2. Určování ploch a objemů.

2.1 Určení výměry.

- 2.1.1 Určení výměry rozkladem.
- 2.1.2 Určení výměry ze souřadnic.
- 2.1.3 Určení výměry pomocí planimetru.

2.2 Určení objemu.

- 2.2.1 Určení objemu rozkladem
- 2.2.2 Určení objemu pomocí řezů
- 2.2.3 Určení objemu pomocí čtvercové sítě
- 2.2.4 Určení objemu pomocí trojúhelníkové sítě

2.1 Určení výměry.

Určení výměry lze v geodézii provést:

Z přímého měření

- Rozkladem
- Ze souřadnic

Z map a plánů

- Z odměřených hodnot (rozkladem)
- Pomocí planimetrů
- Ze souřadnic

2.1.1 Určení výměry rozkladem.

N-úhelník pozemku je rozdělen na jednoduché geometrické obrazce, pro které známe vzorce pro výpočet jejich plošných obsahů, nejčastěji trojúhelníků.

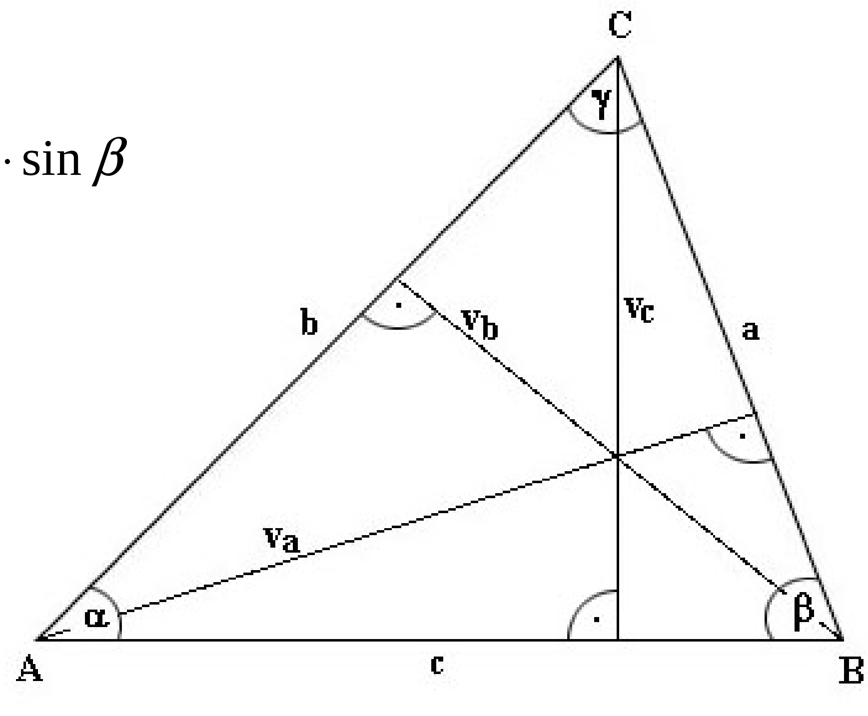
Obecný trojúhelník

$$P = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin\gamma = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin\alpha = \frac{1}{2} a \cdot c \cdot \sin\beta$$

$$P = \sqrt{s \cdot (s-a) \cdot (s-b) \cdot (s-c)}$$

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$P = \frac{c \cdot v_c}{2}$$

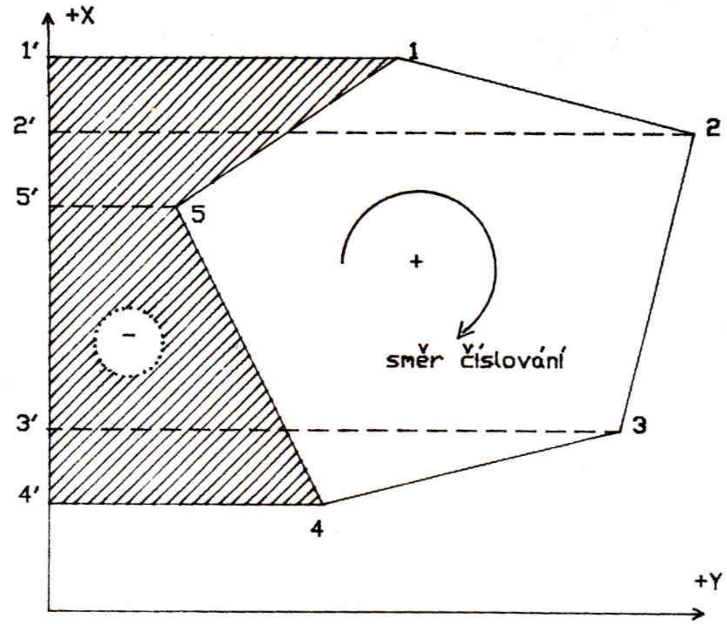


2.1.2 Určení výměry ze souřadnic.

Pro výpočet výměr ze souřadnic se používají tzv. l'Huilierovy vzorce. Jedná se o rozklad n-úhelníka na lichoběžníky, kdy během výpočtu dochází ke sčítání, či odčítání jejich ploch.

