

## 8. GEODETSKI PREMER

### 8.1. Definicija i cilj premera

Sušтина i osnovni principi premera, ne ulazeći sada u to da li je reč o državnom, zvaničnom, katastarskom, topografskom, itd., nisu se menjali skoro dva veka. Još je po Napoleonovom dekretu (1807.) premer trebao da utvrdi: položaj, oblik, veličinu, vrednost i vlasnika (korisnika) svake parcele. Siguran položaj parcele i njene geometrijske veličine dobijaju se naslanjanjem merenja na geodetske mreže. Podaci premera prikazani su u katastru zemljišta u grafičkom obliku i u registrima, i čuvani su uvek u nadležnosti državne administracije. Prilikom formiranja zemljišne knjige, ona je preuzela veliki deo podataka katastra.

Definiciju i cilj premera treba posmatrati u prvom redu prema njegovom odnosu prema katastru, datom u zakonskom normiranju ove oblasti - budući da se radi o zadatku od interesa za državu. Prvi jugoslovenski zakon daje izrazit naglasak na katastar već u nazivu.\* On prati tradiciju evropskih katastara, te "katastarski premer" ima zadatak: "ustanoviti oblik i površinu svih parcela pojedinih posednika jedne katastarske opštine, koja je teritorijalna katastarska jedinica". Dalje stoji: "Radovi oko izrade, održavanja i obnove katastra dele se na: 1) premer zemljišta, 2) klasiranje zemljišta, 3) održavanje katastra i 4) reviziju katastra." Iako se daje naglasak na katastar, ističe se da "premer treba da da horizontalnu i visinsku predstavu terena, kako bi podaci premera mogli da služe i za sve tehničke i privredne ciljeve".

Posle rata nastupa period kada se katastar potpuno zanemaruje, pa time i katastarski premer, a naglasak je na mnogim premeravanjima za razne potrebe (izgradnja puteva i železnica, hidrotehnički radovi i dr.). Donošenjem prve Uredbe o katastru zemljišta (donosi se uredba umesto zakona, što već ukazuje na značaj koji se pridaje katastru),\*\* nastupa kontinuitet katastra iz predratnog perioda. Tako u Uredbi (član 3.), slično predratnom zakonu, stoji: "Izrada i obnavljanje katastra obuhvataju: premer zemljišta, katastarsko klasiranje zemljišta, izradu katastarskog operata i reviziju katastra". Premeravanja za ostale potrebe se ne spominju.

---

\* Zakon o katastru zemljišta, ("Službene novine Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca", broj 14/29).

\*\* Uredba o katastru zemljišta, ("Službeni list FNRJ", broj 43/53) Inače, karakteristično je da je u Uredbi predviđeno da se nesnimljena područja Jugoslavije imaju snimiti u roku od 5 godina!

Zbog potreba za podacima premera, pridaje mu se sve veći značaj, te se pri normiranju počev od 1965. godine\*\*\* donose zakoni o premeru i katastru zemljišta. U njima se premeru posvećuje sve veća pažnja, precizira se koje sve radnje čine premer, počinjući od geodetskih mreža.\* Od 1992. godine uz premer se dodaje reč državni. [8]

## **8.2. Sadržaj premera**

Sadržaj premera proističe iz njegove namene, te osnovni sadržaj čine podaci o parceli - potrebni za izradu katastra.

Osnovni sadržaj našeg premera određen je već 1929. godine, kada je postavljeno da na katastarskom planu treba prikazati horizontalnu i visinsku predstavu terena, kako bi podaci premera mogli da služe i za sve tehničke i privredne ciljeve. Više se ne radi samo o katastraskom premeru, već o katastarsko-topografskom, kako se inače premer često naziva između dva rata.

Potrebe razvoja gradova opet proširuju sadržaj premera. Prvo se u nekim gradovima oko 1960. godine počinje sa izradom katastra vodova, da bi 1974. godine ti podaci i zvanično postali deo premera. Taj sadržaj se ponovo proširuje 1988. godine, uvođenjem jedinstvene evidencije. Tada katastar nepokretnosti obuhvata, pored zemljišta i zgrada, još i: stanove, posebne delove zgrada, poslovne prostorije i dr. (sa rokom izrade od 10 godina).

Može se slobodno reći da premer sada treba da posluži za izradu tri katastra: katastra zemljišta, katastra vodova i katastra zgrada. Ovo proširivanje sadržaja premera imaće dalekosežne posledice na razvoj i stanje katastra, jer se otvaraju ključna pitanja:

- kako prikupiti sve te podatke;
- kako prikazati podatke premera;
- kako održavati podatke premera.

Odgovori na ova pitanja traže potpuno novi pristup premeru i katastru. [8]

---

\*\*\* Osnovni zakon o premeru i katastru zemljišta, ("Službeni list DFRJ", broj 15/65) Ovaj zakon ima samo 23 člana.

\* Zakon o premeru i katastru zemljišta, ("Službeni glasnik SRS", broj 51/71)

### 8.3. Vrste premera

Premer je veština kojom se pomoću utvrđenih geodetskih metoda merenja definišu relativni položaji tačaka na zemljinoj površi ili u njenoj neposrednoj blizini.

Pored toga što je veština, premer ima i sva naučna obeležja.

Premer je *veština* jer isključivo geodetski stručnjak poseduje neophodna znanja o tehnikama premera, na osnovu čega odlučuje o izboru najefikasnijih metoda, koje prilikom rešavanja najraznovrsnijih problema premera dovode do optimalnih rezultata.

Naučna obeležja premera proističu iz primene strogih matematičkih tehnika koje se koriste u obradi i analizi podataka terenskih merenja.

U zavisnosti od tretmana zemljine zakrivljenosti, premer se uslovno može podeliti na:

- Premer u ravni
- Geodetski premer.

