	1660.505	-01	15
6	269	1773.125	02	16
6	241	0055.106	00	06
6	231	1843.106	07	16
6	22	1278.083	00	13
22	231	1444.102	05	14
22	D4	2304.710	05	19
22	260	1764.024	03	16
D4	260	1214.219	-01	13
D4	231	1277.272	02	13
D4	236	1096.629	03	12
D4	238	0179.428	-01	07
D4	D6	1254.656	01	13
D6	236	1816.554	04	16
D6	231	2389.747	02	19
236	260	0763.817	-02	10
240	270	1912.674	06	16
240	269	3121.080	13	23
240	243	1865.013	01	16
243	270	3294.751	01	24
269	270	1654.433	01	15

Rezultati obrade duzina su u sledecim fajlovima:
C:\PRIMER\TRIG\DESTM.DS - redukcija duzina
C:\PRIMER\TRIG\DESTM.P1 - razlike napred-nazad i dozv.odst.
C:\PRIMER\TRIG\DESTM.SPI - spisak duzina sa srednjim greskama
C:\PRIMER\TRIG\DESTM.MRD - ulazni fajl za izravnanje YX (duzine)

EXIT



5.1.8. Izravnanje - YX fest/free

Izravnanje je po metodi najmanjih kvadrata, po [matematičkom modelu](#) za slučaj posrednih merenja $V^T PV = min$ sa sledećim mogućnostima:

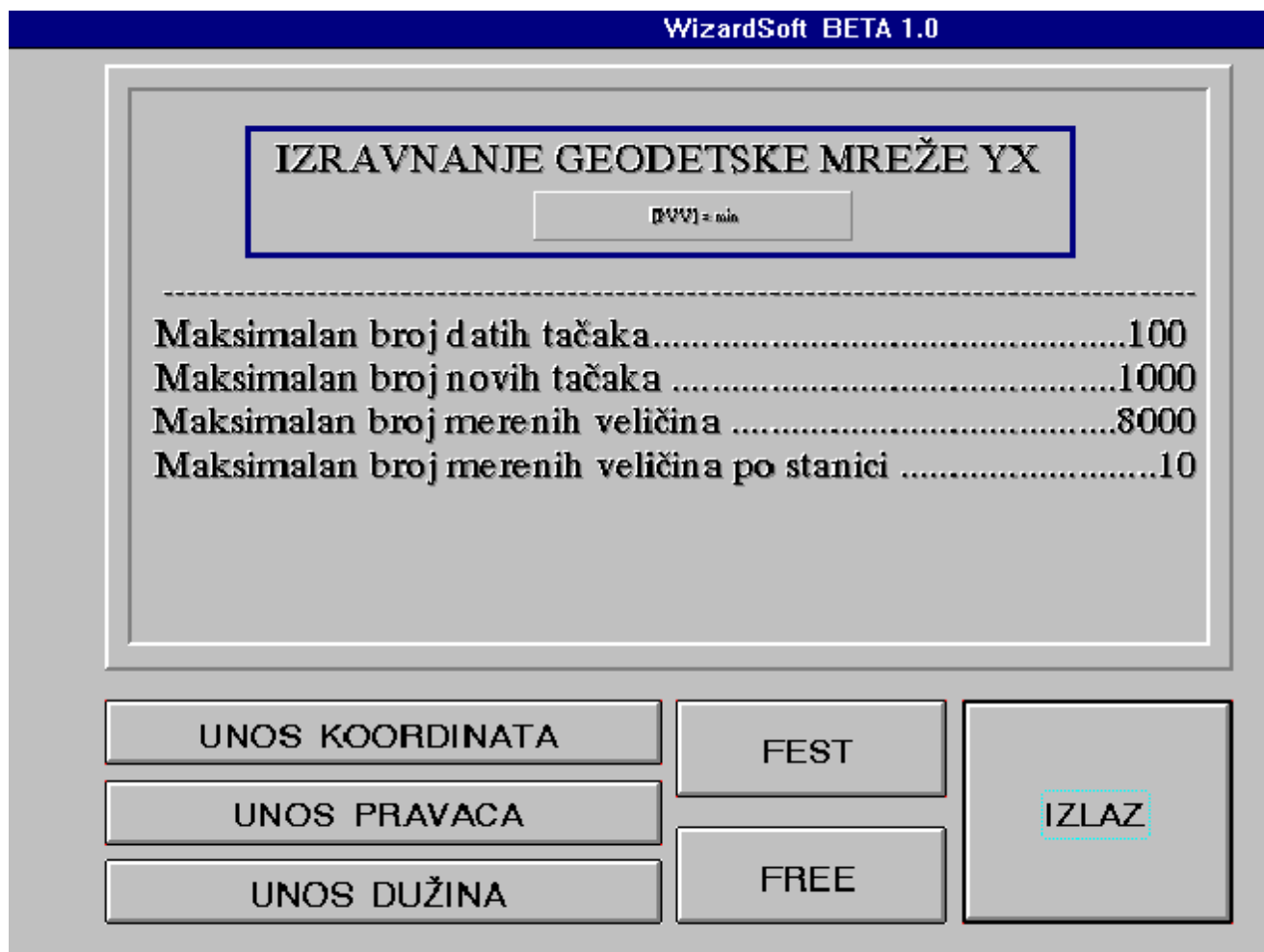
- maksimalan broj datih tačaka 100
- maksimalan broj novih tačaka 1000
- maksimalan broj merenih veličina..... 8000
- maksimalan broj pravaca po stanici 10

Prema načinu definisanja koordinatnog sistema izravnanje može biti:

- izravnanje na date tačke (FEST),
- slobodno izravnanje u proizvoljnom koordinatnom sistemu (FREE).

Ovo računanje se poziva iz [glavnog menija](#) biranjem opcije **YX fest/free** koja se nalazi u prve tri grane menija (**YX mreza 1/2/3**). Tada se na ekranu pojavljuje uvodna maska programa za izravnanje na kojoj se nalaze sledeća komandna dugmad:

UNOS KOORDINATA	Startuje masku za unos koord. datih tačaka i približnih koord. novih tačaka
UNOS PRAVACA	Startuje masku za unos horizontalnih pravaca
UNOS DUŽINA	Startuje masku za unos dužina (redukovanih)
FEST	Startuje izravnanje na date tačke
FREE	Startuje slobodno izravnanje u proizvoljnom koordinatnom sistemu
IZLAZ	Zatvara uvodnu masku





■ FEST

Ulazni fajlovi za ovo računanje su **IME.PRV** koji je formiran u fazi [unos horizontalnih pravaca](#), **IME.MRD** koji je formiran u fazi [redukcije dužina](#) ili u fazi [unos redukovanih dužina](#) i fajl **IME.DYX** formiran u fazi [unos koordinata](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz glavnog menija birate **YX mreza 1/2/3 | Izravanje | YX fest/free**.
- ⇒ Na uvodnoj masci za izravanje kliknite na komandno dugme **FEST**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite koje merene veličine ulaze u izravanje, od kog broja će biti numerisane strane i naslov koji će biti odštampan na izlaznom dokumentu.
- ⇒ Izaberite ime ulaznih fajlova.

Tada se otvara maska na kojoj se može pratiti tok izravanja po fazama. Na kraju računanja program izbacuje razliku $[PVV] - [PUU]$ i pita dali da radi još jednu iteraciju. Iteracije treba raditi sve dok se ne dobije da je $[PVV] - [PUU]=0$. (Svaka sledeća iteracija se radi tako što koordinate dobijene u prethodnoj se koriste kao [približne koordinate](#).)

Izlazni rezultati nalaze se u fajlovima **IME.PRN** (dokument za prezentaciju računanja) i **IME.KOR** (spisak koordinata).

■ FREE

Ulazni fajlovi za ovo računanje su **IME.PRV** koji je formiran u fazi [unos horizontalnih pravaca](#), **IME.MRD** koji je formiran u fazi [redukcije dužina](#) ili u fazi [unos redukovanih dužina](#) i fajl **IMEF.DYX** (samo kod trilateracionih mreža) formiran u fazi [unos koordinata](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz glavnog menija birate **YX mreza 1/2/3 | Izravanje | YX fest/free**.
- ⇒ Na uvodnoj masci za izravanje kliknite na komandno dugme **FREE**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite koje merene veličine ulaze u izravanje, od kog broja će biti numerisane strane i naslov koji će biti odštampan na izlaznom dokumentu.
- ⇒ Izaberite ime ulaznih fajlova.

Tada se otvara maska na kojoj se može pratiti tok izravanja po fazama. Na kraju računanja program izbacuje razliku $[PVV] - [PUU]$ i pita dali da radi još jednu iteraciju. Iteracije treba raditi sve dok se ne dobije da je $[PVV] - [PUU]=0$. (Svaka sledeća iteracija se radi tako što koordinate dobijene u prethodnoj se koriste kao [približne koordinate](#).)

Izlazni rezultati nalaze se u fajlovima **IMEF.PRN** (dokument za prezentaciju računanja) i **IMEF.KOR** (spisak koordinata).



■ Unos koordinata

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.DYX**) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- podatak dali je tačka data ili nova (pomoću *check box*-a)
- broj tačke
- koordinata Y
- koordinata X

Na masci se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

■ Unos dužina

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.MRD**) otvara se maska za unos redukovanih dužina u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- Od tačke
- Do tačke
- redukovana dužina [*m*]
- srednja greška dužine [*cm*]

Na masci se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

■ Približne koordinate

Približne koordinate novih tačaka ne moraju se uvek zadavati, obzirom da program ima mogućnost da sam računa približne koordinate (naravno, za takav slučaj mreže, kada raspored i vrsta merenih i datih veličina to omogućuju).

Na ulazu (fajl **IME.DYX**) mogu biti samo one približne koordinate koje omogućuju da se ostale približne koordinate sračunaju automatski.



5.1.9. Izravnanje - YX free+trafo

Izravnanje je po metodi najmanjih kvadrata, po matematičkom modelu za slučaj posrednih merenja ($V^T P V = \min; X^T X = \min$) sa sledećim mogućnostima:

- maksimalan broj tačaka 350
- maksimalan broj dužina 1500
- maksimalan broj pravaca 3500
- maksimalan broj pravaca po stanici 10
- maksimalan broj nemerenih raspona 100

Program može da se koristi za prethodnu ocenu tačnosti ili za izravnanje sa ocenom tačnosti slobodnih geodetskih mreža YX.

