



Merenje na topografskim podlogama

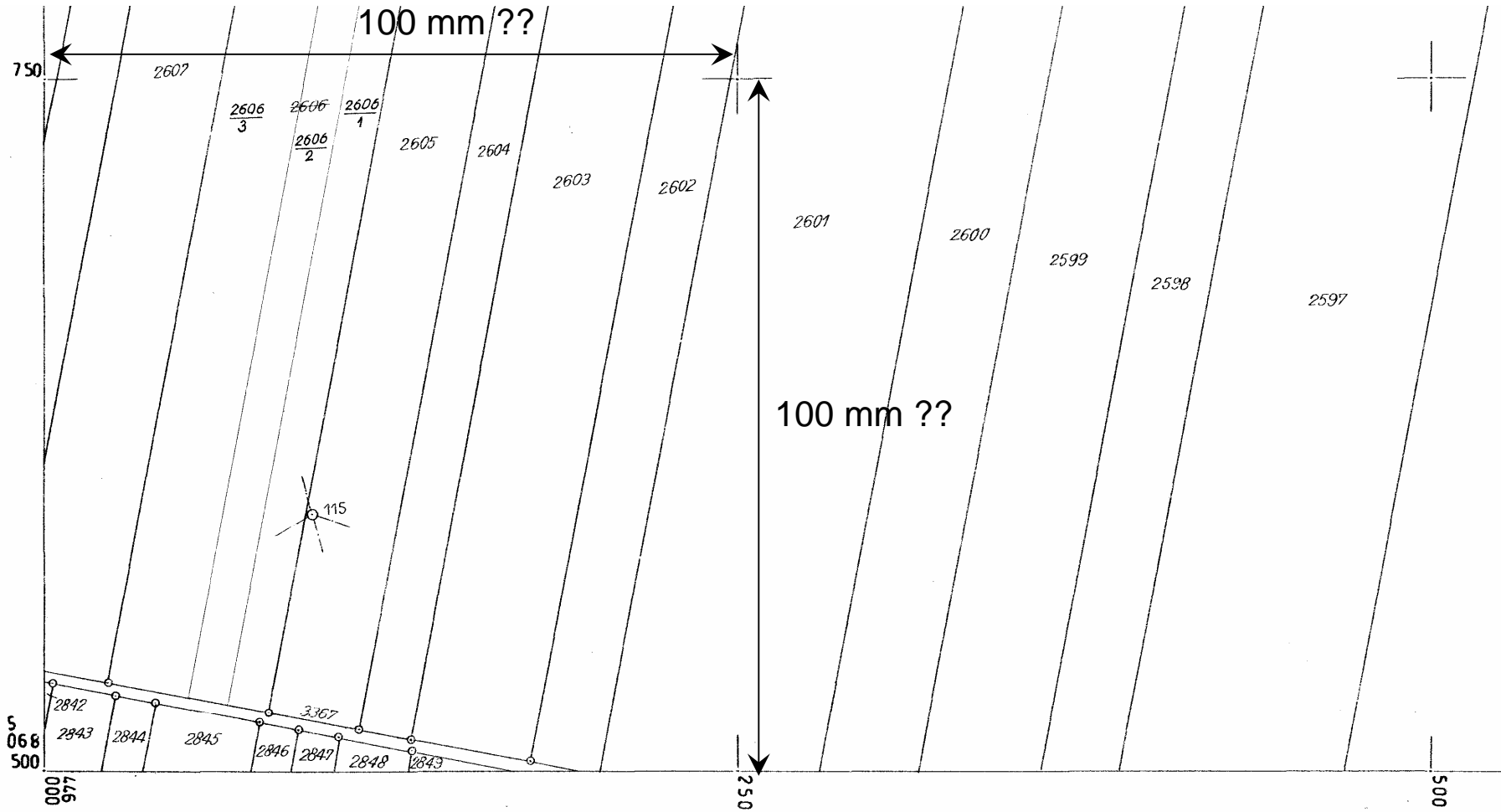
Papir na kome je iscrtan plan ili karta usled vlage, temperature, ... trpi promene dimenzija. To izaziva deformacije prikaza na planu ili karti.

Pre bilo kakvog merenja na planu ili karti treba proveriti kolike su deformacije plana ili karte.