**Premer u ravni**, površ Zemlje aproksimira sa dvodimenzionalnom ravni (definiše X, Y položaje). Visina (Z ili H položaj) se definiše u odnosu na srednji položaj Zemlje (srednji nivo mora). U većini slučajeva, u inženjerskom i katastarsko-topografskom premeru primenjuju se principi premera u ravni. U specifičnim projektima, poput dugačkih linijskih inženjerijskih objekata (putevi i železnice), računa se i uzima u obzir zemljina zakrivljenost.

**Geodetski premer** prilikom definisanja položaja tačaka, Zemlju tretira u njenom prirodnom zakrivljenom obliku. Zemlja se obično aproksimira matematički definisanom površi obrtnog elipsoida. Kao i u premeru u ravni, visine se definišu u odnosu na srednju zemljinu površ (srednji nivo mora). Tradicionalno, geodetski premer je uvek posmatran kao premer visoke preciznosti na velikim područjima (državna granica, kontrolne mreže i dr.) U današnje vreme, savremeni premeri koriste globalne tehnologije pozicioniranja (GPS, GLONASS, GALILEO i dr.) koje se zasnivaju na geometrijskom obliku Zemlje. Takav pristup zahteva pažljivo matematičko modelovanje podataka premera i njihovo prilagođavanje zahtevima visinskih sistema premera (nivelmanu) kao i projektima lokalnog premera.

U zavisnosti od namene, premer se može podeliti na:

- Premer za potrebe realizacije matematičke (geodetske) osnove;
- Premer za potrebe definisanja granica vlasništva zemljišnih parcela;
- Premer namenjen prikazu konfiguracije terena i položaja prirodnih i veštačkih objekata;

- Premer namenjen prikazu položaja vodenih površi za potrebe navigacije, vodosnabdevanja ili izgradnje objekata na vodi;
- Premer namenjen potrebama izgradnje i eksploatacije rudnika i koji koristi principe nekoliko napred navedenih oblika premera s ciljem kontrole i prikaza radova vezanih za eksploataciju rudnika;
- Premer namenjen obeležavanju, lociranju i praćenju izgradnje objekata;
- Premer namenjen izgradnji komunikacija (putevi, pruge, kanali, transportne linije, objekti komunikacije i dr.) i koji koristi principe kontrolnog, inženjerskog, premera zemljišta i topografskog premera;
- Premer koji koristi principe aero i terestričke fotogrametrije pri čemu se merenja na fotografijama koriste za potrebe određivanja položaja fotografisanih objekata.

#### **8.4. Izvršenje premera**

Podaci o izvršenom premeru za Republiku Srbiju su iskazivani posebno za uže područje i za dve pokrajine. Na užem području Republike, premer je krajem 1982. godine već bio skoro završen, kao što pokazuje sledeći pregled (Republička geodetska uprava, 1982.):

	Broj KO	Površina (ha)
1) Premer izvršen između dva rata (nepotpun, bez visinske predstave i dr.)	2,274	3,446.505
2) Premer, odnosno obnova premera, izvršeni posle rata (potpuni)	1,546	1,793.249
3) Premer u toku rata na područjima bez premera	60	111.200
4) Obnova premera u toku	207	243.521
SVEGA:	4,807	5,594.225

Tabela 8.1 : *Radovi na premeru u Srbiji bez pokrajina (1982.)*

Ovi podaci se uglavnom odnose na vangrađevinske reone.

Na Kosovu i Metohiji premer je završen na celoj teritoriji, odnosno, u 1.298 KO, sa površinom 1,090.812 ha. [8]

Radove na premeru u Vojvodini prikazuje sledeća tabela:

Godina	Površina (približna) - ha	
	premer	komasacija
1947-1955.	7.300	-
1956-1965.	280.480	62.900
1966-1975.	45.320	516.400
1976-1980.	7.900	186.000
1981-1985.	-	163.000
	A: 341.000	B: 928.300
Svega:	A + B: 1,269.300	
Ukupna površina:	2,153.000	

Tabela 8.2 Radovi na premeru u Vojvodini

U svim premerima značajan doprinos je dala komasacija zemljišta, posebno u Vojvodini.

Osim što je veliki deo Srbije pokriven premerom, posebno treba istaći kvalitet premera:

- više od 50% premera je "mlađe" od 40 godina;
- veći deo premera je izrađen numeričkim metodama.

Treba naglasiti da je premer između dva rata, iako rađen sa nedovoljno tačnim instrumentima bio izuzetno dobar, što je posledica:

- rigoroznih propisa u geodetskoj struci;
- kvalitetnog, tek školovanog kadra;
- velikog entuzijazma stručnjaka (slika 8.1).



