

## **2. KARTE I GEODETSKI PLANOVI KAO OSNOVA ZA STUDIJE I PROJEKTOVANJE OBJEKATA**

### **2.1. Karte**

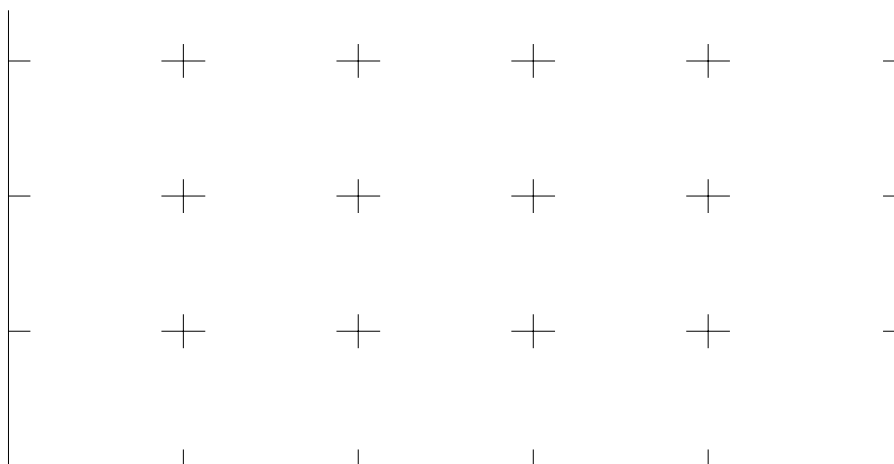
Pod geografskom kartom podrazumeva se u određenom odnosu smanjena, matematički konstruisana i uopštena slika cele zemljine površine ili njenih pojedinih delova. Karta na poseban grafički način prikazuje raspored, stanje i međusobne odnose raznih objekata i prirodnih i društvenih pojava, odabranih shodno nameni karte. Karte se izrađuju u razmerama 1:5000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 i sitnijim razmerama. Radi bolje preglednosti topografske karte se izrađuju u više boja. Hidrografija je ucrtana plavom bojom, reljef braon, vegetacija zelenom sa topografskom oznakom vrste vegetacije, saobraćajnice crnom itd. Objekti koji su snimljeni na terenu, a zbog razmere se nemogu prikazati, prikazuju se proporcionalno svojoj veličini topografskim znacima. Za potrebe projektovanja koriste se karte krupnijih razmera 1:5000 - 1:25 000. Ove karte dobijaju se topografskim premerom zemljišta i analogno tome nazivaju se topografske karte. [5]

### **2.2. Geodetski planovi**

Geodetski plan je veran prikaz manjeg dela terena sa svim objektima koji se na njemu nalaze, izrađen u određenoj razmeri. Geodetski planovi na kojima je prikazana samo horizontalna projekcija nazivaju se katastarski planovi. Planovi koji osim horizontalne projekcije sadrže i visinsku predstavu terena nazivaju se topografski ili situacioni planovi. Topografski planovi služe kao podloge za razna inženjerska projektovanja. Planovi se izrađuju u razmerama 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:2500 i 1:5000, što zavisi od namene plana i veličine površine koju treba prikazati. Za potrebe raznih inženjerskih projektovanja koriste se i krupnije razmere kao što su 1:100, 1:200 i 1:250. Kako geodetski planovi služe kao podloge za projektovanje, potrebno ih je ispitati u pogledu sadržaja. To znači ispitati da li sadržaj odgovara potrebama i zahtevima projektovanja. Najčešće je potrebno dopuniti visinsku predstavu terena i snimiti objekte koji su naknadno izgrađeni i nisu ucrtani na planu.

Svaki geodetski plan bez obzira da li je katastarski ili situacioni ima iscrtanu koordinatnu tj. decimetarsku mrežu (slika 2.1). Decimetarska mreža služi za nanošenje tačaka po koordinatama i za grafičko očitavanje koordinata tačaka kada je to potrebno.