Ovaj program objedinjuje izravnanje mreže kao slobodne (u lokalnom koordinatnom sistemu) i transformaciju koordinata (uklapanje u državni koordinatni sistem putem ortogonalne ili Helmertove transformacije).

Transformacija je ortogonalna kada su u mreži mereni pravci i dužine ili samo dužine, a Helmertova za slučaj kada su mereni samo pravci.

Ocena tačnosti koja se vrši u okviru ovog računanja obuhvata sledeće:

- računanje srednje greške jedinice težine iz izravnjanja mreže u lokalnom koordinatnom sistemu
- Fisher-ov test za Mo
- računanje srednjih grešaka merenih dužina kao greške funkcija izravnatih veličina
- računanje srednjih grešaka nemerenih dužina kao greške funkcija izravnatih veličina
- apsolutne elipse grešaka
- relativne elipse grešaka
- računanje srednje greške jedinice težine iz transformacije.

The screenshot shows the main menu of the 'IZRAVNANJE GEODETSKE MREŽE YX' program. At the top, it says 'WizardSoft BETA 1.0'. Below that, the title 'IZRAVNANJE GEODETSKE MREŽE YX' is displayed in a purple-bordered box, with the mathematical model $[VV] = \min; [XX] = \min$ below it. A list of maximum values is shown:

Maksimalan broj tačaka.....	350
Maksimalan broj dužina.....	1500
Maksimalan broj pravaca.....	3500
Maksimalan broj pravaca po stanici.....	10
Maksimalan broj nemerenih raspona.....	100

At the bottom, there are several buttons for navigation and calculation:

- UNOS KOORDINATA
- UNOS PRAVACA
- UNOS DUŽINA
- UNOS NEMERENIH RASPONA
- IZRAVNANJE
- PRETHODNA OCENA TACNOSTI
- IZLAZ



Ovo računanje se poziva iz [glavnog menija](#) biranjem opcije **YX free+trafo** koja se nalazi u prve tri grane menija (**YX mreža 1/2/3**). Tada se na ekranu pojavljuje uvodna maska programa za izravnjanje na kojoj se nalaze sledeća komandna dugmad:

UNOS KOORDINATA	Startuje masku za unos koord. datih tačaka i približnih koord. novih tačaka
UNOS PRAVACA	Startuje masku za unos horizontalnih pravaca
UNOS DUŽINA	Startuje masku za unos dužina (redukovanih)
UNOS NEMERENIH RASPONA	Startuje masku za unos nemerenih raspona
IZRAVNANJE	Startuje izravnjanje mreže
PRETHODNA OCENA TAČNOSTI	Startuje prethodnu ocenu tačnosti mreže
IZLAZ	Zatvara uvodnu masku

■ IZRAVNANJE

Ulazni fajlovi za ovo računanje su **IME.PRV** koji je formiran u fazi [unos horizontalnih pravaca](#), **IME.MRD** koji je formiran u fazi [redukcije dužina](#) ili u fazi [unos redukovanih dužina](#), **IME.DYX** formiran u fazi [unos koordinata](#) i fajl **IME.RAS** formiran u fazi [unos nemerenih raspona](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz glavnog menija birate **YX mreža 1/2/3** / **Izravnjanje** / **YX free+trafo**.
- ⇒ Na uvodnoj masci za izravnjanje kliknite na komandno dugme **IZRAVNANJE**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite koje merene veličine ulaze u izravnjanje, od kog broja će biti numerisane strane i naslov koji će biti odštampan na izlaznom dokumentu.
- ⇒ Izaberite ime ulaznih fajlova.

Tada se otvara maska na kojoj se može pratiti tok izravnjanja po fazama. Na kraju računanja program izbacuje **[PVV]** iz tekuće i iz prethodne iteracije i pita dali da radi još jednu iteraciju. Iteracije treba raditi sve dok se ne dobije da su **[PVV]** iz prethodne i tekuće iteracije jednaki. (Svaka sledeća iteracija se radi tako što koordinate dobijene u prethodnoj se koriste kao [približne koordinate](#).)

Izlazni rezultati nalaze se u fajlovima **IME.IZ** (dokument za prezentaciju računanja) i **IME.ELI** (apsolutne elipse grešaka - koristi se za definisanje elipsi grešaka u fazi formiranja crteža).

■ PRETHODNA OCENA TACNOSTI

Mogućnost da se izvrši prethodna ocena tačnosti koristi se u fazi projektovanja geodetskih mreža YX. Za izvršenje prethodne ocene tačnosti potrebne su projektne koordinate, plan merenja i srednje greške merenih veličina.

Ulazni fajlovi za ovo računanje su:

- **IME.DYX** formiran u fazi [unos koordinata](#).
(Tačke koje će definisati koordinatni sistem treba označiti kao date, a ostale kao približne.)
- **IME.PRV** koji je formiran u fazi [unos horizontalnih pravaca](#).
(Unosi se samo definicija pravaca i njihova srednja greška.)
- **IME.MRD** koji je formiran u fazi [unos redukovanih dužina](#).



(Unosi se samo definicija dužina i njihova srednja greška. Za dužine kod kojih je uneta vrednost srednje greške 1.000 program će računati srednje greške shodno tačnosti izabranog [instrumenta](#).)

- **IME.RAS** formiran u fazi [unos a nemerenih raspona](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz glavnog menija birate **YX mreza1/2/3 / Izravnanje / YX free+trafo**.
- ⇒ Na uvodnoj masci za izravnanje kliknite na komandno dugme **PRETHODNA OCENA TACNOSTI**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite koje merene veličine ulaze u izravnanje, instrument sa kojim se mere dužine i naslov koji će biti odštampan na izlaznom dokumentu.
- ⇒ Izaberite ime ulaznih fajlova.

Tada se otvara maska na kojoj se može pratiti tok računanja po fazama. Tok računanja je isti kao i kod izravnanja. Pri tom program traži još podatak kolika je srednja greška jedinice težine (1.000). Izlazni rezultati nalaze se u fajlovima **IME.IZ** (dokument za prezentaciju računanja) i **IME.ELI** (apsolutne elipse grešaka - koristi se za definisanje elipsi grešaka u fazi formiranja crteža).

■ **Unos koordinata**

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.DYX**) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- podatak dali je tačka data ili nova (pomoću *check box*-a)
- broj tačke
- koordinata Y
- koordinata X

Na masici se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

■ **Unos dužina**

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.MRD**) otvara se maska za unos redukovanih dužina u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- Od tačke
- Do tačke
- redukovana dužina [*m*]
- srednja greška dužine [*cm*]

Na masici se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

■ **Unos nemerenih raspona**

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.RAS**) otvara se maska za unos nemerenih raspona (raspone za koje hoćemo da dobijemo srednje greške dužina iz izravnanja) u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- Od tačke
- Do tačke



Na masici se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

5.1.9.4. **Približne koordinate**

Približne koordinate novih tačaka se moraju uvek zadavati, obzirom da program nema mogućnost da sam računa približne koordinate. (fajl **IME.DYX**)



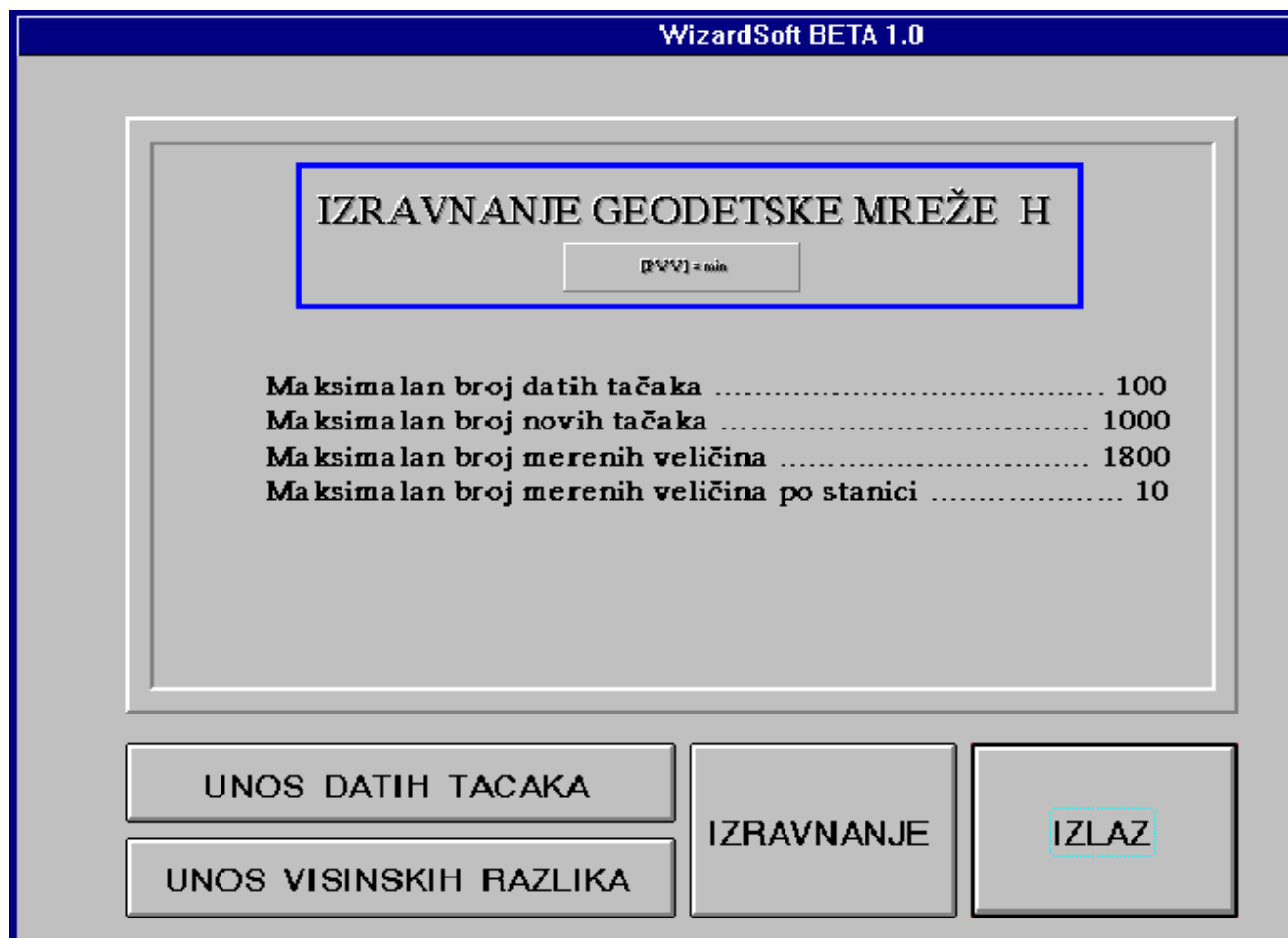
5.1.10. Izravnanje - H fest

Izravnanje je po metodi najmanjih kvadrata, po matematičkom modelu za slučaj posrednih merenja $V^T PV = \min$ sa sledećim mogućnostima:

- maksimalan broj datih tačaka 100
- maksimalan broj novih tačaka 1000
- maksimalan broj merenih veličina..... 1800
- maks. broj merenih veličina po stanici..... 10

Ovo računanje se poziva iz [glavnog menija](#) biranjem opcije **H fest** koja se nalazi u prve tri grane menija (**YX mreza 1/2/3**) kada se koristi za izravnanje trigonometrijskog nivelmana ili biranjem opcije **Izravnanje H** iz grane **H mreza** kada se koristi za izravnanje geometrijskog nivelmana. Tada se na ekranu pojavljuje uvodna maska programa za izravnanje na kojoj se nalaze sledeća komandna dugmad:

UNOS DATIH TACAKA	Startuje masku za unos koordinate H datih tačaka
UNOS VISINSKIH RAZLIKA	Startuje masku za unos visinskih razlika (definitivnih)
IZRAVNANJE	Startuje izravnanje
IZLAZ	Zatvara uvodnu masku





■ IZRAVNANJE

Ulazni fajlovi za ovo računanje su **IME.DTH** formiran u fazi unos datih tačaka i fajl **IME.VR** koji može biti formiran na više načina:

- kao izlazni fajl u fazi računanja visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana
- kao izlazni fajl u fazi obrade visinskih razlika geometrijskog nivelmana
- ili u fazi izravnjanja korišćenjem opcije unos visinskih razlika.

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz glavnog menija birate **YX mreza1/2/3 | Izravnjanje | H fest** kada se radi o izravnjanju trigonometrijskog nivelmana ili **H mreza | Izravnjanje H** kada se radi o izravnjanju geometrijskog nivelmana.
- ⇒ Na uvodnoj masci za izravnjanje kliknite na komandno dugme **IZRAVNANJE**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite od kog broja će biti numerisane strane i naslov koji će biti odštampan na izlaznom dokumentu.
- ⇒ Izaberite ime ulaznih fajlova.

Tada se otvara maska na kojoj se može pratiti tok izravnjanja po fazama.

Izlazni rezultati nalaze se u fajlovima **IME.IZH** (dokument za prezentaciju računanja) i **IME.H** (spisak koordinata H).

■ Unos datih tačaka

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.DTH**) otvara se maska za unos koordinata H datih tačaka u izravnjanju u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- broj tačke
- koordinata H

Približne koordinate novih tačaka se ne zadaju, obzirom da program ima mogućnost da sam računa približne koordinate.

Na masci se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

■ Unos visinskih razlika

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.VR**) otvara se maska za unos visinskih razlika u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- Od tačke
- Do tačke
- visinska razlika (aritmetička sredina iz merenja napred i nazad) *[m]*
- broj stanica (samo ako se radi o geometrijskom nivelmanu)
- dužina vizure *[m]*

Na masci se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).



5.2. YX mreža2

Druga grana YX mreža2 odgovara mreži YX npr. poligonskoj, za slučaj kada su poznate kote tačaka (na nivou koji je potreban za redukciju dužina), a omogućuje sledeću organizaciju (redosled) računanja

- obrada dužina (redukcija na osnovu zenitne daljine i koordinate H reflektora) i obrada visinskih razlika trig. nivelmana
- izravnanje YX - izravnanje dužina i horizontalnih pravaca
- izravnanje H - izravnanje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana.

Unos podataka

[Unos dužina](#)

[Unos pravaca](#)

[Prethodna obrada](#)

Izravnanje

[YX fest/free](#)

[YX free+trafo](#)

[H fest](#)



5.2.1. YX Mreža2/3 - Unos dužina

Podaci merenja dužina poligonskih strana unose se iz zapisnika merenja dužina TO18E. Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju *YX mreža 2/3 / Unos podataka / Unos dužina*.
- ⇒ Izaberite dali unosite podatke u postojeći fajl ili otvarate novi fajl.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl sa spiska ponuđenih ili dajte ime novog fajla.
- ⇒ U zavisnosti od toga dali otvarate novi fajl ili nastavljate unos u postojećem fajlu otvoriće se odgovarajuća maska za unos podataka (maska za unos opštih podataka potrebnih za [redukciju dužina](#), ili maska za unos podataka merenja dužina).
- ⇒ U masici za unos opštih podataka unesite sledeće podatke:

Tip instrumenta	- Tip instrumenta se bira sa liste ponuđenih u <i>list boxu</i> . Od izbora instrumenta zavisi kako će se obračunavati korekcija za atmosferske uslove i srednje greške merenih dužina
Poluprečnik zemlje	-Vrednost poluprečnika zemljine lopte za područje mreže (na metar). $R = \frac{a \cdot \sqrt{1 - e^2}}{1 - e^2 \cdot \sin^2 \varphi} \quad a = 6\,377\,397.155 \quad e^2 = 0.006\,674\,372\,231$
Koeficijent refrakcije	-Vrednost koeficijenta refrakcije (k=0.13)
Adiciona konstanta	-Vrednost adicione konstante instrumenta u [m].
Multiplikaciona konstanta	-Vrednost multiplikacione konstante (koeficijent).
Pritisak	-Ako je pritisak meren kliknete na <i>check box</i> .

Klikom na komandno dugme **OK** potvrđujete unete podatke čime se maska zatvara a podaci upisuju u prethodno izabrani fajl (*IME.PMM*).

WizardSoft BETA 1.0

UNOS DUŽINA I ZENITNIH DALJINA

Od tacke> Do tacke>

Duzina= Zenitna daljina=

Visina instrumenta= Visina signala=

Temperatura= Pritisak= Ys=

44	62	0286.311	089-24-24	1.46	1.58	24	0000	535500
62	44	0286.311	090-35-54	1.58	1.46	23	0000	535500
62	61	0326.945	089-11-24	1.58	1.57	23	0000	535500
61	62	0326.945	090-48-41	1.57	1.58	22	0000	535500
61	60	0173.800	089-27-00	1.57	1.60	22	0000	535500
27	11	0566.478	088-51-51	1.63	1.10	24	0000	535500
27	28	0527.663	095-12-35	1.63	1.51	24	0000	535500
27	47	0258.041	092-15-31	1.63	1.64	24	0000	535500
47	27	0258.042	087-44-46	1.64	1.63	25	0000	535500
47	48	0170.213	091-00-57	1.64	1.64	25	0000	535500

CHANGE
DELETE
LIST
EXIT

Ime tacke - do 7 alfanumerickih znakova (0 - KRAJ UNOSA)



⇒ U masci za unos podataka merenja unose se sledeće podatke (za svaku dužinu):

Od tačke	-Broj tačke (stanica - max 7 alfanumeričkih znakova) (0 - kraj unosa)
Do tačke	-Broj tačke (vizura - max 7 alfanumeričkih znakova)
Dužina	-Vrednost koso merene dužine (DE u metrima na tri decimale)
Zenitna daljina	-Vrednost zenitne daljine (seksagezimalna podela)
Visina instrumenta	-Visina instrumenta (i) u [m]
Visina signala	-Visina signala (l) u [m]
Kota reflektora	-Nadmorska visina vizurne tačke u [m]
Temperatura	-Temperatura vazduha (T)
Pritisak	-Pritisak (P) u [mb] ili [mmHg]. Program pretvara [mmHg] u [mb].
Ys	-Vrednost koordinate Y koja se odnosi na sredinu dužine u [m] bez oznake koordinatnog sistema
	<p>Napomene:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ako se pritisak unosi u [mmHg] programom se ove vrednosti preračunavaju u [mb] (na izlaznom listingu pritisak je uvek u [mb]) -ukoliko pritisak nije meren njegova vrednost se ne unosi, a program računa vrednosti P u funkciji od temperature (T) i nadmorske visine stanice (H) $P = \frac{1013.25}{10^a} \qquad a = \frac{H}{19075.28 + 33.764 \cdot T}$

Na masci za unos dužina nalazi se komandno dugme **LIST**. Klikom na njega otvara se *list box* koji prikazuje podatke koje su već unete. Klikom na podatke u *list box*-u pojavljuju se još tri komandna dugmeta koja imaju sledeće funkcije:

EXIT - zatvara *list box*

DELETE - briše markiranu dužinu

CHANGE - prebacuje markiranu dužinu u *text box*-ove na masci i time omogućava da se vrše izmene u unetim podacima.

Unos se završava (prekida) tako što za broj tačke u *text boxu* **Od tačke** unesete vrednost 0. Podaci se takođe upisuju u fajl **IME.PMM**.



5.2.2. YX Mreža2 - Prethodna obrada

U okviru ove obrade vrši se sledeće:

- [Računanje dužina DS](#), redukovanih na ravan Gaus-Krigerove projekcije na sekućem cilindru, [računanje visinskih razlika DH](#) trigonometrijskog nivelmana.
- [Računanje razlika dužina DS](#) određenih iz merenja napred i nazad, računanje dozvoljenih razlika, računanje aritmetičkih sredina iz vrednosti “napred i nazad” i računanje srednjih grešaka dužina.
- [Računanje odstupanja visinskih razlika DH](#) određenih iz merenja napred i nazad, računanje dozvoljenih odstupanja, računanje aritmetičkih sredina iz vrednosti “napred i nazad” i definisanje dužina nivelmanskih strana(kao težine).

Ulazni fajl za ovo računanje su fajl **IME.PMM** koji je formiran u fazi [unos dužina](#)

Redosled postupaka je sledeći

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **YX mreža 2 / Prethodna obrada**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje obradu i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
- ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati obrade,
- ⇒ poruku u kojim fajlovima se nalaze rezultati obrade.