Slika 8.1 : Terenska ekipa između dva rata

6 12 6  
**СКИЦА ПРЕМЕРАВАЊА ГОД. 19<sup>38</sup>**

ПРИБЛИЖНА РАЗМЕРА 1 : 1000

**Катастарска општина Врагоганица**

Дринска Фин. Дирекција

Срез: Логгорски

Катаст. управа: Ваљево

Лореска учараба: Валв. Каменица

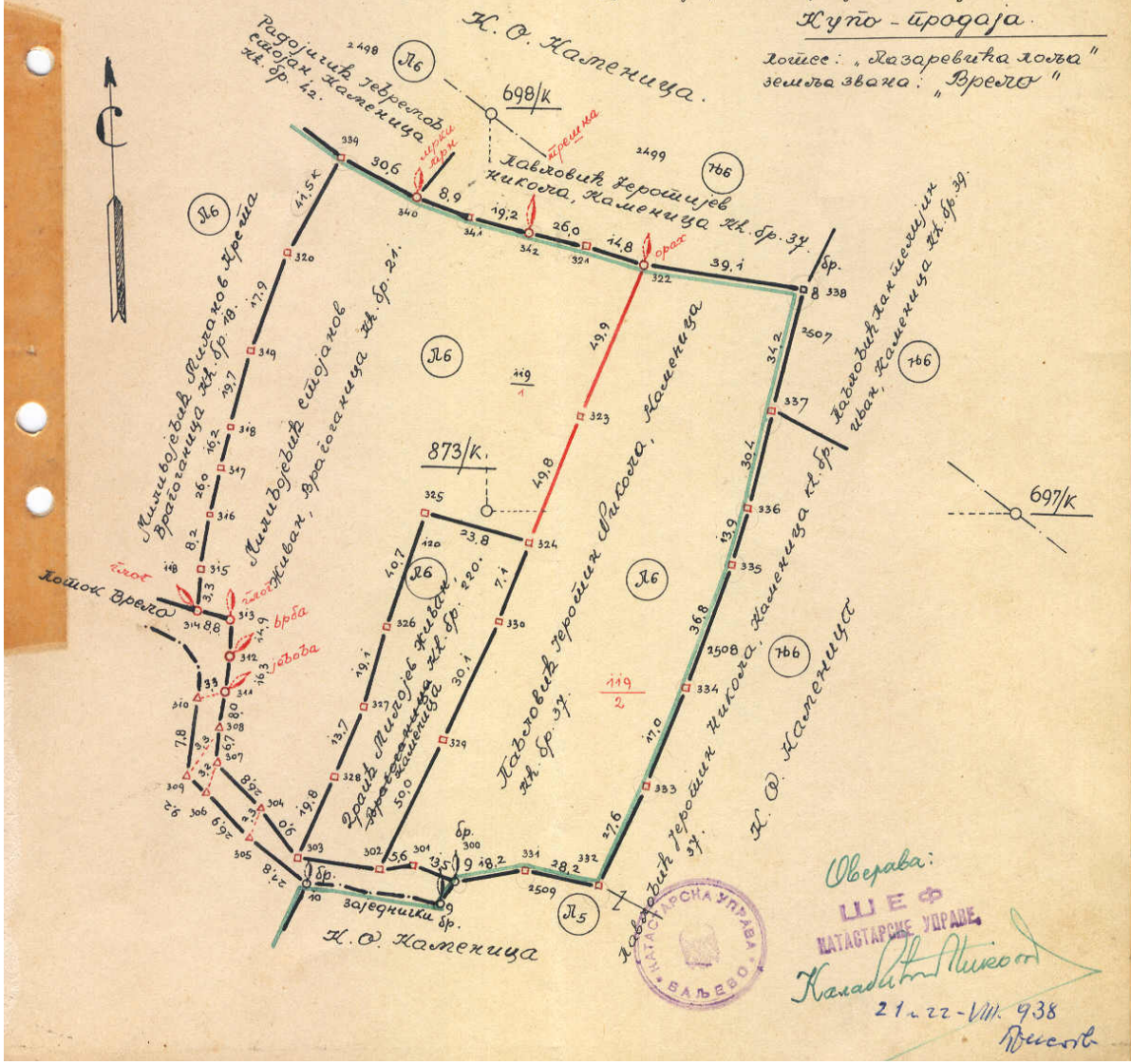
Скица редни број 11. (4/2)

Кат. план број 2.

Пријавни лист бр. \_\_\_\_\_ ОК 4. марта 1937. год.  
 записник о поравнању Р-568/34  
 који вршено код ереског суда у Ваљеву.