Základní vzorec pro výpočet plochy lichoběžníku:

$$P = \frac{a+b}{2} \cdot v$$



l'Huilierův vzorec vzhledem k ose x:

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \left[x_i \cdot \left(y_{i+1} - y_{i-1} \right) \right]$$

l'Huilierův vzorec vzhledem k ose y:

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \left[y_i \cdot \left(x_{i-1} - x_{i+1} \right) \right]$$

Při odvození je nutné zachovat jednotný směr číslování.

2.1.3 Určení výměry pomocí planimetru.

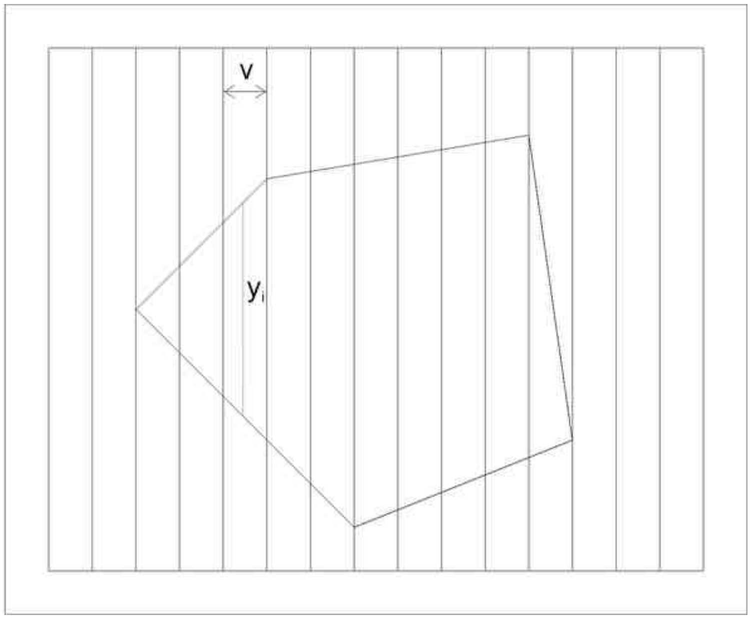
Pro určení výměry lze použít speciální pomůcky zvané planimetry, které mají různé konstrukce.

Nitkový planimetr

Kovový rám, ve kterém ve směru kratší strany jsou napnuty rovnoběžně a v konstantním rozestupu nitě. Tyto nitě dělí měřený obrazec na tenké lichoběžníky. Obsah obrazce je suma ploch těchto lichoběžníků, tj. součet násobků středních příček lichoběžníků a vzdálenosti nití.