Rezultati obrade nalaze se u fajlovima

IME.DSH - fajl sadrži kompletne rezultate obrade i služi za prezentaciju računanja,

IME.P1 - fajl sadrži redukovane dužine napred i nazad, razlike napred-nazad, dozvoljena odstupanja i aritmetičke sredine,

IME.TN2 - fajl sadrži visinske razlike napred i nazad, razlike napred-nazad, dozvoljena odstupanja i aritmetičke sredine,

IME.MRD - fajl sadrži aritmetičke sredine dužina merenih obostrano, redukovane na Gaus-Krigerovu projekciju na sekućem cilindru i njihovih srednjih grešaka i služi kao ulazni fajl za dalja računanja([zatvaranje poligona YX](#), [izravnanje YX](#)),

IME.VR - fajl sadrži aritmetičke sredine visinskih razlika merenih obostrano, i dužine u [m] i služi kao ulazni fajl za dalja računanja([zatvaranje poligona H](#), [izravnanje H](#)). U slučajevima kad je visinska razlika određena jednostrano uz nju će umesto dužinu D stajati $D \cdot \sqrt{2}$.

- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.



5.3. YX mreža3

Treća grana YXmreža3 odgovara mreži YX npr.poligonskoj, kod koje za potrebe redukovanja dužina treba prvo sračunati koordinate H tačkaka, na osnovu merenja trigonometrijskog nivelmana.

Ova opcija omogućuje sledeću organizaciju (redosled) računanja

- obrada visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana,
- izravnaje H - izravnaje visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana,
- obrada dužina (redukcija na osnovu zenitne daljine i koordinate H reflektora),
- izravnaje YX - izravnaje dužina i horizontalnih pravaca.

Unos podataka

[Unos dužina](#)

[Unos pravaca](#)

Prethodna obrada

[Rac.vis.raz.](#)

[Red.duz.](#)

Izravnaje

[YX fest/free](#)

[YX free+trafo](#)

[H fest](#)



5.3.1. YX Mreža3 - Računanje visinskih razlika

Računanje se vrši po matematičkom modelu za jednostrano merenu zenitnu daljinu (na osnovu dužine, zenitne daljine, visine instrumenta i signala i poluprečnika zemljine lopte, pri čemu se merena dužina popravlja za atmosferski uticaj, adiciju i multiplikacionu konstantu, a merena zenitna daljina se popravlja za uticaj refrakcije).

Sastavni deo ove obrade je i računanje odstupanja visinskih razlika trigonometrijskog nivelmana određenih iz merenja napred i nazad, računanje aritmetičkih sredina iz tih vrednosti i računanje dozvoljenih odstupanja.

Ulazni fajl za ovo računanje su fajl **IME.PMM** koji je formiran u fazi [unos dužina](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **YX mreža 3** / *Prethodna obrada* / *Rac.vis.razlika*.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje obradu i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
- ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati obrade,
- ⇒ poruku u kojim fajlovima se nalaze rezultati obrade,
Rezultati računanja visinskih razlika nalaze se u fajlovima
IME.DH - fajl sadrži kompletne rezultate obrade i služi za prezentaciju računanja,
IME.TN2 - fajl sadrži visinske razlike 'napred' i 'nazad', razlike 'napred'-'nazad', aritmetičke sredine i dozvoljena odstupanja,
IME.VR - fajl sadrži aritmetičke sredine visinskih razlika i dužine u [m] i služi kao ulazni fajl za dalja računanja ([zatvaranje poligona H](#), [izravnanje H](#)). U slučajevima kad je visinska razlika određena jednostrano uz nju će umesto dužinu D stajati $D \cdot \sqrt{2}$.
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.



5.3.2. YX Mreža3 - Redukcija dužina

U okviru računanja redukovane dužine vrši se popravljavanje koso merene dužine za atmosferski uticaj, adicijonu i multiplikacionu konstantu i svodjenje na ravan projekcije.

Redukcija se vrši na osnovu zenitne daljine i koordinate H reflektora.

Sastavni deo ove obrade je i računanje odstupanja redukovanih dužina odredjenih iz merenja napred i nazad, računanje aritmetičkih sredina iz tih vrednosti i računanje dozvoljenih odstupanja.

Ulazni fajlovi za ovo računanje su fajl **IME.PMM** koji je formiran u fazi unos dužina i fajl **IME.H** koji je formiran kao izlazni fajl u fazi izravnanje mreže trigonometrijskog nivelmana.

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **YX mreža 3 / Prethodna obrada / Red. dužina**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje obradu i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
 - ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati obrade,
 - ⇒ poruku u kojim fajlovima se nalaze rezultati obrade.
- Rezultati redukovanja dužina nalaze se u fajlovima
- IME.DS** - fajl sadrži kompletne rezultate obrade i služi za prezentaciju računanja,
 - IME.P1** - fajl sadrži redukovane dužine 'napred' i 'nazad', razlike 'napred'-'nazad', dozvoljena odstupanja i aritmetičke sredine,
 - IME.MRD** - fajl sadrži aritmetičke sredine dužina merenih obostrano, redukovane na Gauss-Kriggerovu projekciju na sekućem cilindru i njihovih srednjih grešaka i služi kao ulazni fajl za dalja računanja (zatvaranje poligona YX, izravnanje YX).
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.



5.4. H mreža

Četvrta grana H mreža odgovara mreži H geometrijskog nivelmana i omogućuje sledeću organizaciju tj. redosled računanja

- obrada merenja geometrijskog nivelmana,
- izravnanje H - izravnanje visinskih razlika geometrijskog nivelmana.

⇒ [Unos podataka](#)

⇒ [Prethodna obrada](#)

⇒ [Izravnanje H](#)



5.4.1. H Mreža - Unos podataka

Podaci nivelanja u nivelmanskoj mreži unose se iz nivelmanskog zapisnika NO1. Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju *H mreza / Unos podataka*.
- ⇒ Izaberite dali unosite podatke u postojeći fajl ili otvarate novi fajl.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl sa spiska ponuđenih ili dajte ime novog fajla.
- ⇒ U zavisnosti od toga dali otvarate novi fajl ili nastavljate unos u postojećem fajlu otvoriće se odgovarajuća maska za unos podataka (maska za unos opštih podataka potrebnih za [obradu visinskih razlika](#), ili maska za unos podataka nivelanja).
- ⇒ U masci za unos opštih podataka unesite sledeće podatke:

Tau	-srednja ukupna greška τ u [mm].
Broj parova letvi	-broj parova letvi koliko je korišćeno pri nivelanju.
Par letava broj / Multiplikaciona konstanta	-broj para letava i multiplikaciona konstanta (za svaki par). Maksimalan broj parova letvi je šest.

Klikom na komandno dugme **DA** potvrđujete unete podatke čime se maska zatvara a podaci upisuju u prethodno izabrani fajl (**IME.MER**).

WS BETA - H mreza

Tau=

Broj parova letvi=

Par letava broj: <input type="text" value="1"/>	Multiplikaciona konstanta= <input type="text" value="0.9998887776"/>
Par letava broj: <input type="text" value="2"/>	Multiplikaciona konstanta= <input type="text" value="0.9977554433"/>
Par letava broj: <input type="text" value="3"/>	Multiplikaciona konstanta= <input type="text" value="1.0011223344"/>
Par letava broj: <input type="text" value="4"/>	Multiplikaciona konstanta= <input type="text" value="1.0008885554"/>
Par letava broj: <input type="text" value="5"/>	Multiplikaciona konstanta= <input type="text" value="0.9876654321"/>
Par letava broj: <input type="text" value="6"/>	Multiplikaciona konstanta= <input type="text" value="1.0000000000"/>



WS BETA - H mreza

UNOS VISINSKIH RAZLIKA

Od tacke: Do tacke:

Visinska razlika= Broj stanica=

Duzina strane [m] = Broj strane u N1=

Par letava br.=

R38	R39	-1.37460	6	232	258	3
R39	R37	-0.99190	6	236	259	3
R36	R35	-4.81720	6	258	261	3
R43	R42	-2.50260	6	332	262	3
R42	R21	-0.49910	6	386	263	3
R48	R47	-4.22590	8	452	265	3
R47	R65	-1.56760	8	452	266	3
R49	R48	-5.31800	9	284	268	3
R42	R41	0.53960	6	414	269	3
R41	R55	0.10320	4	310	270	3
R55	R65	0.84410	6	326	271	3
R40	R41	-4.85310	8	494	272	3
R40	R38	8.77020	10	510	274	3

CHANGE
DELETE
EXIT

Visinska razlika - u [m] na najvise pet decimala

⇒ U masi za unos podataka nivelanja unose se sledeće podatke (za svaku nivelmansku stranu):

Od tačke	-Broj tačke (max 7 alfanumeričkih znakova) (0 - kraj unosa)
Do tačke	-Broj tačke (max 7 alfanumeričkih znakova)
Visinska razlika	-Vrednost nivelane visinske razlike nivelmanske strane (ΔH u metrima na pet decimale)
Broj stanica	-Broj stanica sa koliko je nivelmanska strana nivelana.
Dužina strane	-Dužina nivelmanske strane u [m].
Broj strane u N1	-Broj strane u terenskom zapisniku.
Par letava br.	-Broj para letava sa kojim je nivelana strana.

Na masi za unos nalazi se komandno dugme **LIST**. Klikom na njega otvara se *list box* koji prikazuje podatke koje su već unete. Klikom na podatke u *list box*-u pojavljuju se još tri komandna dugmeta koja imaju sledeće funkcije:

EXIT - zatvara *list box*

DELETE - briše markiranu visinsku razliku

CHANGE - prebacuje markiranu visinsku razliku u *text box*-ove na masi i time omogućava da se vrše izmene u unetim podacima.

Unos se završava (prekida) tako što za broj tačke u *text boxu* **Od tacke** unesete vrednost 0. Podaci se takođe upisuju u fajl **IME.MER**.



5.4.2. H Mreža - Prethodna obrada

U okviru obrade visinskih razlika vrši se računanje visinskih razlika popraavljenih za metar letve, kontrola visinskih razlika određenih "napred-nazad" i računanje definitivnih visinskih razlika kao aritmetičke sredine iz merenja napred i nazad.