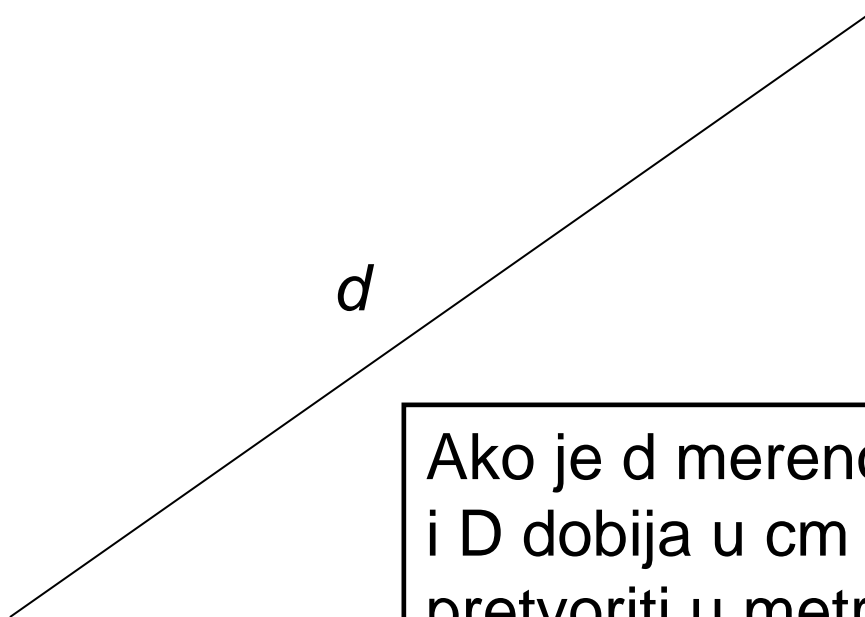
Kvadratna mreža: prilikom štampanja temena kvadrata su na 100 mm (decimetarska mreža) ili 50 mm.

Okvir korisnog prostora – može se odrediti teoretska vrednost izračunavanjem iz ispisanih koordinata

Merenjem stvarnih vrednosti utvrđuje se razlika



Merenje dužine na planu



$$R = 1 : M$$

$$D = d * M$$

Ako je d mereno u cm na planu, onda se i D dobija u cm u prirodi, ne zaboravi pretvoriti u metre!

Specijalni lenjir sa podelom prilagođenom razmeri:
razmernik

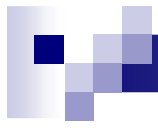


Krivolinijsko merenje

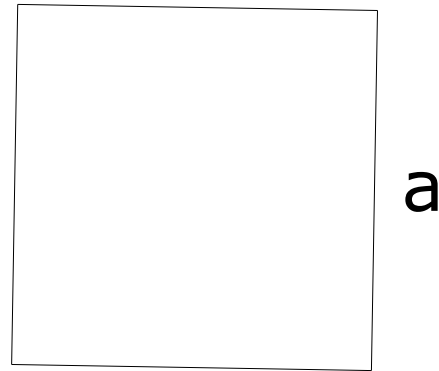
Mehanička sprava - kurvimeter

Merenje površina

- Određivanje mera poznatih geometrijskih figura (merenje dužina) i računanje površine
- Planimetrom
- Digitalizacijom



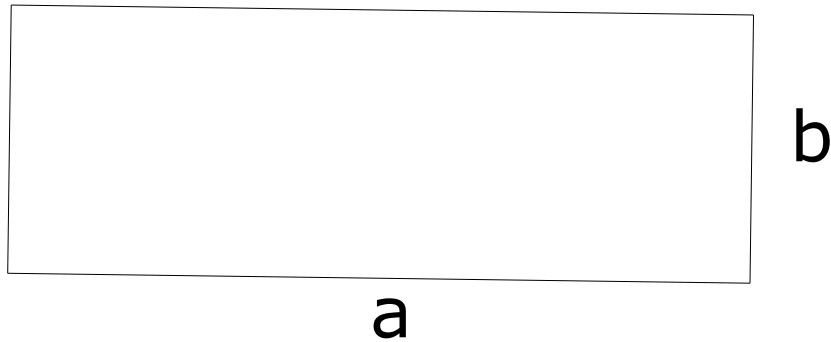
Kvadrat:



$$A = a * M$$

$$P = A^2 = a^2 * M^2$$

Pravougaonik:

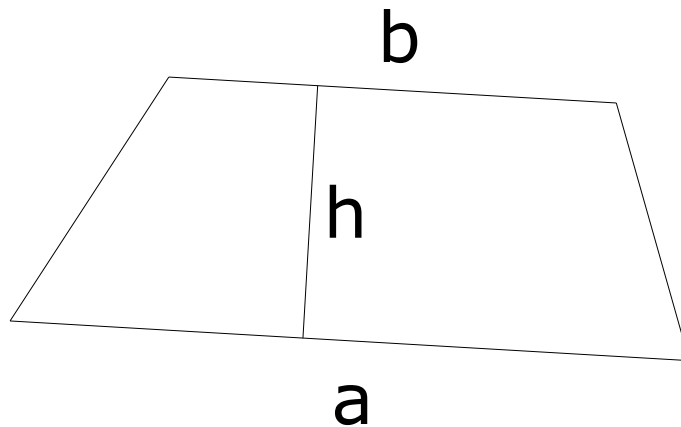


$$A = a * M$$

$$B = b * M$$

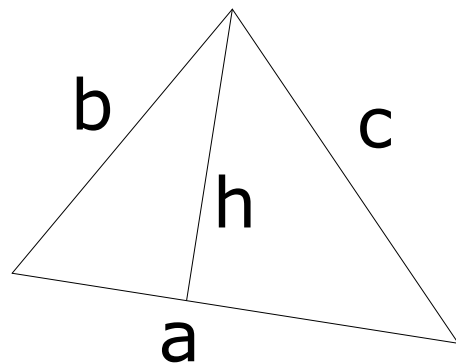
$$P = A * B = a * b * M^2$$

Trapez:



$$P = \frac{A + B}{2} * H$$

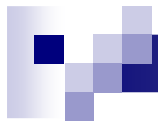
Trougao:



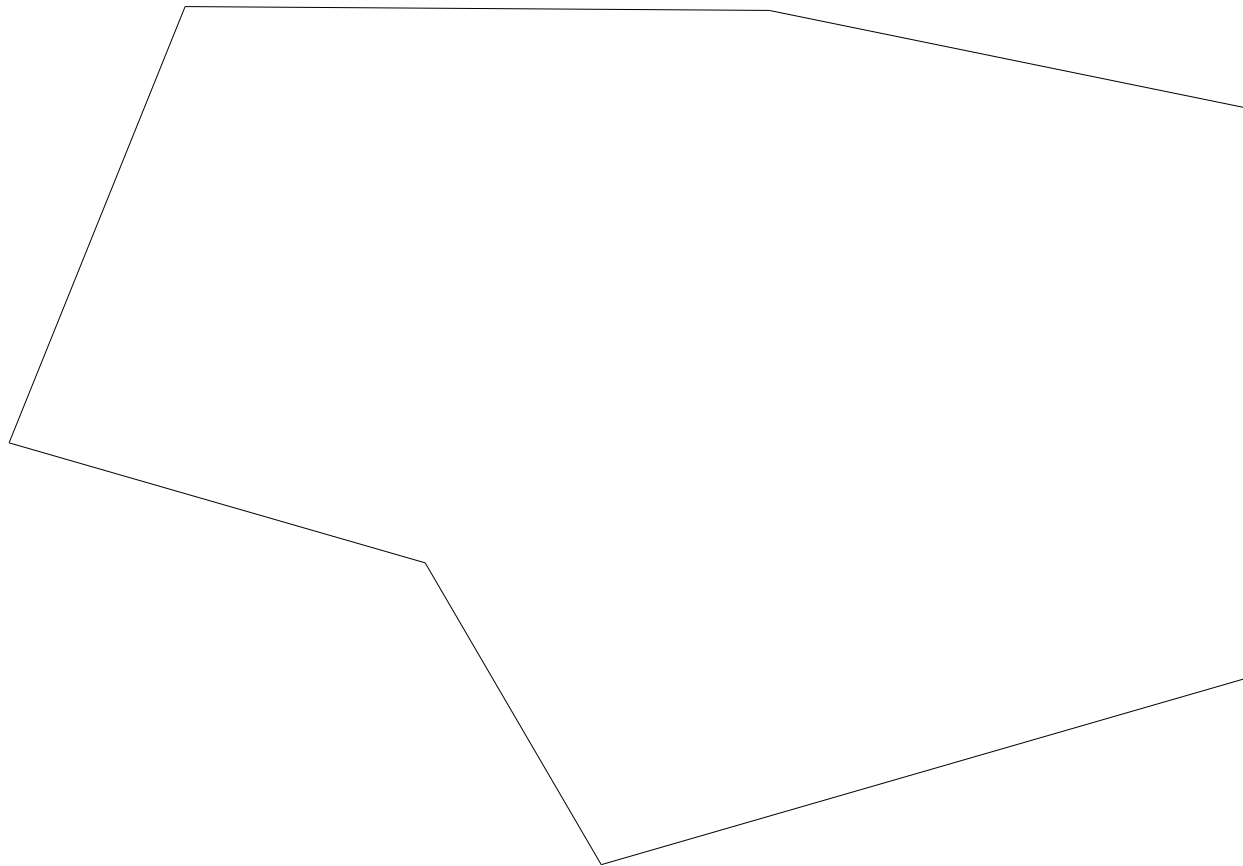
$$P = \frac{A}{2} * H$$

$$P = \sqrt{S * (S - A) * (S - B) * (S - C)}$$

$$S = \frac{A + B + C}{2}$$

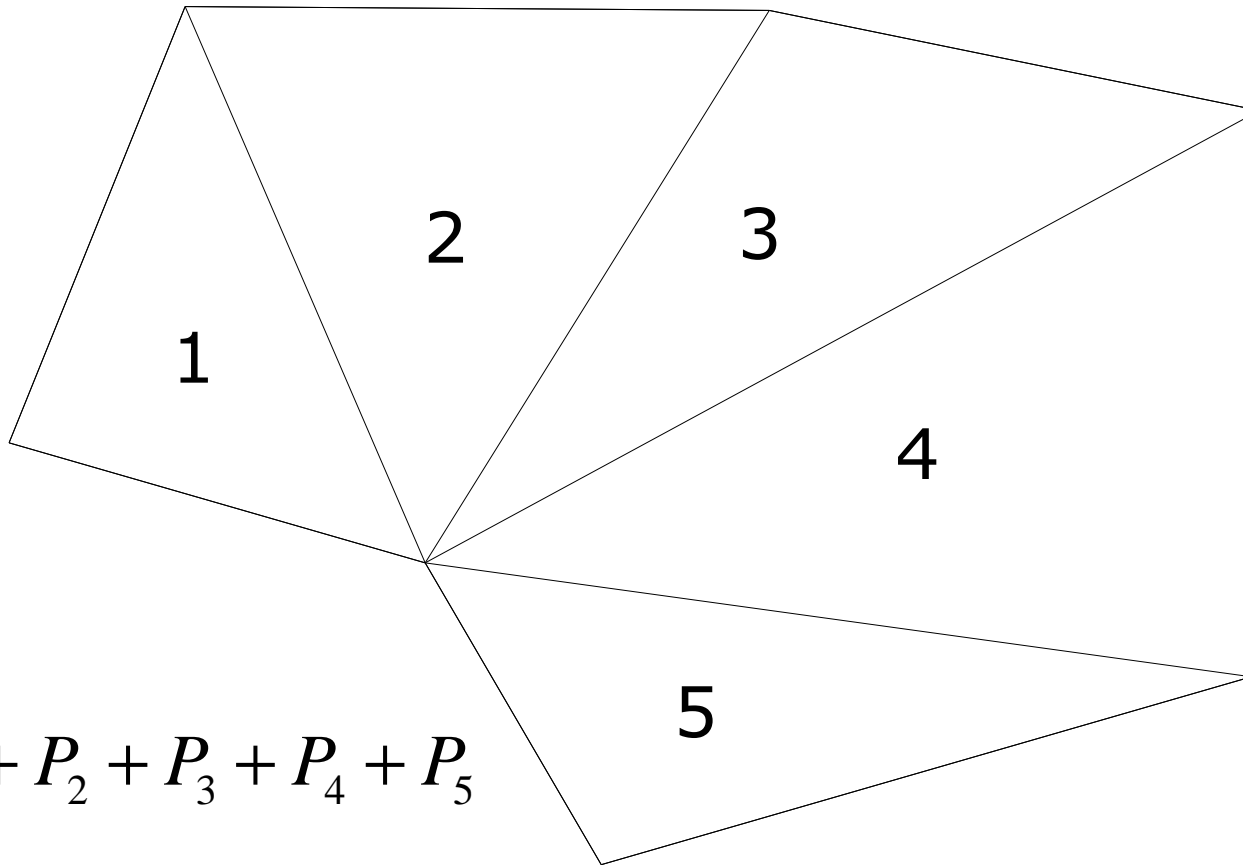