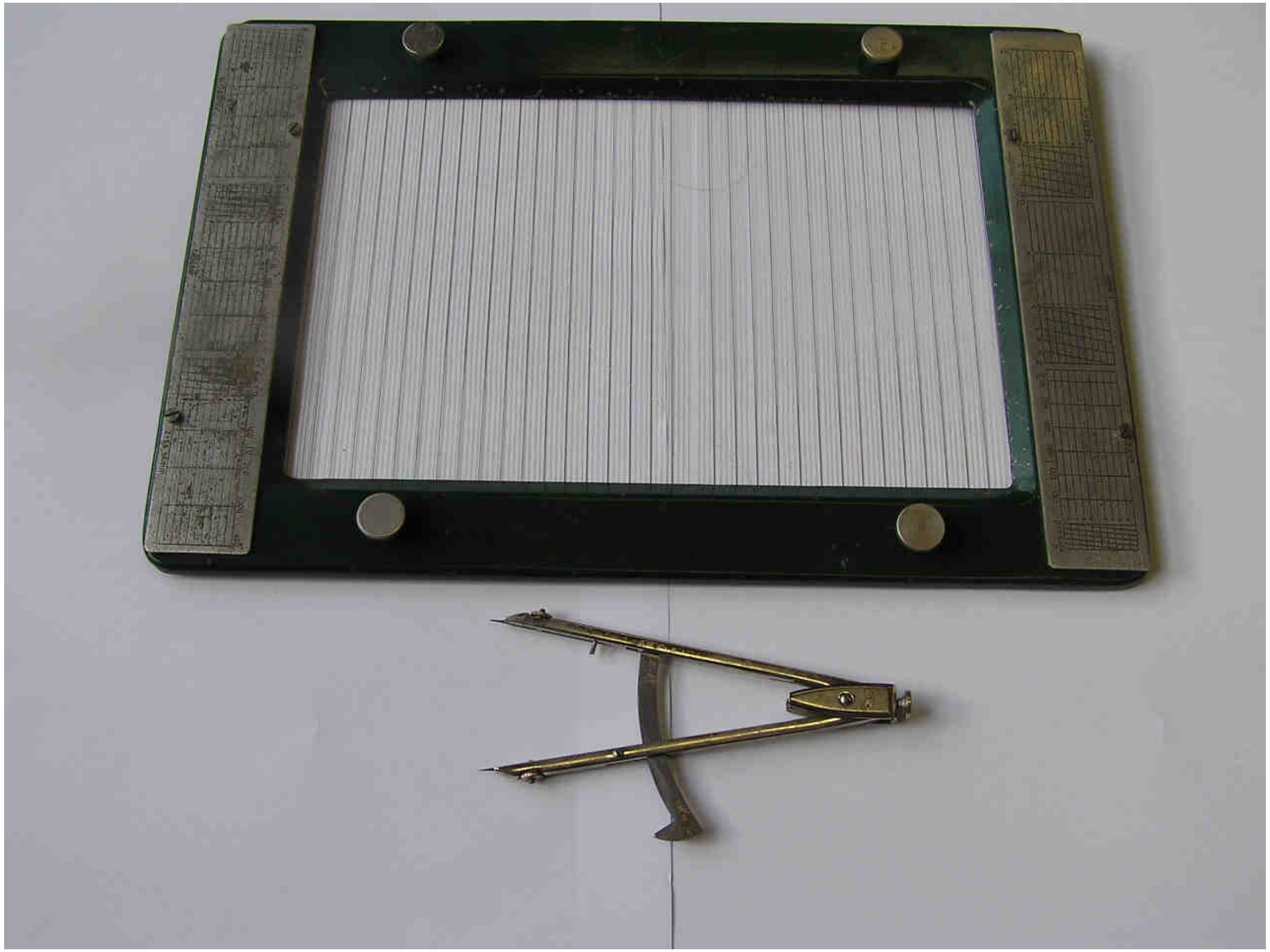
Ryskový planimetr je obdobný, je tvořen ryskami na průsvitce nebo folii.

$$P = v \cdot \sum_{i=1}^{n} y_i$$



2.1.3 Určení výměry pomocí planimetru.

Nitkový planimetr



2.1.3 Určení výměry pomocí planimetru.

Digitální planimetr

Elektronický přístroj, který měří souřadnice v místní soustavě a umožňuje tak určovat plochy.

Obvykle lze nastavit přímo měřítko mapy a získat tak plochu či rozměry ve skutečnosti.

2.2 Určení objemu.

2.2.1 Určení objemu rozkladem

Při určování objemů *V* nahrazujeme nepravidelné tvary zemního tělesa tvary geometrickými.

Nejčastěji používáme vzorec pro kolmý hranol, kde P_p je plocha podstavy a *v* je výška:

$$V = P_p \cdot v$$

Jehlan a kužel:

$$V = \frac{P_p \cdot v}{3}$$

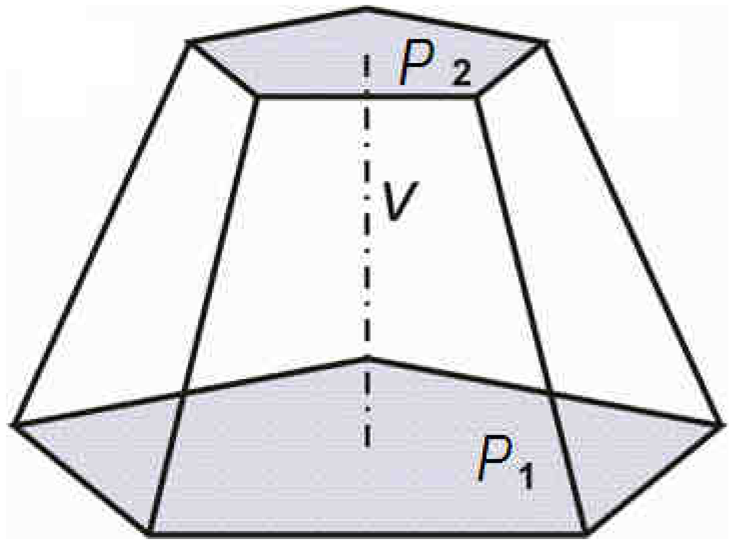
2.2.1 Určení objemu rozkladem

Komolý jehlan a komolý kužel, kde P_1 a P_2 jsou plochy dolní a horní podstavy a v je výška:

$$V = \frac{v}{3}\left(P_1 + \sqrt{P_1 \cdot P_2} + P_2\right)$$

Zjednodušeně:

$$V = \frac{v}{2}\left(P_1 + P_2\right)$$



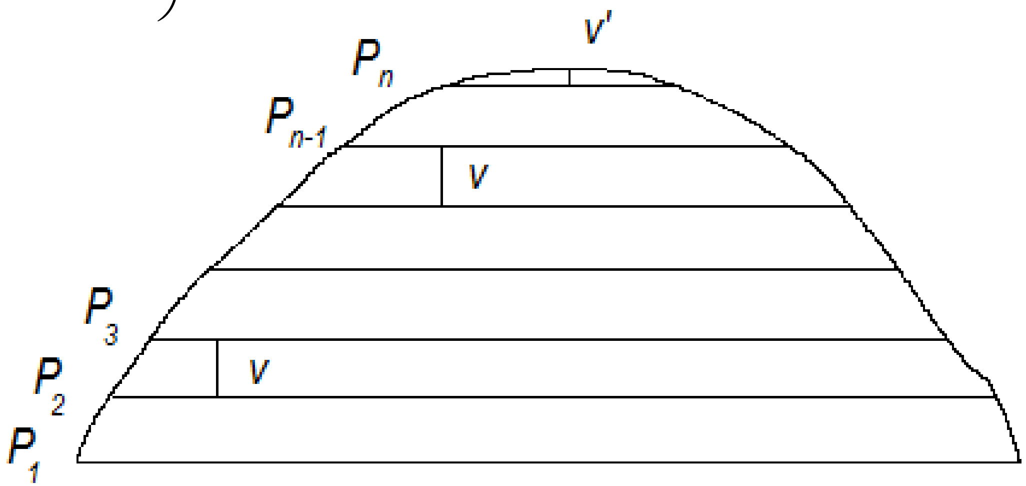
2.2.2 Určení objemu pomocí řezů

Těleso je rozděleno pomocí vodorovných nebo svislých řezů. Plochy ohraničené jednotlivými řezy lze zjistit planimetricky, interval řezů je závislý na požadované přesnosti, objem řezu se spočítá například vzorcem pro komolý kužel. Příklad pro vodorovné řezy (vrstevnice):

$$V = \frac{v}{3}\left(2 \cdot \sum_{i=2}^{n-1} P_i + \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{P_i \cdot P_{i+1}} + P_1 + P_n\right)$$