Ulazni fajl za ovo računanje je fajl **IME.MER** koji je formiran u fazi [unos visinskih razlika](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **H mreža / Prethodna obrada**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje obradu i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
 - ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati obrade,
 - ⇒ poruku u kojim fajlovima se nalaze rezultati obrade.
- Rezultati obrade visinskih razlika nalaze se u fajlovima
- IME.N1** - fajl sadrži visinske razlike popravljene za metar letve,
 - IME.N2** - fajl sadrži visinske razlike "napred" i "nazad", razlike "napred"- "nazad", aritmetičke sredine i dozvoljena odstupanja,
 - IME.VR** - fajl sadrži aritmetičke sredine visinskih razlika, broj stanica i dužine nivelmanskih strana u [m] i služi kao ulazni fajl za dalja računanja([zatvaranje poligona H](#), [izravnanje H](#)).
- Visinske razlike određene jednostrano ne nalaze se u ovom fajlu,
- IME.MRD** - fajl sadrži spisak nivelmanskih strana(krajnje tačke linija) i služi kao ulazni fajl prilikom formiranja [crteža](#),
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.



5.5. **Zatvaranje poligona**

Zatvaranje poligona po uglovima i dužinama, kod mreže YX, ili po visinskim razlikama, kod mreže H.

Geometrijski nivelman

[Def. poligona](#)

[Računanje](#)

Trigonometrijski nivelman

[Def. poligona](#)

[Računanje.](#)

Zatvaranje poligona YX

[Def. poligona](#)

[Doz. odst. \(apriori\)](#)

[Računanje](#)



5.5.1. Definicija poligona

Zatvorene figure (poligone) definišete unosom brojeva tačaka u poligonu (u smeru kazaljke na satu). Poligon počinje i završava se na istu tačku. Za svaki poligon unosi se i redni broj poligona. Unos se završava kada za redni broj poligona unesete 0.

Na početku unosa program pita za ime fajla u kojem će da smesti ove podatke (IME.DP). Ime fajla mora biti isto sa imenima fajlova u kojima se nalaze podaci koji se koriste za zatvaranje poligona.

5.5.2. Zatvaranje poligona H

Zatvaranje poligona po visinskim razlikama predstavlja kontrolu izvršenih merenja, a takođe pokazuje kvalitet merenja geometrijskog ili trigonometrijskog nivelmana.

Ulazni fajlovi za ovo računanje su fajl **IME.DP** koji je formiran u fazi [definiciju poligona](#) i fajl **IME.VR** koji je formiran u fazi računanja visinskih razlika [trigonometrijskog nivelmana](#) ili obrade visinskih razlika [geometrijskog nivelmana](#).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **Zat.poligona / Geom/Trig.nivelman / Racunanje**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalaze podaci merenja.

Program tada započinje [zatvaranje poligona](#) i prikazuje sledeće:

- ⇒ *text box* u kojem prikazuje brojeve poligona koje trenutno zatvara,
- ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati zatvaranja poligona,
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.

Rezultati zatvaranja poligona nalaze se u fajlu

IME.ZP - fajl sadrži pregledni spisak visinskih razlika po poligonima, spisak svih poligona sa njihovim nezatvaranjima i srednju grešku visinske razlike sračunatu iz nezatvaranja poligona.



5.5.3. Zatvaranje poligona YX - apriori

Zatvaranje poligona YX (apriori) predstavlja računanje dozvoljenih nezatvaranja poligona po uglovima(ZPU) i po dužinama(ZPD) u poligonskim mrežama.

Ulazni fajlovi za ovo računanje su fajl **IME.DP** koji je formiran u fazi [definiciju poligona](#) i fajl **IME.DYX** koji sadrži koordinate tačaka u mreži.

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **Zat.poligona / Zat.pol.YX / Doz.odst.-apriori**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite iz *list boxa* [tip instrumenta](#) sa kojim se mere dužine.
- ⇒ U *input boxu* unesite vrednost za srednju grešku pravca (apriori) koja će se koristiti za računanje dozvoljenih nezatvaranja poligona.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalazi definicija poligona (**IME.DP**).

Program tada započinje računanje [dozvoljenih nezatvaranja](#) i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
- ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju dobijeni rezultati,
- ⇒ poruku u kom fajlu se nalaze dobijeni rezultati ,
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.

Rezultati računanja nalaze se u fajlu

IME.AZP - fajl sadrži spisak poligona sa njihovim dozvoljenim nezatvaranjima.



5.5.4. Zatvaranje poligona YX

Zatvaranje poligona YX (po uglovima i dužinama) predstavlja kontrolu izvršenih merenja odnosno pokazuje kvalitet uglovnih i linearnih merenja u poligonskim mrežama.

Ulazni fajlovi za ovo računanje su fajl **IME.DP** koji je formiran u fazi [definiciju poligona](#), fajl **IME.PRV** koji je formiran u fazi [unos horizontalnih pravaca](#) i fajl **IME.MRD** formiran u fazi [redukcije dužina](#).

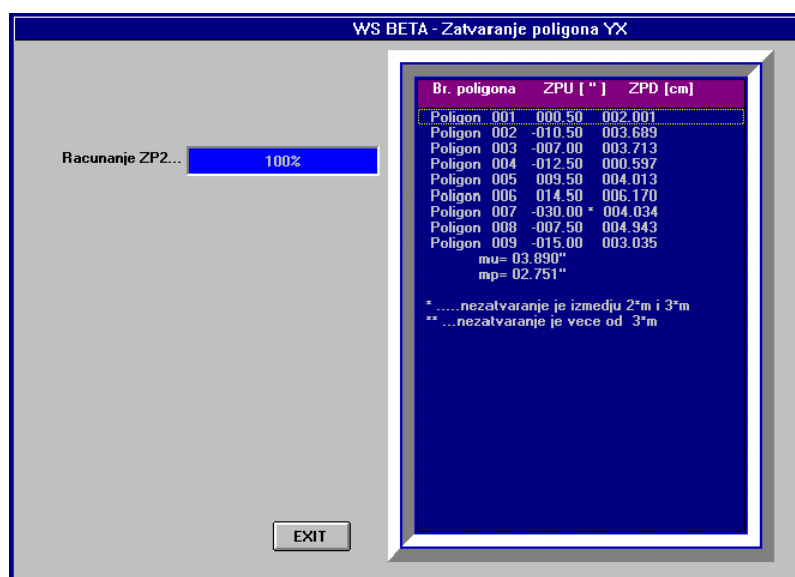
Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **Zat.poligona / Zat.pol.YX / Racunanje**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite dali zatvarate poligone po uglovima i dužinama ili samo po uglovima.
- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl u kome se nalazi definicija poligona (**IME.DP**).
- ⇒ U *input boxu* unesite vrednost za srednju grešku pravca (apriori) koja će se koristiti za računanje dozvoljenih nezatvaranja poligona.

Program tada započinje [zatvaranje poligona](#) i prikazuje sledeće:

- ⇒ *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
- ⇒ *list box* u kome mogu da se pregledaju rezultati zatvaranja poligona,
- ⇒ komandno dugme **EXIT** koje služi za zatvaranje forme.

Pri zatvaranju forme program pita dali da promeni srednju grešku pravca u ulaznom fajlu **IME.PRV** sa srednjom greškom koju je sračunao iz nezatvaranja poligona. Ako želite da pravci u [izravnanju YX](#) uđu sa tom srednjom greškom odgovorite sa **DA**.



Rezultati zatvaranja poligona nalaze se u fajlu

IME.POL - fajl sadrži pregledni spisak horizontalnih pravaca i dužina po poligonima, spisak svih poligona sa njihovim nezatvaranjima i srednje greške horizontalnog pravca i horizontalnog ugla sračunatih iz nezatvaranja poligona.



5.6. Trafo

⇒ [yx ----- YX](#)

⇒ [yxz ----- YXZ](#)

⇒ [h ----- H](#)

⇒ [YX ----- φ,λ](#)

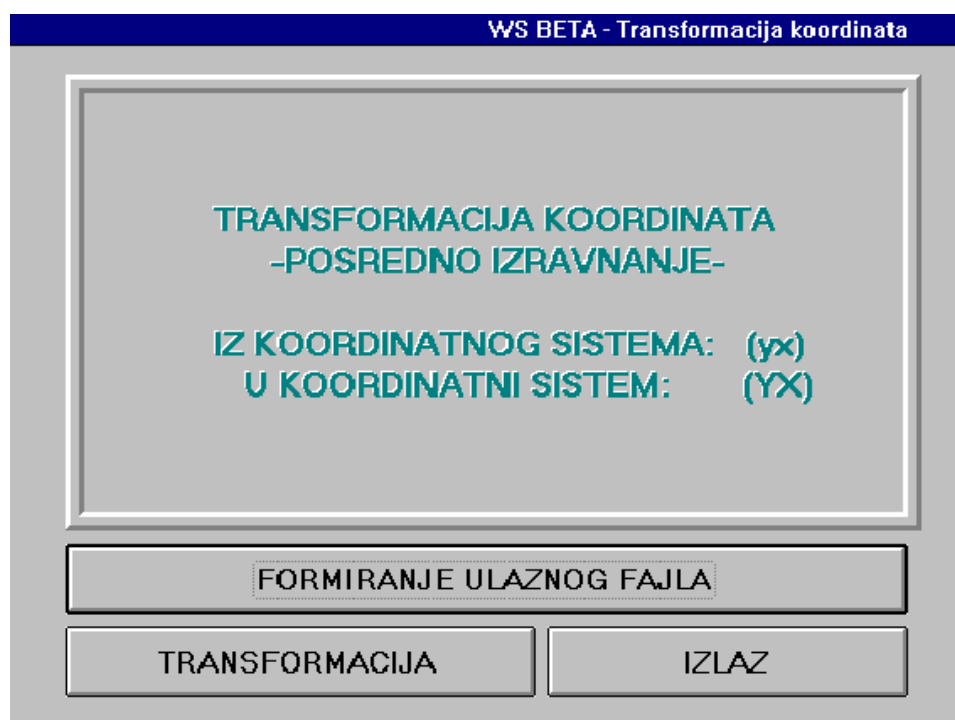


5.6.1. Transformacija koordinata YX

Transformacija koordinata iz koordinatnog sistema yx u koordinatni sistem YX izvodi se po tri različita **matematička modela**: ortogonalna, Helmertova i afina transformacija.