Desimetarska mreža služi i za određivanje nastalih promena dimenzija hartije, na kojoj je iscrtan plan.



Slika 2.1 : Koordinatna mreža geodetskog plana

Osim pomenutih geodetskih planova postoje i vertikalne projekcije koje se nazivaju profili. Na ovim projekcijama zemljište je prikazano duž jedne linije, u XOZ ili ZOY ravni. Projekcija gde se za liniju duž koje se prikazuje zemljište uzima glavna osovina objekta u podužnom smeru naziva se podužni profil. Podužni profil se izrađuje u dvojnjoj razmeri  $1: \frac{100}{1000}$ ,  $1: \frac{200}{2000}$  i  $1: \frac{500}{5000}$ . Vrednost u brojiocu predstavlja razmeru za visine, a u imeniocu razmeru za dužine. Projekcija gde se za liniju duž koje se prikazuje zemljište uzima upravna linija na glavnu osovinu objekta naziva se poprečni profil. Kod poprečnih profila razmera je jedinstvena i najčešće je 1:50, 1:100, 1:200, 1:250 i 1:500. Podužni i poprečni profili služe kao osnova za detaljna projektovanja. Izrađuju se na osnovu podataka dobijenih grafičkim očitavanjem sa geodetskih planova ili podataka dobijenih na osnovu snimanja terena poprečno i duž tih linija. [5]

### 2.3. Razmera

#### Linearna razmera

Razmera je važan element svake karte i plana. Svaki deo Zemljine površi, ma kako bio mali ne može se predstaviti u svojoj pravoj veličini na karti ili planu, već u

## KARTE I GEODETSKI PLANOVI KAO OSNOVA ZA STUDIJE I PROJEKTOVANJE OBJEKATA

smanjenoj. Dakle, moramo ga na neki način umanjiti, ali tako da održi sličnost detalja na Zemljinoj površini sa odgovarajućim detaljem na planu ili karti. Ovaj međusobni kvantitativni odnos sličnosti naziva se razmera.

Razmera se definiše kao odnos između dužine na planu i njene horizontalne projekcije u prirodi. Prema tome, razmera na geodetskim planovima i kartama označava koliko neka jedinica dužine na planu (karti) predstavlja istih takvih jedinica u prirodi. To znači da za razmeru 1:2500 jedan metar na planu predstavlja 2500 m na terenu, odnosno u prirodi. Izbor jedinica je slobodan.

Razmera se uvek predstavlja razlomkom. Brojitelj je uvek jednak jedinici, a imenitelj je broj koji pokazuje koliko puta je horizontalna projekcija neke duži na planu (karti) smanjena. Ovakva razmera naziva se brojna razmera. Njena osnovna karakteristika je da ukoliko je imenitelj brojne razmere veći, utoliko je razmera sitnija i obrnuto. Kažemo da je  $R=1:500$  krupnija nego što je brojna razmera 1:2500.

Kada je poznata razmera na planu ili karti, može se izračunati kolika je ta dužina horizontalna u prirodi i obrnuto.

Razmera se izražava u obliku razlomka:

$$R = \frac{d}{D}$$

gde je: d - dužina na planu ili karti

D - horizontalna dužina u prirodi

Ako imenilac i brojilac razlomka podelimo sa d dobićemo:

$$R = \frac{\frac{d}{d}}{\frac{D}{d}} = \frac{1}{M}$$

Veličina M se naziva imenilac razmere (faktor smanjenja), a odnos 1:M brojčana razmera.