Купо - продаја

Лигис: „Лазаревића лова“  
 земља звано: „Врело“

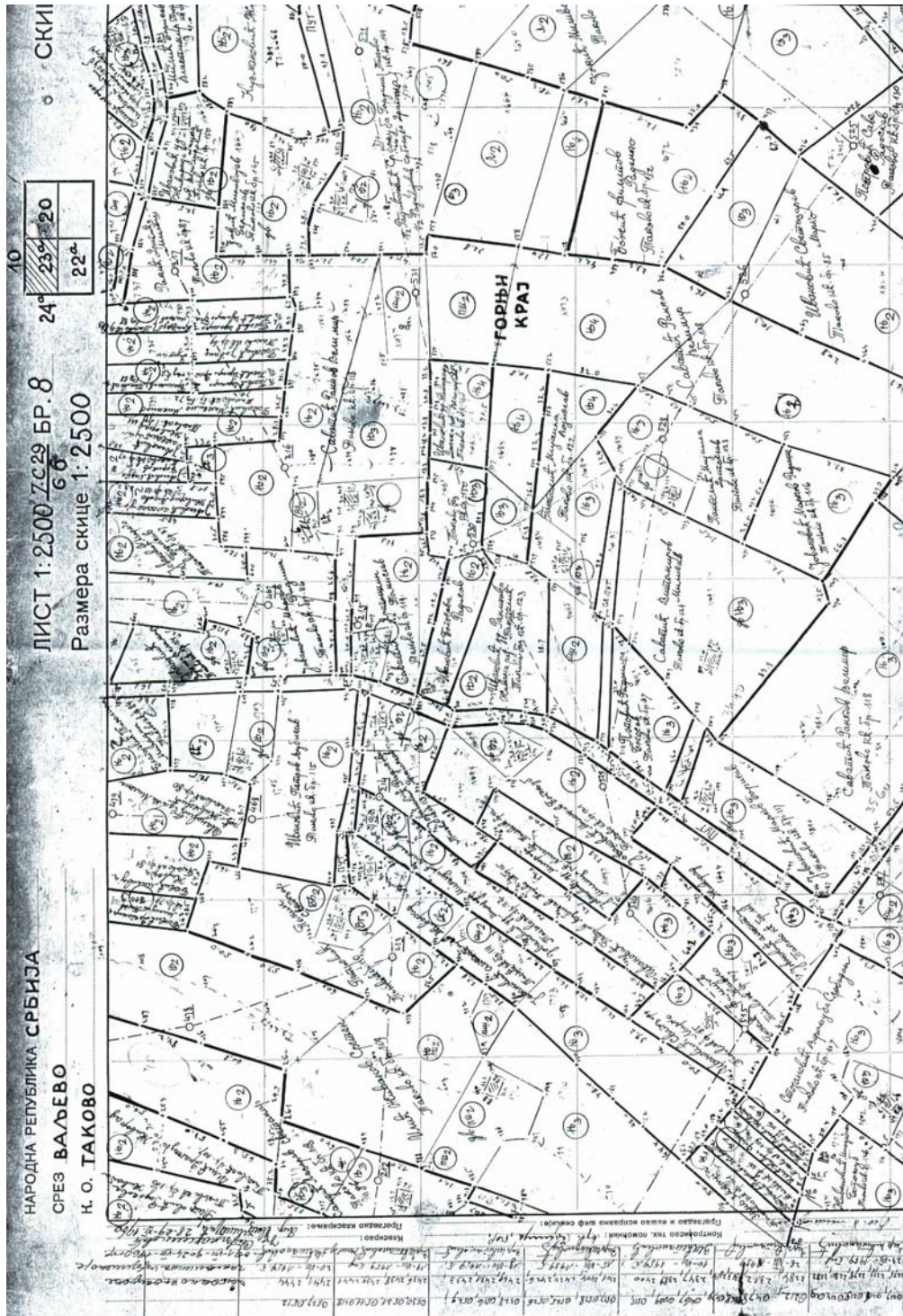


Slika 8.2 : Detaljna skica premera, obilje podataka na njoj, kvalitetno isctavanje, uzor za današnje stručnjake



U periodu posle Drugog svetskog rata, a naročito od 1960-1970. godine nastali su izuzetno kvaliteteni premeri, što je rezultat:

- stasavanja odličnog, disciplinovanog i stručnog terenskog kadra;
- izrade vrlo kvalitetnih mreža zahvaljujući primeni najpre precizne poligonometrije, a zatim elektrooptičkog načina merenja dužina.



Slika 8.3 : Skica detalja snimljenog polarnom metodom, mesto Takovo, opština Ub, 1960. godina

Takav naš premer predstavlja ogromno bogatstvo. Međutim, ako se pogleda stanje premera, slika se iz korena menja. Jer, generalno gledajući, stanje premera je loše: geodetske mreže su zastarele, desile su se ogromne promene koje nisu sprovedene kroz elaborat. To veliko zaostajanje je veoma teško nadoknaditi, svake godine sve teže, i biće potrebni ogromni naponi geodetske službe, uz podršku države, da se stanje popravi i spasi to neprocenjivo društveno bogatstvo. [5]

## **8.5. Metode snimanja detalja**

Osnovni zadatak geodezije obuhvata geodetska merenja različitih namena i potreba u cilju izrade planova i karata. To podrazumeva da se jedan deo ili cela zemljina površ preslika na ravan karte, sa što je moguće manjim deformacijama. Tokom vremena, uporedo sa razvojem tehnologija i primenom najnovijih dostignuća, razvile su se različite metode prikupljanja podataka, odnosno metode geodetskog snimanja detalja:

- Topografska metoda,
- Polarna metoda,
- Ortogonalna metoda,
- Fotogrametrijska metoda,
- GPS metoda,
- Satelitski snimci.

Kod svih metoda krajnji cilj je zajednički, da se na osnovu podataka koje one obezbeđuju može kao finalni produkt izraditi plan ili karta [7].

Danas su neke metode prevaziđene u smislu načina i pristupa merenja, dok su druge još uvek nedovoljno prisutne, ali su u velikoj ekspanziji. One imaju tendenciju da zauzmu visoku poziciju primene u raznim oblastima, pa se i danas usavršavaju prateći najmodernije tokove razvoja u prvenstveno tehničkom ali i tehnološkom smislu. Svaka od navedenih metoda biće posebno opisana.

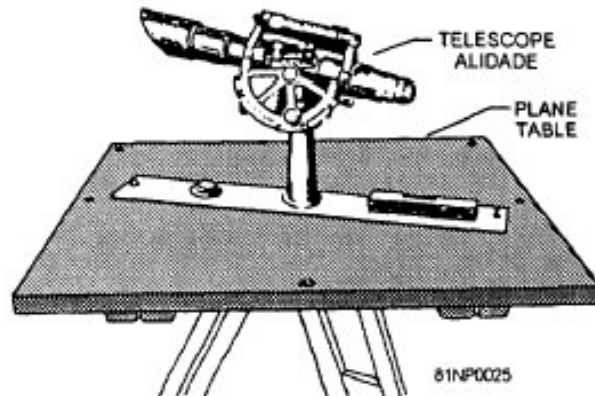
### **8.5.1. Topografska metoda**

Kao jedna od najranijih razvijenih metoda, najčešće se primenjivala pri izradi topografskih karata krupnije razmere (1:5000). Topografskom metodom je moguće izraditi planove u razmerama 1:2000 i 1:2500, međutim manje su preciznosti nego u slučaju kada



se isti izrađuju na osnovu numeričkih podataka metoda premera. Metoda je potisnuta zbog nedovoljne preciznosti podataka koje obezbeđuje u odnosu na savremenije metode.

Ova se vrsta snimanja obavljala pomoću takozvanog geodetskog stola, koji se sastoji iz table, instrumenta i stativa (slika 8.4).



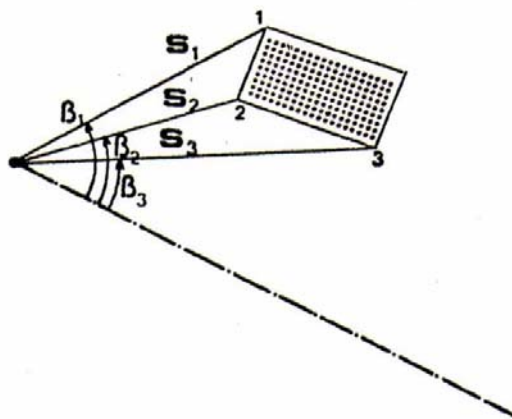
Slika 8.4 : Geodetski sto

Ova metoda, slična polarnoj metodi snimanja ima dobru stranu jer je moguće neposredno na terenu izraditi topografsku kartu ili situacioni plan određenog područja, pa je uočavanje i otklanjanje grešaka lakše, te se mogu korigovati na licu mesta [7].