Nepravilna figura:





Nepravilna figura: deoba na poznate oblike



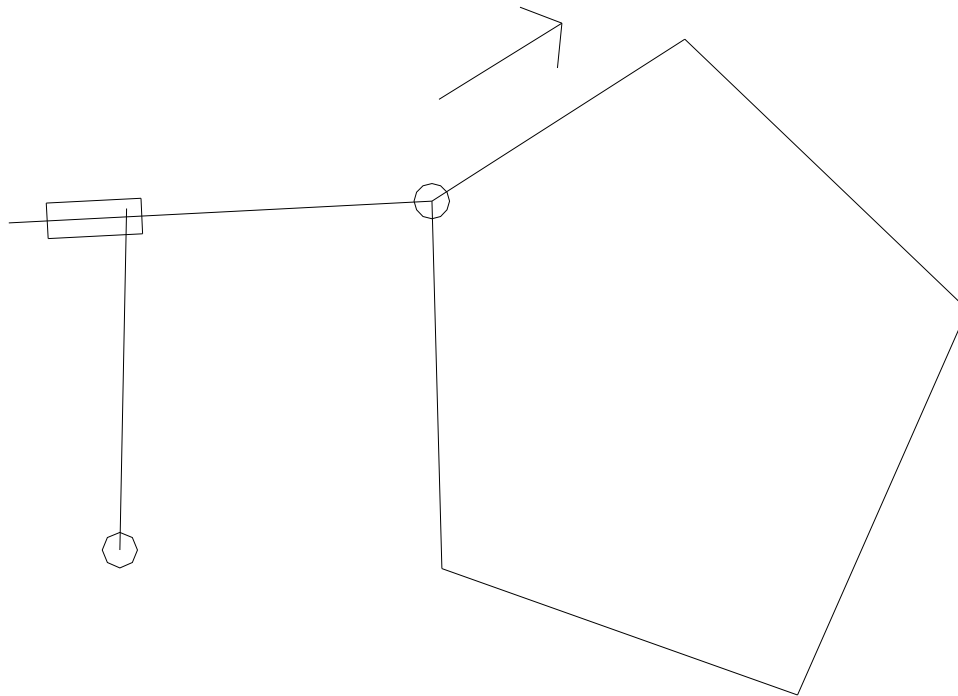
$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5$$