### Površinska razmera:

$$p : P = 1 : M^2$$

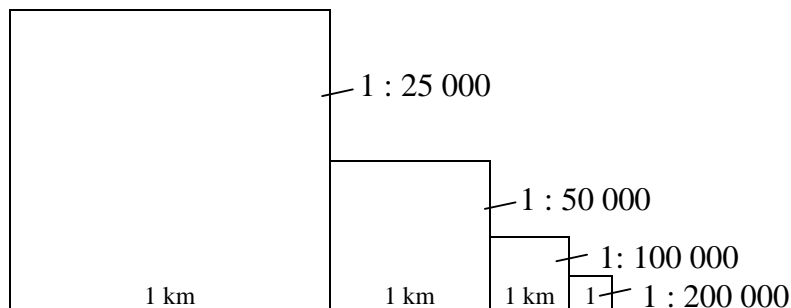
$$P = p \cdot M^2$$

gde je: p - površina na planu/karti

P - površina u prirodi

Odnos površina iste figure na planovima/kartama različitih razmera:

$$\frac{p_{k1}}{p_{k2}} = \frac{M_2^2}{M_1^2} \rightarrow p_{k1} = p_{k2} \frac{M_2^2}{M_1^2} \text{ ili } p_{k2} = p_{k1} \frac{M_2^2}{M_1^2}$$



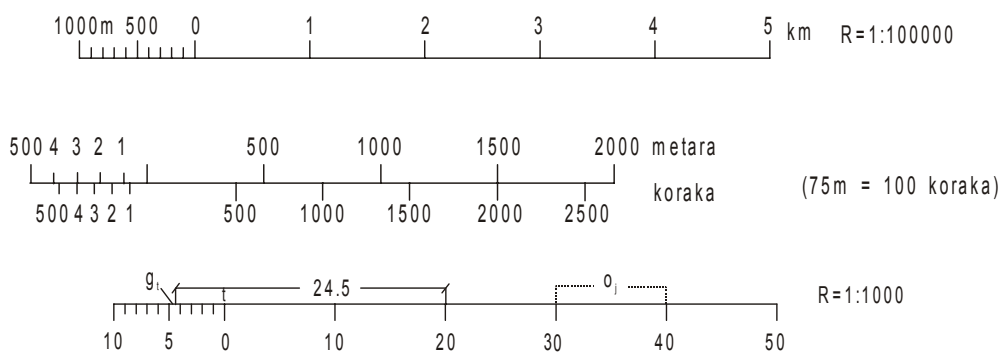
Slika 2.2 : Odnos površina iste figure na planovima/kartama različitih razmera

### Razmernici

Pored brojčane razmere postoje linearni i transverzalni razmernici, koji služe za crtanje (kartiranje) planova i karata u određenoj razmeri, kao i za merenje dužina na planovima i kartama.\*

U suštini, linearni razmernik predstavlja pravu liniju podeljenu na niz izabranih delova. Izabrana veličina jednog dela na ovoj liniji uzima se za osnovnu jedinicu grafičke razmere. Veličina horizontalne dužine u prirodi, koja odgovara osnovnoj jedinici mora da iznosi ceo broj metara. Ova dužina zove se veličina razmere.

Osnovna jedinica grafičke razmere na razmerniku deli se na deset delova veličine 1 ili 2 mm. Deseti deo najmanjeg dela grafičke razmere, tj. veličine 0,1 ili 0,2 mm, ocenjuje se od oka.



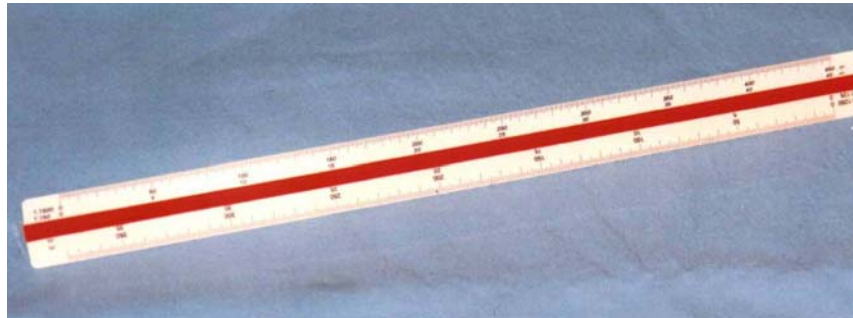
Slika 2.3a : Razmernici

\* I dok se transverzalni razmernik više gotovo i ne koristi, linearni razmernik se još prilično upotrebljava.