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **Trafo / yx---- YX**.
- ⇒ Na ekranu se pojavljuje uvodna maska programa za transformaciju koordinata YX na kojoj se nalaze tri komandna dugmeta:



FORMIRANJE ULAZNOG FAJLA TRANSFORMACIJA IZLAZ

Izaberite željenu opciju.

- ⇒ Izborom opcije FORMIRANJE ULAZNOG FAJLA otvara se maska za unos koordinata pri čemu treba izabrati jedan od tri načina formiranja ulaznog fajla:

[Unošenjem koordinata u oba sistema](#)

[Unošenjem koordinata u sistemu 2](#)

[Automatsko formiranje ulaznog fajla](#)

Izaberite željenu opciju i formirajte ulazni fajl(IME.ULT).

- ⇒ Izborom opcije TRANSFORMACIJA startuje se forma koja vrši transformaciju koordinata pri čemu još treba izabrati jednu od tri ponuđene opcije(ortogonalna, Helmertova, afina) i izabrati ulazni fajl (IME.ULT).
- ⇒ Na formi se tada pojavljuje:
 - *list box* na kome su prikazani transformisane koordinate Y i X i popravke VY i VX
 - *text box* koji prikazuje srednju grešku jedinice težine Mo,
 - komandno dugme **IZLAZ**,
 - *list box* koji prikazuje tačke sa koordinatama koji su izbačene iz računanja(u tom trenutku je prazan).



Klikom na neku tačku iz *list box*-a pojavljuje se komandno dugme **IZBACI** pomoću kojeg možete izbaciti tačku iz računanja. Program tada vrši transformaciju bez te tačke a nju prikazuje u *list box*-u **Odbačene tačke**.

Klikom na tačku u *list box*-u **Odbačene tačke** pojavljuje se komandno dugme **DODAJ** pomoću kojeg možete tačku da vratite u računanje.

⇒ Klikom na komandno dugme **IZLAZ** program vas pita dali imate još tačaka koje treba transformisati (sa transformacionim koeficijentima koji su upravo sračunati).

Tačka	Y [m]	X [m]	VY [m]	VX [m]
T1	535466.892	882733.170	0.008	0.000
T2	535772.588	884257.489	0.002	0.004
T4	536792.821	883151.539	-0.001	-0.015
T6	533743.535	882175.744	0.012	-0.006
TD4	534303.818	885195.547	-0.009	0.008
TD6	535123.206	886145.694	-0.013	0.019
T231	534342.401	883918.846	-0.005	-0.003
T236	533352.361	885740.816	0.002	0.018
T269	535493.346	881889.243	-0.006	-0.013
T270	537127.840	881633.056	0.010	-0.011

Mo = .0107 [m]

Odbacene tacke				
T22	101160.589	097793.519	533059.675	883255.495
T260	099609.850	098634.404	533102.508	885019.000

Ako imate, program vas još pita za ime fajla iz kojeg će uzeti koordinate (sistem 1), transformiše ih i završava rad. U tom slučaju program formira i fajl **IME.DYX** koji se koristi kao ulazni fajl u fazi izravnjanja mreže i sadrži koordinate datih i približne koordinate novih tačaka. Fajl se formira tako, što tačke na osnovu kojih su računati transformacioni koeficijenti označava kao date i za njih uzima koordinate iz sistema 2. Za sve ostale tačke uzima koordinate iz transformacije i označava ih kao tačke sa približnim koordinatama.

Izlazni rezultati nalaze se u fajlu **IME.IZT**.

5.6.1.1. Formiranje ulaznog fajla unošenjem koordinata u oba sistema

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.ULT**) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- broj tačke
- koordinate y,x u koordinatnom sistemu 1
- koordinate Y,X u koordinatnom sistemu 2

Na masci se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).



5.6.1.2. Formiranje ulaznog fajla unošenjem koordinata u sistemu 2

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (IME.ULT) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- broj tačke
- koordinate Y,X u koordinatnom sistemu 2

Unosom broja tačke, program traži tačku u fajlu IMEF.KOR i prikaže njene koordinate (y,x) u *text box*-ove predviđene za koordinate tačaka u sistemu 1.

Na masici se nalazi i komandno dugme LIST pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

5.6.1.3. Automatsko formiranje ulaznog fajla

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (IME.ULT) program otvara fajlove IME.DYX i IMEF.KOR. Iz fajla IME.DYX uzima sve tačke koje su označene kao date i njihove koordinate prihvata kao koordinate u sistemu 2. Iste tačke pronalazi u fajlu IMEF.KOR, uzima njihove koordinate i prihvata ih kao koordinate u sistemu 1.

Tada se otvara maska za unos koordinata, na kojoj se nalazi *list box*, u kome su prikazane tačke sa koordinatama koje je program automatski prihvatio iz ova dva fajla i koji se mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).



5.6.2. Transformacija koordinata YXZ

Transformacija koordinata iz koordinatnog sistema yxz u koordinatni sistem YXZ izvodi se po dva različita [matematička modela](#): ortogonalna i Helmertova.

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **Trafo** / **yxz----** **YXZ**.
- ⇒ Na ekranu se pojavljuje uvodna maska programa za transformaciju koordinata YXZ na kojoj se nalaze tri komandna dugmeta:

FORMIRANJE ULAZNOG FAJLA

TRANSFORMACIJA

IZLAZ

- ⇒ Izaberite željenu opciju.
- ⇒ Izborom opcije FORMIRANJE ULAZNOG FAJLA otvara se maska za unos koordinata pri čemu treba izabrati jedan od tri načina formiranja ulaznog fajla:

[Unošenjem koordinata u oba sistema](#)

[Unošenjem koordinata u sistemu 2](#)

[Automatsko formiranje ulaznog fajla](#)

- ⇒ Izaberite željenu opciju i formirajte ulazni fajl (**IME.U3D**).
- ⇒ Izborom opcije TRANSFORMACIJA startuje se forma koja vrši transformaciju koordinata pri čemu još treba izabrati jednu od dve ponuđene opcije (ortogonalna, Helmertova) i izabrati ulazni fajl (**IME.U3D**).
- ⇒ Na formi se tada pojavljuje:
 - *list box* na kome su prikazani transformisane koordinate Y ,X i Z i popravke VY, VX i VZ,
 - *text box* koji prikazuje srednju grešku jedinice težine Mo
 - komandno dugme **IZLAZ**,
 - *list box* koji prikazuje tačke sa koordinatama koji su izbačene iz računanja (u tom trenutku je prazan).
 - Klikom na neku tačku iz *list box*-a pojavljuje se komandno dugme **IZBACI** pomoću kojeg možete izbaciti tačku iz računanja. Program tada vrši transformaciju bez te tačke a nju prikazuje u *list box*-u **Odbačene tačke**.
 - Klikom na tačku u *list box*-u **Odbačene tačke** pojavljuje se komandno dugme **DODAJ** pomoću kojeg možete tačku da vratite u računanje.
- ⇒ Klikom na komandno dugme **IZLAZ** program vas pita dali imate još tačaka koje treba transformisati (sa transformacionim koeficijentima koji su upravo sračunati).

Ako imate, program vas još pita za ime fajla iz kojeg će uzeti koordinate (sistem 1), transformiše ih i završava rad.

Izlazni rezultati nalaze se u fajlu **IME.I3D**.

5.6.2.1. Formiranje ulaznog fajla unošenjem koordinata u oba sistema

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.U3D**) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- broj tačke
- koordinate y,x,z u koordinatnom sistemu 1
- koordinate Y,X,Z u koordinatnom sistemu 2

Na masici se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).



5.6.2.2. Formiranje ulaznog fajla unošenjem koordinata u sistemu 2

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (IME.U3D) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- broj tačke
- koordinate Y,X,Z u koordinatnom sistemu 2

Unosom broja tačke, program traži tačku u fajlu IME.1 i prikaže njene koordinate (y,x,z) u *text box*-ove predviđene za koordinate tačaka u sistemu 1.

Na masici se nalazi i komandno dugme LIST pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

5.6.2.3. Automatsko formiranje ulaznog fajla

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (IME.U3D) program otvara fajlove IME.1 i IME.2. Iz fajla IME.2 uzima sve tačke koje su označene kao date i njihove koordinate prihvata kao koordinate u sistemu 2. Iste tačke pronalazi u fajlu IME.1, uzima njihove koordinate i prihvata ih kao koordinate u sistemu 1.

Tada se otvara maska za unos koordinata, na kojoj se nalazi *list box*, u kome su prikazane tačke sa koordinatama koje je program automatski prihvatio iz ova dva fajla i koji se mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).



5.6.3. Transformacija H

Transformacija koordinata iz koordinatnog sistema h (sistem 1 - lokalni) u koordinatni sistem H (sistem 2 - državni).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju **Trafo** / **h---H**.
- ⇒ Na ekranu se pojavljuje uvodna maska programa za transformaciju koordinata H na kojoj se nalaze tri komandna dugmeta:
FORMIRANJE ULAZNOG FAJLA
TRANSFORMACIJA
IZLAZ
Izaberite željenu opciju.
- ⇒ Izborom opcije FORMIRANJE ULAZNOG FAJLA otvara se maska za unos koordinata pri čemu treba izabrati jedan od tri načina formiranja ulaznog fajla:
Unošenjem koordinata u oba sistema
Unošenjem koordinata u sistemu 2
Automatsko formiranje ulaznog fajla
- ⇒ Izaberite željenu opciju i formirajte ulazni fajl(**IME.UTH**).
- ⇒ Izborom opcije TRANSFORMACIJA startuje se forma koja vrši transformaciju koordinata pri čemu još treba izabrati ulazni fajl (**IME.UTH**)
- ⇒ Na formi se tada pojavljuje:
 - *list box* na kome su prikazani transformisane koordinate H i popravke VH,
 - *text box* koji prikazuje srednju grešku jedinice težine Mo,
 - komandno dugme **IZLAZ**,
 - *list box* koji prikazuje tačke sa koordinatama koji su izbačene iz računanja(u tom trenutku je prazan).Klikom na neku tačku iz *list box*-a pojavljuje se komandno dugme **IZBACI** pomoću kojeg možete izbaciti tačku iz računanja. Program tada vrši transformaciju bez te tačke a nju prikazuje u *list box*-u **Odbačene tačke**.
Klikom na tačku u *list box*-u **Odbačene tačke** pojavljuje se komandno dugme **DODAJ** pomoću kojeg možete tačku da vratite u računanje.
- ⇒ Klikom na komandno dugme **IZLAZ** program vas pita dali imate još tačaka koje treba transformisati (sa transformacionim koeficijentima koji su upravo sračunati).