Planimetri:

- **stakleni**: izgravirana mreža kvadrata sa stranicom 1 mm. Preklopi se figura, odredi se površina koju u prirodi predstavlja 1 mm² i broji se koliko kvadrata pokriva figura. Jeftina zamena – milimetarski papir na pausu
- **nitni (končani)**: razvučene paralelne niti na ramu. Kada se preklopi figura, niti dele figuru na trapeze. Merenje srednje linije trapeza umesto dve osnovice.
- **polarni**: mehanička sprava za merenje površine na planu. Površina se dobija kada se vrednost okretanja mehanizma pomnoži sa konstantom planimetra. Vrednost konstante zavisi od razmere podloge. Mogućnost merenja zaobljenih figura

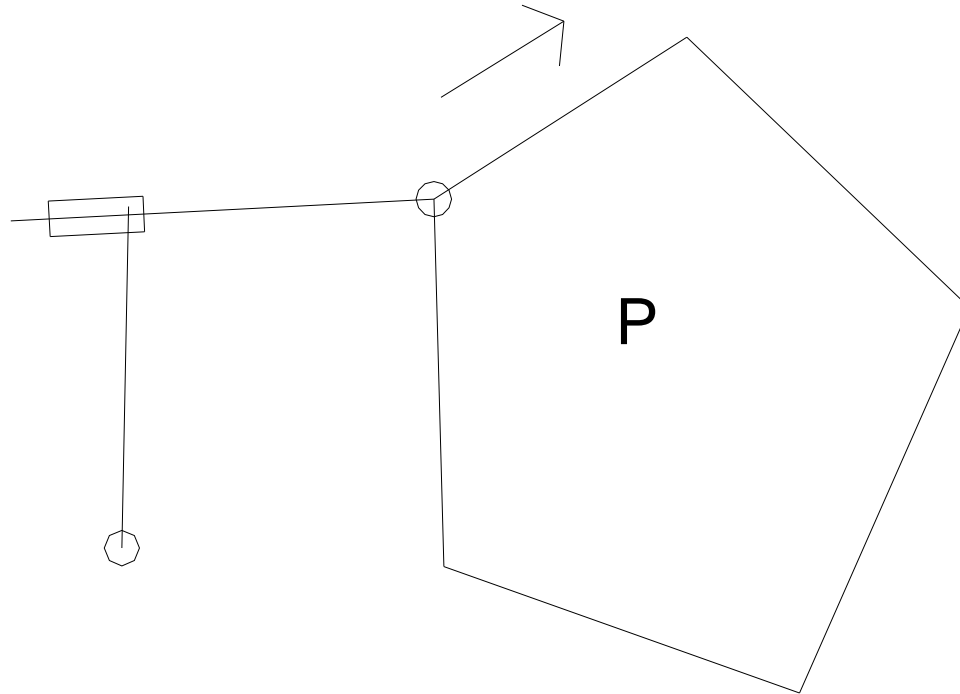
Merenje površine polarnim planimetrom



Vrši se očitavanje brojčanika pre obilaženja figure i nakon obilaženja. Razlika čitanja pomnožena sa konstantom planimetra daje površinu.

Mehanička sprava sa dva kraka:

- Polarni krak
- Obilazni krak



k zavisi od:

- Dužine obilaznog kraka
- Razmere topografske podloge

$$P = R * k$$

$$R' = c'_2 - c'_1$$

$$R'' = c''_2 - c''_1$$

$$|R'' - R'| \leq 5$$

$$R = \frac{R'' - R'}{2}$$



Kada je konstanta k nepoznata

$$k = \frac{P}{R}$$

Određujemo R za poznatu površinu (npr. jedan decimetarski kvadrat na planu) i tako odredimo k . Ovo k važi za ostale podloge iste razmere.

Površina decimetarskog kvadrata:

$$A = a * M$$

a – stranica kvadrata (0.10 m)

$$P = A^2 = a^2 * M^2$$

M – imenilac razmere plana

Čitanje brojčanika na planimetru:

Čitanje: 8423

četvrta cifra = 3

prva cifra = 8

druga cifra = 4

treća cifra = 2





Pri merenju se pridržavati sledećeg:

- Merenje počinje na jednoj karakterističnoj tački obodne linije figure, očitaju se brojčanici, igla se vuče u smeru kretanja kazaljki na satu i završava se na istoj tački gde se ponovo očitavaju brojčanici
- Točkić planimetra treba da se kreće uvek po jednakoj površini (koristi karton)
- Igla ili lupa planimetra se vuče slobodnom rukom (greške su $i + i -$ pa se poništavaju) a ne pored lenjira (greške se ne poništavaju)
- Kraci ne smeju zaklapati previše oštar ili tup ugao (od 30° do 150°)
- Ne uzimati prethodno čitanje kao početno čitanje drugog merenja (merenja treba da budu potpuno nezavisna)