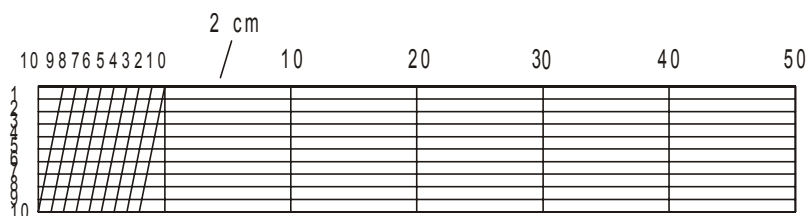
oj - osnovna jedinica

t - tačnost razmere

gt - 0,1 ili 0,2mm grafička tačnost razmere



Slika 2.3b : *Razmernik*



Slika 2.4 : *Transverzalni razmernik 1:500*

1.  $d = 51.5$  - merena dužina
2.  $d = 37.9$  - tražena dužina

#### **2.4. Materijali za izradu planova**

Iz fizike je poznato opšte pravilo da se čvrsta tela na toploti šire, a na hladnoći skupljaju.

Izuzetak od ovog pravila je hartija. Ona se na toploti skuplja a na hladnoći širi. Na ovakvo ponašanje hartije utiče vlažnost vazduha. Poznato je da je vazduh suv na toploti, a na hladnoći vlažan. Vlažnost vazduha utiče na promene dimenzije hartije koja upija vodu iz vlažnog vazduha, vlakanca hartije bubre, a time se šire dimenzije hartije. U obrnutom slučaju dolazi do skupljanja - usuha hartije.

Zbog toga se mora voditi računa o kvalitetu materijala koji služi kao podloga za izradu plana.

## KARTE I GEODETSKI PLANOVI KAO OSNOVA ZA STUDIJE I PROJEKTOVANJE OBJEKATA

Osnovni zahtev od materijala jeste da što manje menja dimenzije pri određenim klimatskim uslovima, odnosno pri različitoj temperaturi i vlažnosti vazduha. Danas se kao materijali za izradu topografskih planova koriste:

- crtaća hartija i
- plastični materijali (folije).

### Crtaća hartija

Najčešće se koristi crtaća hartija oznake Scheeler - Hamer, težine 260 g/m<sup>2</sup>. Ona zadovoljava sledeće tehničke uslove:

- ne menja, ili vrlo malo menja, svoje dimenzije pri manjim oscilacijama temperature i vlažnosti vazduha;
- bele je boje, čista, bez ikakvih mrlja i ne žuti;
- nije krta i ne lomi se na pregibima;
- malo je hrapava, odnosno nije glatka ni sjajna;
- dobro se radira, a preko tog mesta može se ponovo crtati olovkom ili tušem, bez posledica na kvalitet crtanja;
- promena dimenzije  $\Delta l$  usled spoljnih uticaja ne prelazi veličinu  $|\Delta l| = 3 \times 10^{-4} \times l$  ili 3mm na 1m. [35], [36]

Najveće promene dimenzija na crtaćoj hartiji dešavaju se pod uticajem vlažnosti vazduha. Ovaj uticaj može se otkloniti ili svesti na zanemarljive deformacije lepljenjem hamera na aluminijsku ploču debljine 0,2 do 1 mm (najbolje 0,5 mm) i to na obe njene strane.

Ploča sa nalepljenim hamerom naziva se korektostat.

Crtaću hartiju koja se fabrički izrađuje u tablama, potrebno je pre upotrebe (štampe) razastrati u prostoriji u kojoj se crta - štampa da bi se prilagodila uslovima prostorije (+200S).

Ovo naročito važi za kartografski papir 80-120 g/m<sup>2</sup> na kojem se vrši reprodukcija planova, odnosno karata.