### 8.5.2. Polarna metoda snimanja

Polarna metoda snimanja podrazumeva merenje polarnih koordinata detaljnih tačaka, a to su:

- polarni ugao  $\beta_i$ ;
- polarno rastojanje  $S_i$  (slika 8.5).



Slika 8.5 : Polarna metoda snimanja

Polarna metoda se naziva i tahimetrija, što u prevodu znači brzo snimanje.

Polarna osa predstavlja poligonsku stranu, a pol je poligonska tačka - stanica na kojoj se instrument nalazi.

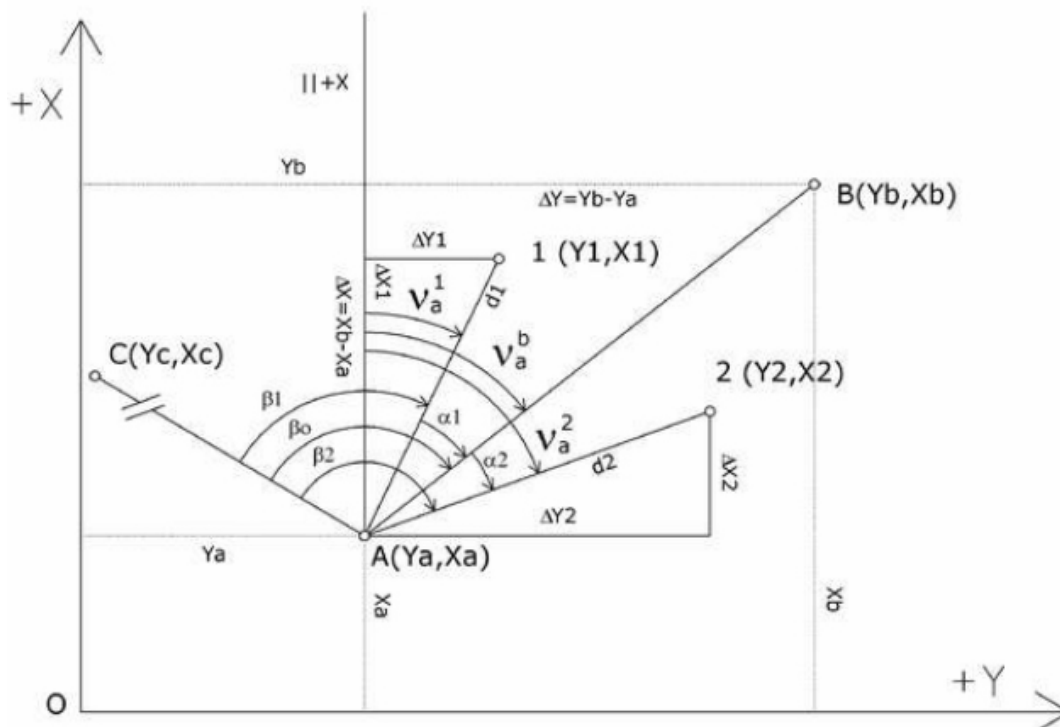
Polarni uglovi se mere pomoću teodolita, a rastojanja se mogu meriti:

- elektrooptičkim daljinomerima (ova metoda je najčešće u upotrebi, a nadgradnja je primena totalnih stanica gde se pored elektronskog merenja uglova i elektrooptički određene dužine omogućava i direktan transfer merenih podataka na PC računar);
- optičkim daljinomerima (instrumentom sa 3 konca ili autoredukcionim instrumentom).

Za detaljne tačke se mogu odrediti koordinate (X,Y,Z), i pomoću njih se izrađuje analogni ili digitalni plan terena.

Analogni plan podrazumeva klasičnu podlogu (hamer i sl.) dok se digitalni plan izrađuje na elektronskom računaru.

### 8.5.2.1. Određivanja koordinata detaljnih tačaka snimljenih polarnom metodom



Slika 8.6 : Računanje koordinata detaljnih tačaka snimljenih polarnom metodom

Računanje polarnih i direkcionih uglova

$$\begin{array}{ll} \alpha_1 = \beta_0 - \beta_1 & v_a^1 = v_a^b - \alpha_1 \\ \alpha_2 = \beta_2 - \beta_0 & v_a^2 = v_a^b - \alpha_2 \\ \dots\dots\dots & \dots\dots\dots \\ \alpha_n = \beta_n - \beta_0 & v_a^n = v_a^b - \alpha_n \end{array}$$

Računanje koordinatnih razlika i koordinata detaljnih tačaka

$$\begin{array}{ll} \Delta y_i = d_i \cdot \sin v_a^i & Y_i = Y_a + \Delta y_i \\ \Delta x_i = d_i \cdot \cos v_a^i & X_i = X_a + \Delta x_i \end{array}$$

$$\begin{array}{l} Y_i = Y_a + \Delta y_i = Y_a + d_i \cdot \sin v_a^i \\ X_i = X_a + \Delta x_i = X_a + d_i \cdot \cos v_a^i \end{array}$$

Diferenciranjem prethodnih izraza dobijaju se izrazi za ocenu tačnosti detaljnih tačka.