Digitalizacija planova ili karata

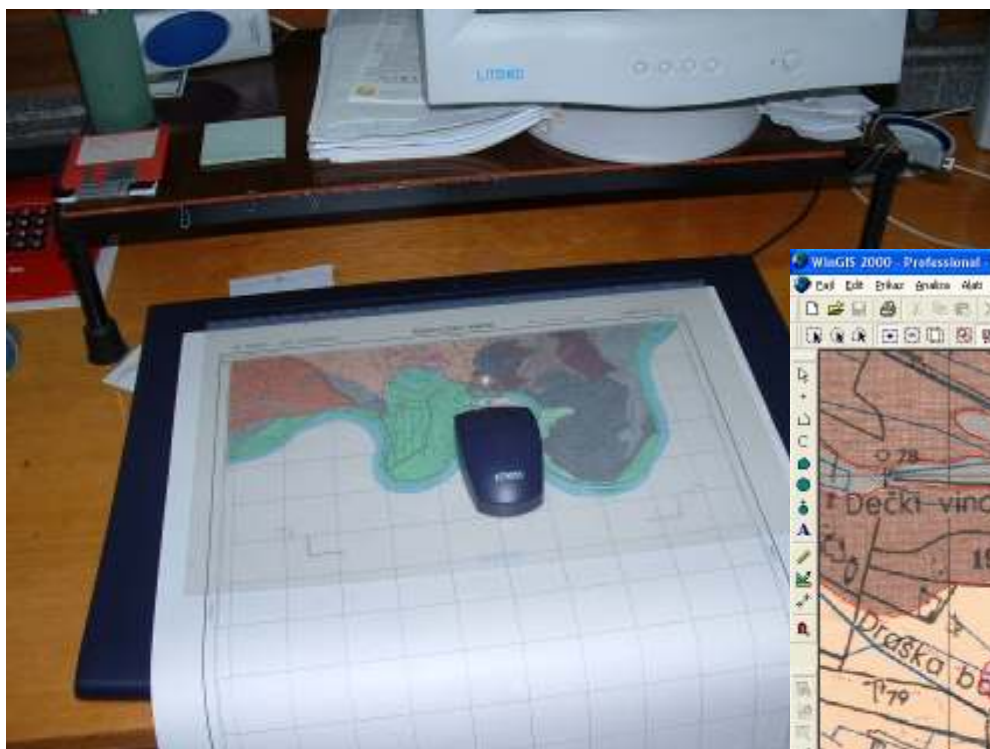
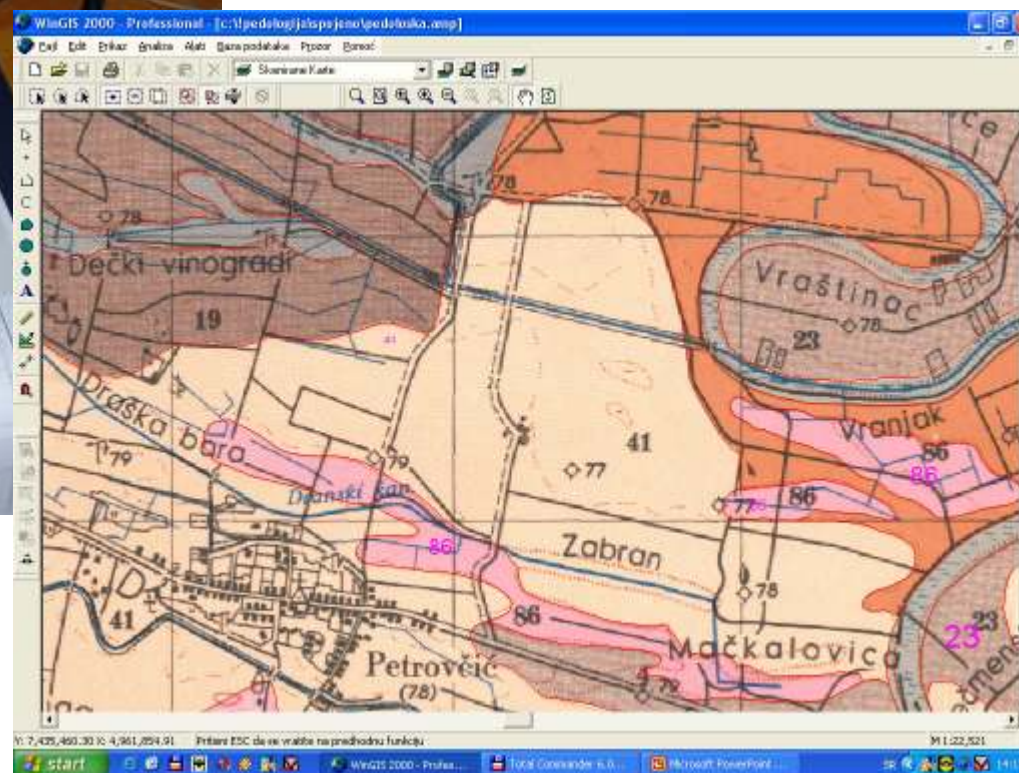