Ako imate, program vas još pita za ime fajla iz kojeg će uzeti koordinate (sistem 1), transformiše ih i završava rad.

Izlazni rezultati nalaze se u fajlu **IME.ITH**.

5.6.3.1. Formiranje ulaznog fajla unošenjem koordinata u oba sistema

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (**IME.UTH**) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- broj tačke
- koordinate h u koordinatnom sistemu 1
- koordinate H u koordinatnom sistemu 2

Na masici se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).



5.6.3.2. Formiranje ulaznog fajla unošenjem koordinata u sistemu 2

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (IME.UTH) otvara se maska za unos koordinata u kojoj se ubacuju sledeće podatke:

- broj tačke
- koordinate H u koordinatnom sistemu 2

Unosom broja tačke, program traži tačku u fajlu IME.H i prikaže njene koordinate (h) u *text box* predviđen za koordinate tačaka u sistemu 1.

Na masci se nalazi i komandno dugme **LIST** pomoću kojeg se otvara *list box* u kome se uneti podaci mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

5.6.3.3. Automatsko formiranje ulaznog fajla

Izborom ove opcije i izborom fajla u kome se unosi (IME.UTH) program otvara fajlove IME.H i IME.HDR. Iz fajla IME.HDR uzima sve tačke i njihove koordinate prihvata kao koordinate u sistemu 2. Iste tačke pronalazi u fajlu IME.H, uzima njihove koordinate i prihvata ih kao koordinate u sistemu 1.

Tada se otvara maska za unos koordinata, na kojoj se nalazi *list box*, u kome su prikazane tačke sa koordinatama koje je program automatski prihvatio iz ova dva fajla i koji se mogu pregledati, obrisati ili menjati. Unos se završava kada se za broj tačke unese nula(0).

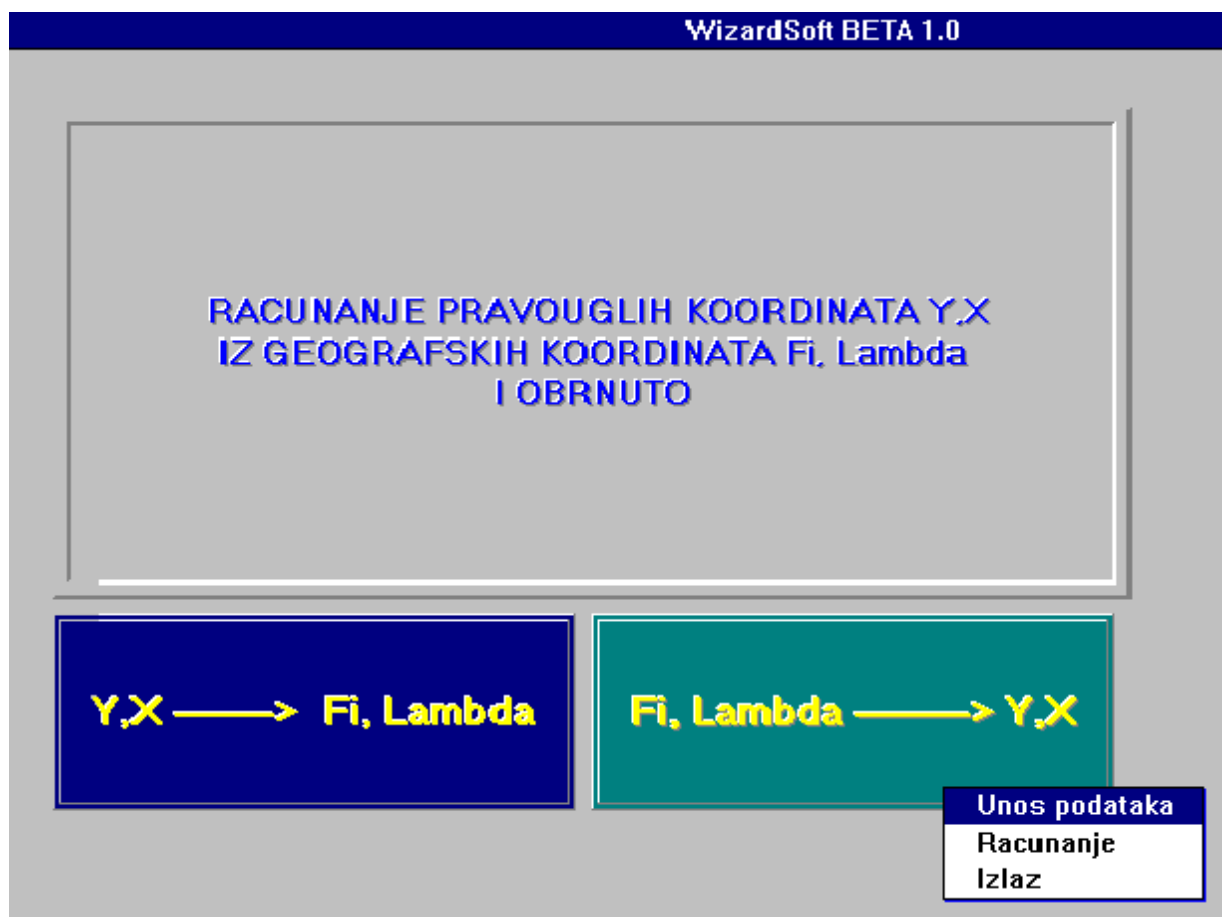


5.6.4. Računanje pravougljih koordinata X,Y iz geografskih koordinata φ, λ i obrnuto (X,Y ----- φ, λ)

Pretvaranje geografskih koordinata φ, λ u pravougle koordinate Y,X moguće je izvesti na četiri različita elipsoida (Bessel, Krasovski, Hajdford, WGS 84).

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz menija izaberite opciju *Trafo / Y,X----Fi,Lambda*.
- ⇒ Na ekranu se pojavljuje uvodna maska na kojoj se nalaze dva komandna dugmeta:
Y,X ----- Fi, Lambda
Fi, Lambda -----Y,X
Izaberite željenu opciju.
- ⇒ Klikom na jedno ili drugo komandno dugme otvara se *pop-up meni* sa tri opcije:
Unos podataka
Racunanje
Izlaz



■ UNOS PODATAKA

Posle izbora ove opcije treba uraditi sledeće:

- ⇒ Izaberite dali unosite podatke u postojeći fajl ili otvarate novi fajl.



- ⇒ U *dialog boxu* izaberite fajl sa spiska ponuđenih ili dajte ime novog fajla (**IME.ULP** kod unosa pravougljih koordinata ili **IME.ULG** kod unosa geografskih koordinata).
- ⇒ U zavisnosti od toga dali otvarate novi fajl ili nastavljate unos u postojećem fajlu otvoriće se odgovarajuća maska za unos podataka (maska za unos opštih podataka, ili maska za unos koordinate tačka).
- ⇒ U masci za unos opštih podataka unesite sledeće podatke:

Elipsoid	-bira se jedan iz liste ponuđenih u <i>list box</i> -u.
Lamda0	-gografska dužina glavnog meridijana.
Y0	-koordinata Y glavnog meridijana.
M	-razmera na glavnom meridijanu

Klikom na komandno dugme **OK** potvrđujete unete podatke čime se maska zatvara a podaci upisuju u prethodno izabrani fajl (**IME.ULP** ili **IME.ULG**).

- ⇒ U masci za unos koordinata tačka(pravougljih ili geografskih) unose se sledeće podatke:

Broj tačke	-Broj tačke (max 8 alfanumeričkih znakova) (0 - kraj unosa)
Y ili Fi	-Koordinata Y (bez oznake koordinatnog sistema) ili koordinata ϕ .
X ili Lambda	-Koordinata X ili koordinata λ .

Na masci za unos nalazi se komandno dugme **LIST**. Klikom na njega otvara se *list box* koji prikazuje podatke koje su već unete. Klikom na podatke u *list box*-u pojavljuju se još tri komandna dugmeta koja imaju sledeće funkcije:

EXIT- zatvara *list box*

DELETE - briše markiranu tačku

CHANGE - prebacuje markiranu tačku u *text box*-ove na masci i time omogućava da se vrše izmene u unetim podacima.

Unos se završava (prekida) tako što za broj tačke u *text boxu* **Broj tačke** unesete vrednost 0. Podaci se takođe upisuju u fajl **IME.ULP** kod unosa pravougljih koordinata ili **IME.ULG** kod unosa geografskih koordinata.

■ RACUNANJE

- ⇒ Izborom ove opcije startuje se forma koja vrši računanje pravougljih koordinata X,Y iz geografskih koordinata ϕ, λ ili obrnuto, pri čemu treba izabrati ulazni fajl (**IME.ULP** ili **IME.ULG**)
- ⇒ Na formi se tada pojavljuje:
 - *progress bar* koji prikazuje pojedine faze obrade,
 - *list box* na kome su prikazane sračunate koordinate,
 - komandno dugme **IZLAZ**.
 Izlazni rezultati nalaze se u fajlu **IME.IZP** ili **IME.IZG**.



5.7. Tools

- ⇒ [BetaCAD](#) - Formiranje crteža
- ⇒ [List](#) - Startuje program LIST. (Program za listanje ASCII fajlova.)
- ⇒ [Edit](#) - Startuje IBM-ov editor teksta.
- ⇒ [PCT](#) - Startuje program PCTools (samo u verziji za Windows 3.1)
- ⇒ [FF](#) - Startuje program FF (Find File - pretraživanje fajlova)
- ⇒ [WinCom/NC](#) - Startuje Windows Commander kod verzije za Windows 95 ili Norton Commander kod verzije za Windows 3.1



5.7.1. BetaCad - Formiranje crteža

Crtež formiran ovim programom odgovara planu merenja i računanja, može biti željene razmere, a format uvek odgovara tehničkoj dokumentaciji.

Formiranje crteža vrši se u okviru programa AutoCad koji se automatski startuje posle zadavanja ulaznih parametara.