$$\begin{array}{l} \sigma_y = \sqrt{\sigma_{ya}^2 + (\sin v_a^i)^2 \cdot \sigma_d^2 + (d_i \cdot \cos v_a^i)^2 \cdot \frac{\sigma_v}{\rho^2}} \\ \sigma_x = \sqrt{\sigma_{xa}^2 + (\cos v_a^i)^2 \cdot \sigma_d^2 + (d_i \cdot \sin v_a^i)^2 \cdot \frac{\sigma_v}{\rho^2}} \\ \sigma_p = \sqrt{\sigma_y^2 + \sigma_x^2} \end{array}$$

### 8.5.3. Ortogonalna metoda

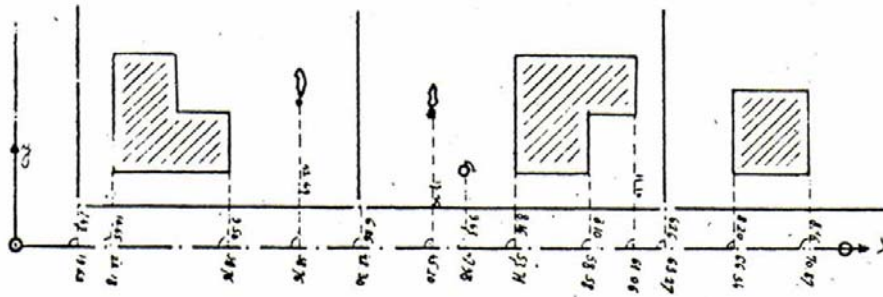
Kada za svaku detaljnu tačku određujemo X,Y koordinate u odnosu na lokalni pravougli koordinatni sistem, gde je:

- X - osa pravac poligonske strane, ili druge linije za snimanje
- Y - osa upravna na X - osu

tada je reč o ortogonalnoj metodi snimanja detalja (slika 8.7).

Između poligonskih tačaka (ili druge linije za snimanje) je razvučena poljska pantljika, koja je u pravcu X - ose i leži koso po terenu, a ručnom pantljikom se mere vrednosti ordinata Y, upravno od X - ose do detaljne tačke koja se snima i ove vrednosti se odmeraju horizontalno.

Ovakav način merenja omogućava računanje koordinata detaljnih tačaka, s tim što se vrednosti koso merenih apscisa redukuju u skladu sa visinskom razlikom između krajnjih tačaka linije za snimanje.



Slika 8.7 : *Ortogonalna metoda snimanja*

Pored sračunatih koordinata, može se izraditi plan terena koji je snimljen u XOY ravni.

Ova metoda snimanja je bila posebno pogodna za snimanje gradova i uzidanog terena za planove krupnije razmere (1:1000; 1:500 i krupnije).

Metoda polarnog snimanja primenom elektrooptičkog daljinomera je uspešno zamenila metodu ortogonalnog snimanja (osim u retkim slučajevima), jer je preciznost ista ili veća, a efikasnost u radu značajno veća.

Mnogi gradovi i naseljena mesta su snimani ortogonalnom metodom i tako izrađeni planovi su i danas u upotrebi.

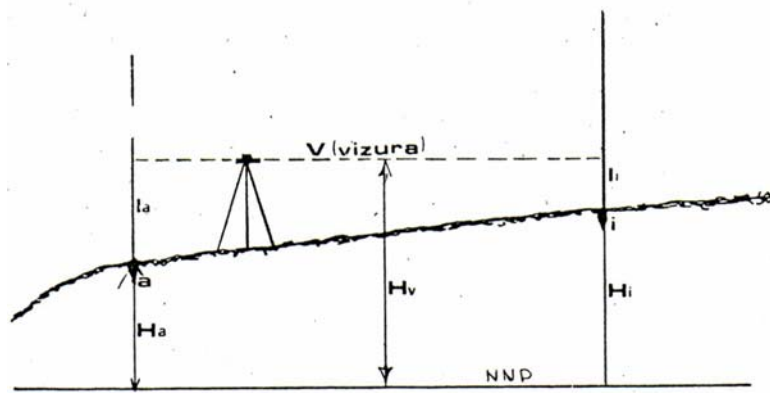
Ova metoda ima nedostatak u smislu da daje koordinate samo u horizontalnom pogledu, pa se visinski položaj tačaka određuje posebno sprovedenim detaljnim nivelmanom [7].

### 8.5.3.1. Detaljni nivelman. Postupak računanja

Pre određivanja apsolutnih visina detaljnih tačaka treba odrediti apsolutne (nadmorske) visine veznih tačaka.

Na osnovu nadmorske visine vezne tačke i pročitane vrednosti na letvi koja je postavljena na veznoj tački, može se dobiti apsolutna (nadmorska) visina vizure (slika 8.8).

Kada se od nadmorske visine vizure oduzme čitanje podele na letvi koja stoji na detaljnoj tački, dobija se apsolutna (nadmorska) visina detaljne tačke.



Slika 8.8

Postupak detaljnog nivelmana podrazumeva:

- računanje nadmorskih visina veznih tačaka;
- računanje nadmorskih visina vizure;
- računanje nadmorskih visina detaljnih tačaka.

**Računanje nadmorskih visina veznih tačaka**

Postupak računanja nadmorskih visina veznih tačaka je isti kao i postupak računanja nadmorskih visina repera u umetnutom ili u zatvorenom nivelmanskom vlaku.

Visinske razlike između pojedinih veznih tačaka se dobijaju kao razlike čitanja zadnje i prednje podele.

$$\Delta h_1 = z_1 - p_1$$

$$\Delta h_2 = z_2 - p_2$$

.....

$$\Delta h_n = z_n - p_n$$

Suma visinskih razlika dobijenih nivelanjem, treba da bude jednaka razlici visina datih repera.

$$[\Delta h] = H_B - H_A$$

Zbog neminovnih grešaka pri nivelanju pojaviće se visinsko odstupanje  $f_h$

$$f_h = (H_b - H_a) - [\Delta h]$$

gde je:



$$\Delta h = \pm 36 \sqrt{S}$$

$\Delta h$  se dobija u mm, ukoliko je ukupna dužina S u km.