Tabla za digitalizaciju

Digitalizacija sa
skenirane karte





Merenjem na planu se još mogu dobiti:

- koordinate tačaka
- kote tačaka
- nagib terena
- podužni profil
- poprečni profili



Tačnost merenja na planu:

Zavisi od:

- tačnosti plana
- tačnosti očitavanja sa plana
- razmere plana
- deformacije plana
- ...

Tačnost merenja sa plana po pravilu je manja nego tačnost merenja na terenu. Za neke potrebe sasvim dovoljna tačnost, umesto skupih terenskih merenja.



Određivanje površine na osnovu terenskih merenja

- Merenje dimenzija figure direktno na terenu
- Računanje površine iz koordinata tačaka

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n X_i * (Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n Y_i * (X_{i-1} - X_{i+1})$$



Računanje zapremine

Često se javlja potreba za računanjem zapremine kod raznih projektovanja:

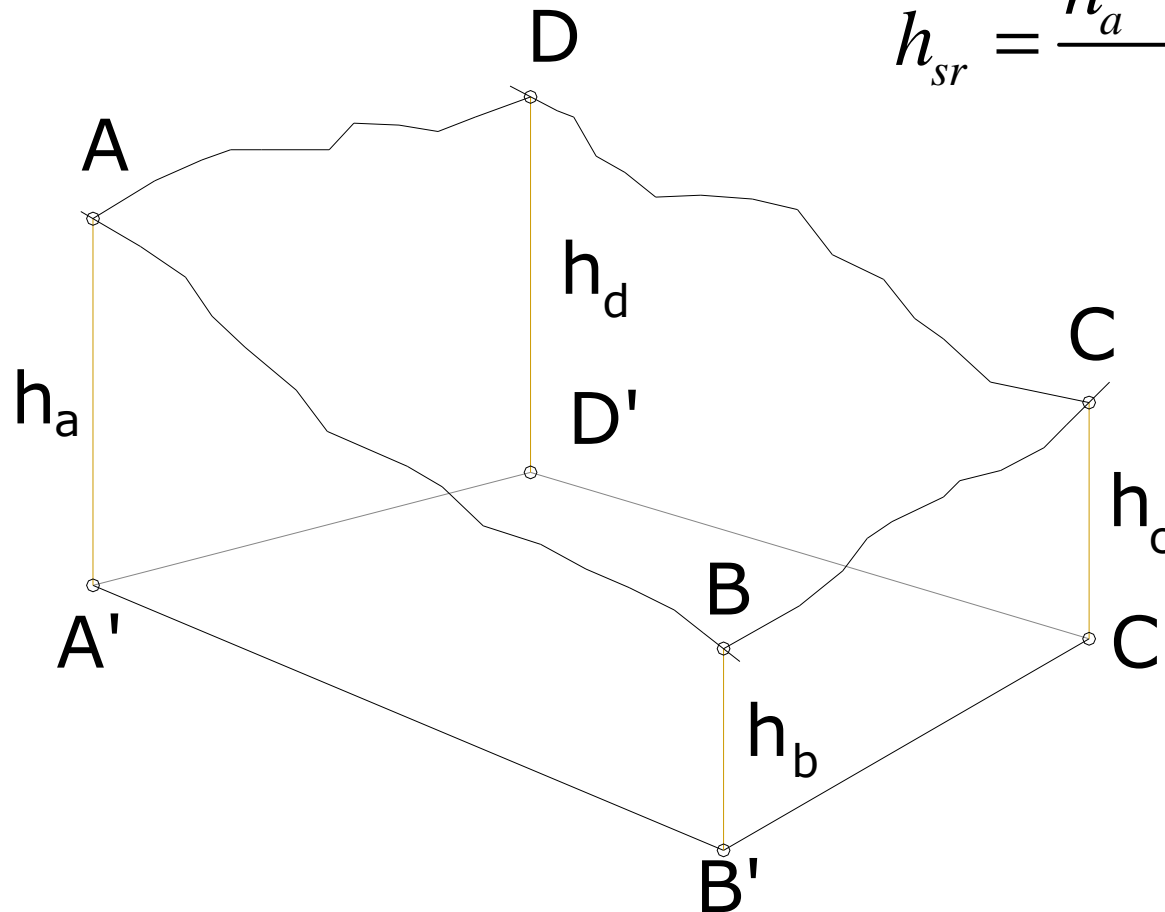
- Zapremina iskopanog materijala
- Zapremina potrebnog materijala za nasipanje
- Zapremina vode koja popunjava depresiju (npr akumulacija)

Osnova je detaljno snimljen teren u horizontalnom i vertikalnom smislu. Pravilan izbor detaljnih tačaka daje vernije rezultate.