Dále je nutno připočítat objem zbytkového tělesa o výšce *v':*

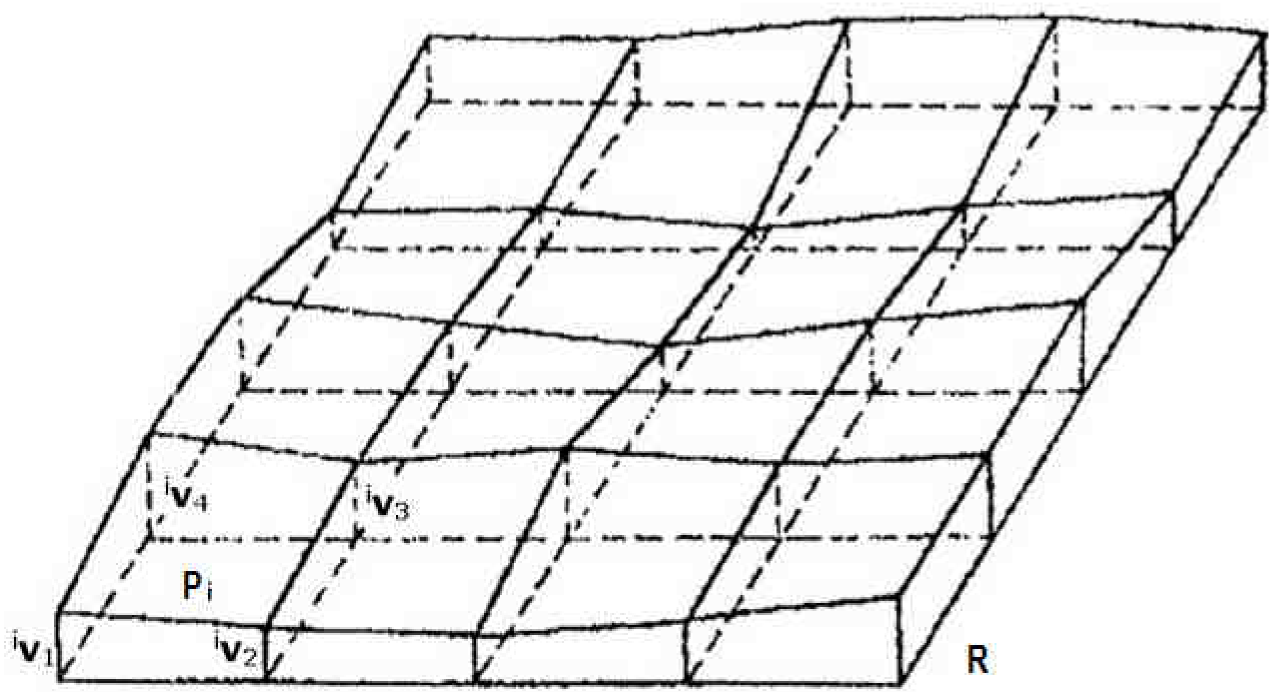
$$V = \frac{P_n \cdot v'}{3}$$



2.2.3 Určení objemu pomocí čtvercové sítě

Postup se užívá v plochém území. V lokalitě se vybuduje pravidelná plošná čtvercová síť, jejíž body budou výškově zaměřeny. Potom objem *V* nad srovnávací rovinou *R* bude součet objemů nad jednotlivými čtverci:

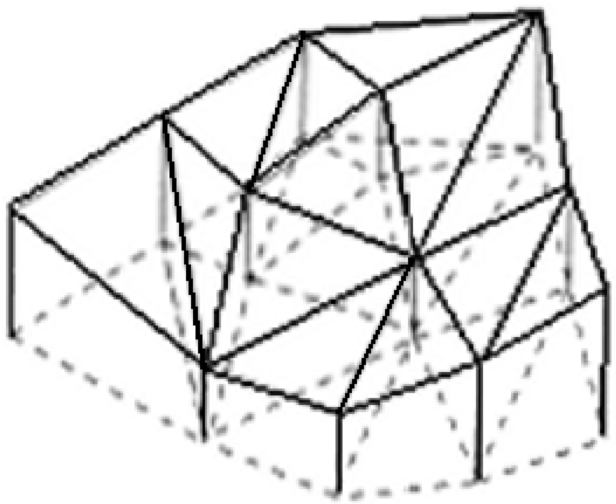
$$V = \frac{1}{4}\sum_{i=1}^{n} P_i \left(v_{i,1} + v_{i,2} + v_{i,3} + v_{i,4} \right)$$

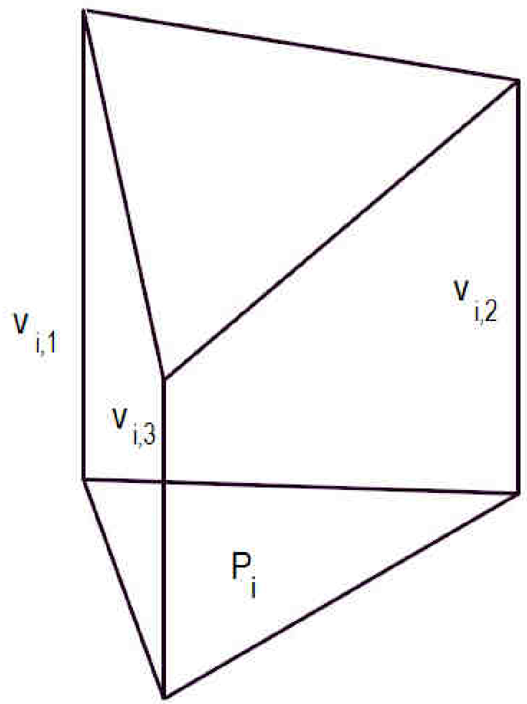


2.2.3 Určení objemu pomocí čtvercové sítě

Dnes nejčastější typ výpočtu objemu pro DMT. Povrch DMT je tvořen nepravidelnou trojúhelníkovou sítí (TIN). Objem tělesa nad srovnávací rovinou, jehož povrch je definován TIN, se určí jako součet objemů trojbokých kolmých hranolů seříznutých rovinou nerovnoběžnou s rovinou podstavy.

$$V = \sum_{i=1}^{n} P_i \cdot \frac{v_{i,1} + v_{i,2} + v_{i,3}}{3}$$





… KONEC …