Ukoliko je  $f_h$  u okviru dozvoljenog odstupanja  $\Delta h$ , računaju se popravke visinskih razlika  $V_i$

$$V_i = \frac{f_h}{[S]} S_i$$

gde je:

$S_i$  - zbir dužina vizura na i-toj stanici

[S] - suma dužina vizura u vlaku

Popravljenе visinske razlike su:

$$\Delta h_1' = \Delta h_1 + V_1$$

$$\Delta h_2' = \Delta h_2 + V_2$$

.....

$$\Delta h_n' = \Delta h_n + V_n$$

Popravljenе visinske razlike se kontrolišu

$$[\Delta h'] = H_B - H_A$$

i sa popravljenim visinskim razlikama se računaju nadmorske visine veznih tačaka

$$H_a = H_A + \Delta h_1'$$

$$H_b = H_a + \Delta h_2'$$

$$H_c = H_b + \Delta h_3'$$

.....

$$H_B = H_n + \Delta h_n'$$

Sračunata vrednost  $H_B$  se mora poklopiti sa datom vrednosti apsolutne visine repera B.

**Računanje nadmorskih visina vizure**

Nadmorska visina vizure se računa iz poznate visine repera (ili druge tačke sa poznatom visinom) sa kojom se sabira vrednost očitane letve.

$$H_V = H_A + I_A$$

Nadmorska visina vizure se dobija na dva načina:

- pomoću nadmorskih visina obe vezne tačke;
- pomoću visine repera i visine vezne tačke.

$$H_V' = H_i + I_i$$

$$H_V'' = H_{i+1} + I_{i+1}$$

Ukoliko su vrednosti  $H_V'$  i  $H_V''$  saglasne, vrednost  $H_V$  se zaokružuje do na 1 cm i njome vrše dalja računanja.

**Računanje nadmorskih visina detaljnih tačaka**

Nadmorske visine detaljnih tačaka se dobijaju tako što se od nadmorske visine vizure oduzimaju vrednosti čitanja podela letvi na detaljnim tačkama.

$$H_1 = H_V - I_1$$

$$H_2 = H_V - I_2$$

.....

$$H_n = H_V - I_n$$

gde je:

$H_V$  - nadmorska visina vizure na stanici

$I_i$  - pročitana podela na letvi na detaljnoj tački i

Kontrola sračunatih visina detaljnih tačaka je

$$[H] = n \cdot H_V - [I]$$

#### 8.5.4. Fotogrametrijska metoda

Fotogrametrijska metoda podrazumeva korišćenje fotografije i bazira se na mernom uređaju (mernoj kameri) sa poznatim elementima unutrašnje orijentacije, što je čini mernim instrumentom. Aerofotogrametrija se koristi za snimanje većih površina terena specijalnim avionom na kome je fotokamera montirana na donjem delu trupa. Princip dobijanja informacija o nekom terenu ili objektu se zasniva na prihvatanju elektromagnetskog zračenja (kako prirodnog, tako i veštačkog) odgovarajućim sensorom. Elektromagnetsko zračenje dolazi sa snimljenih površina, pa se zatim pretvoreno u merni signal memoriše.



Slika 8.9 : Aerofotogrametrijska kamera

Fotogrametrijska metoda se najpre afirmisala kao najekonomičnija geodetska metoda za dobijanje planova i karata koristeći fotogrametrijske snimke. Na osnovu aerofotogrametrijskih snimaka mogu se dobiti karte i planovi u različitim koordinatnim sistemima, različitih razmera i sadržaja.

Da bi se mogle odrediti prostorne koordinate tačaka snimljenog objekta ili terena, za svaku tačku moraju postojati dva snimka koja se preklapaju i čine stereopar (slika 8.10). Sa stereopara se analitičkim ili analognim postupkom određuju koordinate tačaka. Na taj način, za svaku tačku terena dobiće se i horizontalni i visinski položaj.

Postoje i fototeodoliti koji služe za snimanje sa zemlje, to je takozvana terestička fotogrametrija. Fototeodolit je stariji tip instrumenta, ali se zbog svoje merne stabilnosti može sresti u praksi. Za terestičko fotogrametrijsko snimanje, kao nosioci emulzije koriste se filmovi i staklene ploče [6].



Slika 8.10 : *Stereopar*

### **8.5.5. Metoda globalnog pozicioniranja – GPS**

Početak jedne nove ere važne ne samo za geodeziju, nego i za mnoge druge segmente primene satelitskog sistema, započet je lansiranjem ruskog satelita Sputnik 1957. godine. Veliki korak ka unapređenju satelitskog sistema je učinjen otkrićem takozvanog “Doplerovog efekta” koji predstavlja faznu promenu signala usled kretanja izvora njegovog emitovanja. Registrovanje tačnog vremena i poznavanje položaja satelita na putanji kretanja, takozvane efemeride, omogućili su ocenu položaja prijemnika na bilo kom delu sveta.

GPS metodom je moguće direktno određivanje prostornih koordinata tačaka na terenu. Međutim, koordinate dobijene GPS–om su u svetskom koordinatnom sistemu WGS-84, pa je neophodna njihova transformacija u državni koordinatni sistem. O primeni GPS tehnologije, više reči će biti u glavi 10.

### **8.5.6. Satelitski snimci**

Usled veoma intenzivnog razvoja tehnologije za potrebe snimanja detalja, snimci iz satelita imaju veliki značaj i primenu u oblastima geologije, geografije, šumarstva,

poljoprivrede, meteorologije, zaštite čovekove okoline, prostornog planiranja, arheologije itd.

Sam postupak dobijanja satelitskih snimaka bazira na prihvatanju elektromagnetskog zračenja pomoću skenera ili digitalnih kamera montiranih na satelitu.