Fajlovi potrebni za formiranje crteža su:

- **IME.KOR** (spisak koordinata tačaka mreže - izlazni fajl iz izravnjanja [YX fest/free](#)) .
- **IME.MRD** (dužine merene u mreži - samo plan merenja - izlazni fajl iz [računanja redukovanih dužina](#)).
- **IME.ELI** (elementi apsolutnih elipsi grešaka - izlazni fajl iz izravnjanja [YX free+trafo](#)).

Napomena: Kartiranje tačaka se vrši na osnovu koordinata tačaka u fajlu **IME.KOR**, veze se crtaju na osnovu dužina u fajlu **IME.MRD**, a apsolutne elipse na osnovu koordinata tačaka i elemenata elipsi u fajlu **IME.ELI**.

Redosled postupaka je sledeći:

- ⇒ Iz glavnog menija birate **Tools / BetaCAD**.
- ⇒ Na poruci o tome koji su fajlovi potrebni za ovo računanje kliknite na komandno dugme **ENTER**.
- ⇒ Izaberite dali koristite AutoCad sa DOS ili AutoCad za WINDOWS.
- ⇒ Izaberite ime ulaznih fajlova.
- ⇒ Izaberite razmeru za formiranje crteža.
- ⇒ Unesite tekst za naziv radilišta, posla i crteža.
- ⇒ Izaberite dali crtate elipse grešaka ili ne (i razmeru za elipsi).
- ⇒ Kliknite na komandno dugme **ENTER**.

WizardSoft BETA - Crtez

Razmera mreze R = 1 / 20000

Naziv radilista : DESPOTOVAC

Naziv posla : GRADSKA TRIGONOMETRIJSKA MREZA

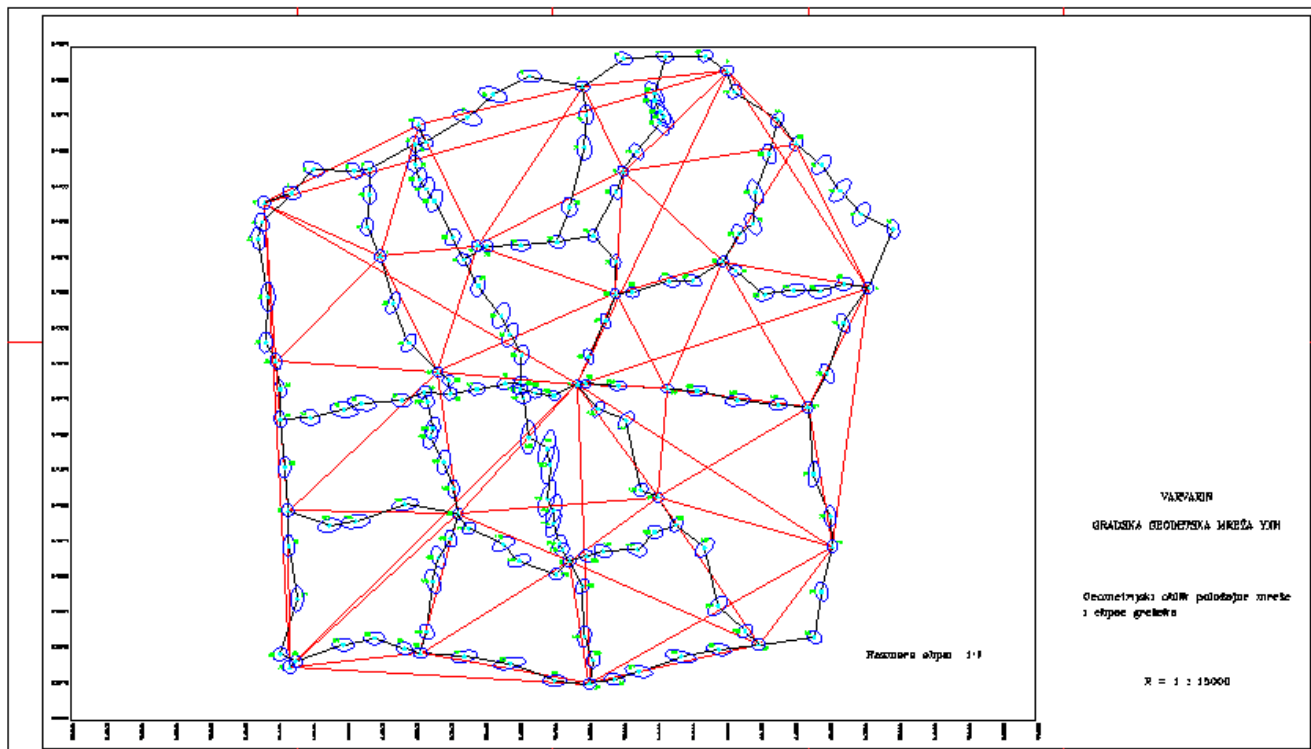
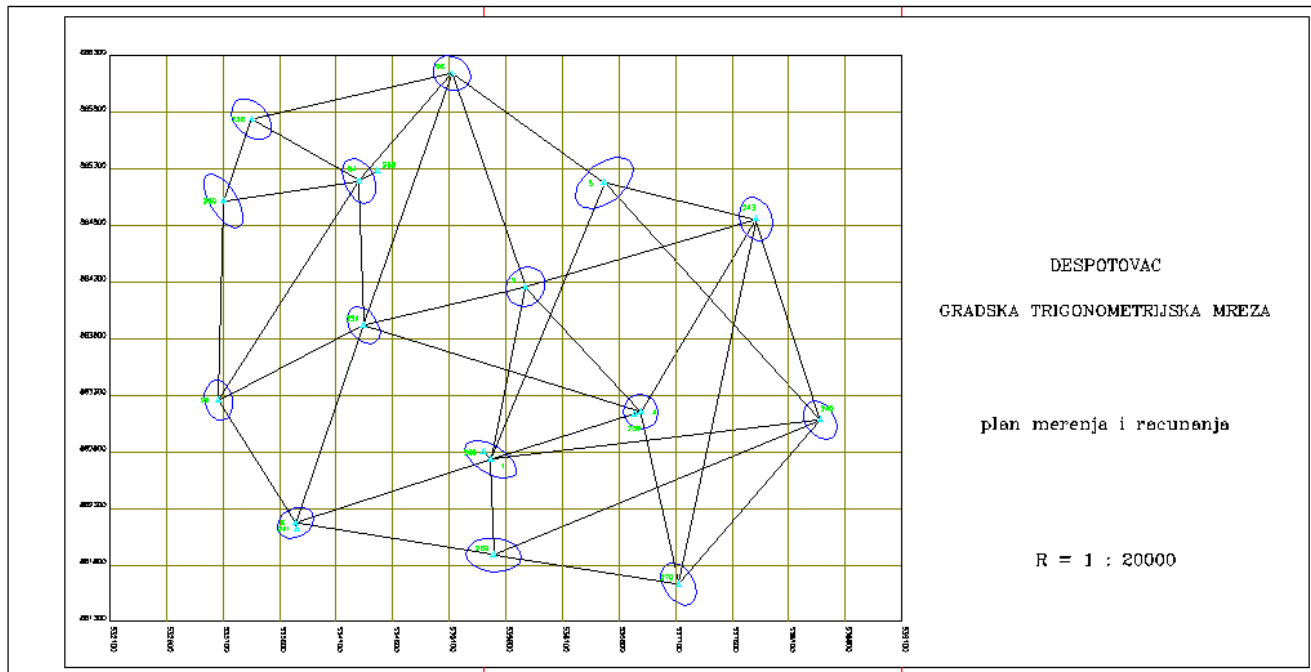
Ime crteza : plan merenja i racunanja

Elipse Razmera elipsi R=1/ 2

ENTER



Tada program startuje AutoCad i započne sa formiranjem crteža. Od tog trenutka su vam na raspolaganju sve mogućnosti AutoCad-a da crtež pregledate, izmenite, dopunite ili odštampate. Pre izlaska iz AutoCad-a potrebno je crtežu dati ime **IME.DWG**.





DODATAK A

Tipovi instrumenata

Prilikom obrade dužina, program u zavisnosti od izabranog tipa instrumenta, računa popravku za atmosfersku korekciju i koristi deklarisanu tačnost instrumenta za računanje srednjih grešaka dužina.

Deklarisana tačnost instrumenta i formule za atmosfersku projekciju za različite tipove instrumenata dati su u sledećoj tabeli:

Tip instrumenta	Deklarisana tačnost	Formula za atmosfersku korekciju
WILD DI 3000	3+1 ppm	$a = \frac{7.5 \cdot Tv}{237.3 + Tv} \quad e = 6.106 \cdot 10^a - \frac{(Ts - Tv) \cdot P}{1509.9}$ $KI = \left(2822 - \frac{2.908 \cdot P - 0041 \cdot e}{1 + 0.00366 \cdot Ts} \right) \cdot 10^{-7}$
WILD DI 1001	5+5 ppm	$KI = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
WILD DI 1000	5+5 ppm	$KI = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
WILD DI 5	3+2 ppm	$KI = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
WILD DI 4	5+5 ppm	$KI = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
WILD DI 3S	5+5 ppm	$KI = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
WILD TC 1610	2+2 ppm	$KI = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
WILD TC 1100	2+2 ppm	$KI = 0.0002818 - \frac{0.00000029065 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
NIKON DTM 750	2+2 ppm	$KI = \left(275 - \frac{79.50652 \cdot P}{273 + T} \right) / 1000000$
NIKON C100	5+5 ppm	$KI = \left(275 - \frac{79.50652 \cdot P}{273 + T} \right) / 1000000$
SOKIA REDMINI 3	3+3 ppm	$KI = 0.00027896 - \frac{0.0000002904 \cdot P}{1 + 0.003661 \cdot T}$
TOPCON GTS 212	3+5 ppm	$KI = \left(279.66 - \frac{79.50652 \cdot P}{273.15 + T} \right) / 1000000$
ZEISS EOT 2000	10+0 ppm	$KI = 0.0002713 - \frac{0.0000002906 \cdot P}{1 + 0.00366 \cdot T}$
TRIMBLE 4000 SE	5+1 ppm	$KI = 0$

Legenda:

Ppritisak [mb]

Ttemperatura [°C]

Tstemperatura suvog vazduha [°C]

Tvtemperatura vlažnog vazduha [°C]