### Plastični materijali - folije

U novije vreme geodetski planovi izrađuju se na listovima od plastične mase, koji se na tržištu pojavljuju pod različitim nazivima: astralon, pokalon, hostafan, drafteks, paus papir i ostali transparentni plastični materijali.

Za ove materijale zajedničke osnovne osobine su:

- da su otporni na uticaj temperature i vlažnost vazduha;
- da zanemarljivo menjaju dimenzije po dužini i širini pri uticaju temperature i vlažnosti vazduha;
- reprodukcija i umnožavanje planova je jednostavnija u odnosu na crtaću hartiju;
- da nisu zapaljivi.

Nedostaci su:

- iscrtavanje crteža i ispisivanje naziva i brojeva je nešto teže nego na hartiji, jer zahteva upotrebu hemijskog tuša koji se bolje lepi (prianja) za plastičnu masu;
- neke plastične folije (npr. astralon) posle izvesnog vremena postaju krte i lomljive. [8]

## **2.5. Osnovni pojmovi o digitalnom geodetskom planu**

Digitalni geodetski plan (DGP) je prostorni informacioni sistem koji čine četiri osnovne komponente, i to: podaci, softver, hardver i korisnici koji obezbeđuju prikupljanje, obradu, održavanje, analizu i distribuciju sadržaja. [8]

Prema tome, može se zaključiti: digitalni geodetski plan je informacioni sistem, odnosno digitalni geodetski plan je podsistem geodetskog informacionog sistema (član 3. Uredbe o DGP-u).

Treba naglasiti da se vrlo često koristi izraz katastarski plan umesto geodetski. Razlika je u sledećem:

- katastarski plan je uvek u razmeri određenoj pravilnikom (za razliku od planova u drugim razmerama, rađenim za potrebe npr. urbanističkog planiranja);
- katastarski plan se nalazi kod Službe za katastar nepokretnosti i ona ga redovno održava, što nije slučaj sa ostalim planovima;
- katastarski plan je zvaničan dokument kao sastavni deo katastarskog operata. [8]

Uredba o digitalnom geodetskom planu, po tematskom sadržaju razlikuje sledeće teme:

- 1) geodetsku osnovu;
- 2) katastarske parcele;
- 3) delove katastarskih parcela prema načinu korišćenja zemljišta;
- 4) zgrade i druge građevinske objekte;

**KARTE I GEODETSKI PLANOVI KAO OSNOVA ZA STUDIJE I PROJEKTOVANJE OBJEKATA**

- 5) nazive i tekstualne opise;
- 6) katastar vodova;
- 7) prostorne jedinice;
- 8) visinsku predstavu terena;
- 9) topografiju;
- 10) nerazvrstavano.

Digitalni katastarski plan sastoji se od tema pod tačkama 1), 2), 3), 4), 5) i 7).

Digitalni plan katastra vodova sastoji se od tema pod tačkama 1), 4), 5) i 6).

Digitalni topografski plan sastoji se od tema pod tačkama 1), 4), 5), 8) i 9) i nadzemnih objekata kao dela teme katastra vodova. [8]

Tabelarno to izgleda ovako:

| Tema  | DGP | DKP | DKP vodova | DTP |
|---|-----|-----|------------|-----|
| Geodetska osnova  | *   | *   | *          | *   |
| Katastarske parcele   | *   | *   |            |     |
| Delovi katastarskih parcela prema načinu korišćenja zemljišta | *   | *   |            |     |
| Zgrade i drugi građevinski objekti                            | *   | *   | *          | *   |
| Nazivi i tekstualni opisi                                     | *   | *   | *          | *   |
| Katastar vodova   | *   |     | *          |     |
| Prostorne jedinice  | *   | *   |            |     |
| Visinska predstava terena                                     | *   |     |            | *   |
| Topografija   | *   |     |            | *   |
| Nerazvrstavano  | *   |     |            |     |

Tabela 2.1 : *Tematski sadržaj DGP-a*