Na osnovu satelitskih snimaka se mogu dobiti karte i planovi u različitim razmerama. Kod najkrupnijih razmera veličina piksela je oko 60 cm tj. detalji su slične tačnosti kao kod karata razmere 1:5000 [6].

## **8.6. Snimanje vodova i podzemnih objekata**

Snimanje vodova i podzemnih objekata je neophodno za definisanje njihovog položaja u prostoru, tj. zbog potrebe planiranja i uređenje prostora.

Država formira katastar vodova (u ranijoj zakonskoj regulativi se koristio naziv "Katastar vodova i podzemnih objekata"), u cilju kvalitetne evidencije o vodovima za potrebe planiranja, projektovanja i korišćenja vodova.

Katastar vodova i podzemnih objekata (KVIPO) je geodetska evidencija u kojoj su utvrđeni podaci o vodovima i podzemnim objektima.

U skladu sa zakonskim propisima podaci o vodovima mogu biti:

- grafički (katastarski plan vodova u analognom ili digitalnom obliku);
- numerički (podaci snimanja i koordinate detaljnih tačaka);
- opisni (opis karakterističnih podataka o vodovima i objektima).

Izrada i održavanje Katastra vodova je regulisano Zakonom o premeru i katastru i upisima prava na nepokretnostima (u daljem tekstu: Zakon) i Pravilnikom o katastru vodova.

Vodovi, prema Zakonu, su podzemni i nadzemni i to: vodovod, kanalizacija, topolovod, naftovod, gasovod, elektroenergetska mreža, telekomunikacije, drenaže, industrijski i drugi vodovi sa pripadajućim uređajima i slično.

U ranijim verzijama Zakona "podzemni objekti" su figurisali kao poseban pojam i podrazumevali su podzemne građevine kao što su garaže, rezervoari, pešački prolazi, tuneli, skloništa, metroi i slično.

U skladu sa Zakonom, premer vodova podrazumeva:

- merenje, prikupljanje i utvrđivanje podataka o vodovima (snimanje vodova);
- prikupljanje i utvrđivanje podataka o nosiocima prava raspolaganja i korišćenja vodova,



dok je katastar vodova evidencija u kojoj se utvrđeni podaci o vodovima prikazuju grafički, numerički i opisno.

Katastar vodova izrađuje se na osnovu podataka dobijenih snimanjem vodova i dokumentacije o vodovima kojom raspolažu državni organi, preduzeća i druge organizacije, koji su dužni da omoguće korišćenje te dokumentacije prilikom izrade katastra vodova.

Zakon propisuje detalje koji se odnose na proceduru snimanja vodova, kontrolu izvođenja radova, kao i mogućnost obustavljanja radova usled nepoštovanja propisane procedure.

Katastar vodova se izrađuje po katastarskim opštinama i predviđeno je da korisnici vodova finansiraju izradu katastra vodova na način utvrđen propisom opštine, odnosno grada.

Održavanje katastra vodova obuhvata:

- prikupljanje i obradu podataka o promenama koje nastaju postavljanjem, odnosno izgradnjom novih i rekonstrukcijom ili prestankom korišćenja postojećih vodova;
- provođenje nastalih promena u katastru vodova.

Investitor je dužan da prijavi Republičkom geodetskom zavodu - organizacionoj jedinici u opštini, izgradnju ili rekonstrukciju vodova odnosno nastalu promenu na postojećim vodovima u roku od dva dana od nastanka promene.

Podzemni vodovi, građevine i komunikacije ne smeju se zatrpiti pre nego što se izvrši njihovo snimanje.

Investitor je dužan da, u roku od dva meseca po izvršenoj izgradnji ili rekonstrukciji vodova, dostavi Republičkom geodetskom zavodu elaborat originalnih terenskih podataka dobijenih snimanjem.

Definisana je razmera planova koja za izgrađena područja može biti 1:1000; 1:500; eventualno 1:250, a za neizgrađena područja, na kojima se nalaze magistralni vodovi 1:2000; 1:2500 ili 1:5000. Predviđeno je da razmera planova bude takva da između susednih vodova na planu obezbeđuje razmak od najmanje 1 mm.

Pregledni planovi svih vodova i podzemnih objekata (sinhron plan vodova) se izrađuju za područja naseljenih mesta u razmerama od 1:2500 do 1:10000.

Metode snimanja vodova su u skladu sa propisima o premeru nepokretnosti, a podaci o vodovima kojima raspolažu korisnici, se mogu preuzeti ukoliko su zadovoljavajuće tačnosti, i takvi vodovi na planovima nose oznaku "P".

Podaci koji po tačnosti ne odgovaraju propisima, a iz bilo kojih razloga su morali biti preuzeti, nose oznaku "X".

Pronalaženje vodova se vrši otkopavanjem, tragačem ili kombinovano, a ukoliko je otkrivanje izvršeno tragačem, uz njihov prikaz na planovima ili skicama treba da stoji "T".

Tragač je uređaj kojim se mogu otkrivati ranije postavljeni vodovi.

Podaci o vodovima se prikazuju na (analognim ili digitalnim) planovima vodova (ranije planovima vodova i podzemnih objekata).

Na analognom planu trase vodova se iscrtavaju pravom linijom debljine 0,2 mm i to:

- vodovodna mreža - plavom bojom (sa dodatkom 15% žute);
- kanalizaciona mreža - sepija bojom (žutom i cinober u odnosu 1:1);
- toplovodna mreža - žutom bojom (oker);
- naftovodna mreža - crnom bojom;
- gasovodna mreža - zelenom bojom (plava i žuta u odnosu 1:1);
- elektroenergetska mreža - crvenom bojom (cinober);
- telekomunikaciona mreža - ljubičastom bojom (plava i cinober u odnosu 1:1);
- drenažna mreža - oranž bojom (žuta i cinober u odnosu 1:2).

Elementi i objekti svake od navedenih mreža se prikazuju odgovarajućim topografskim simbolima.