Računanje zapremine iskopa do neke zadate kote

$$V = P_{A'B'C'D'} * h_{sr}$$

$$h_{sr} = \frac{h_a + h_b + h_c + h_d}{4}$$

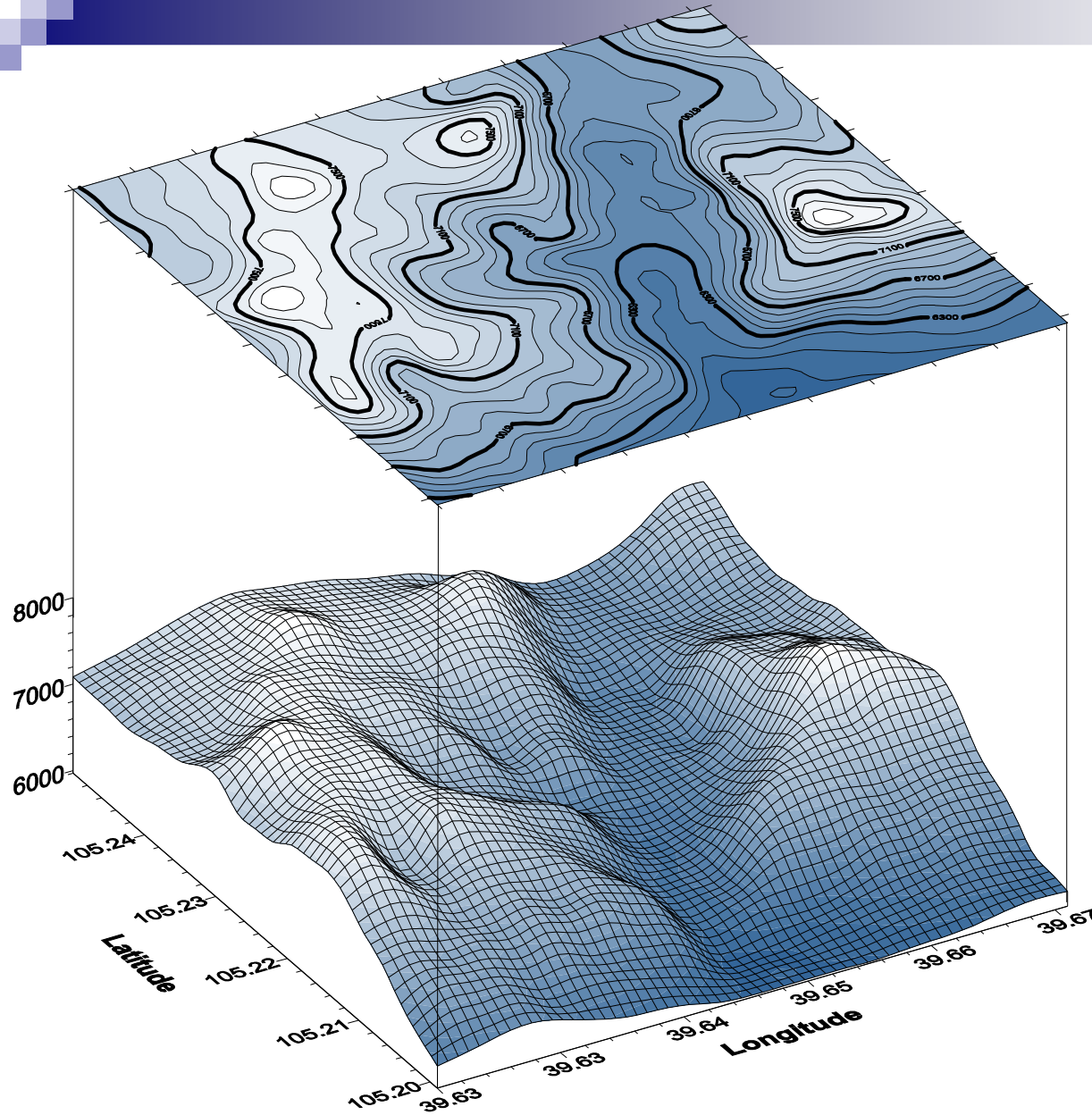
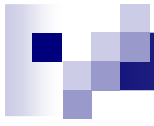


h_a, h_b, h_c, h_d – visine
tačaka iznad zadate
kote



Kod većih, nepravilnih površi, celu površinu razbijamo na manje površine sa približno jednoličnim padom.

Kada donja površ nije horizontalna ravan, za površinu svake figure računamo zapreminu od neke fiktivne horizontalne ravni do donje i gornje površi a razlika tih zapremina je tražena zapremina.



Računanje
zapremine iz
digitalnog
modela terena

**Southwest Corner of the
Morrison Quadrangle, Colorado**