



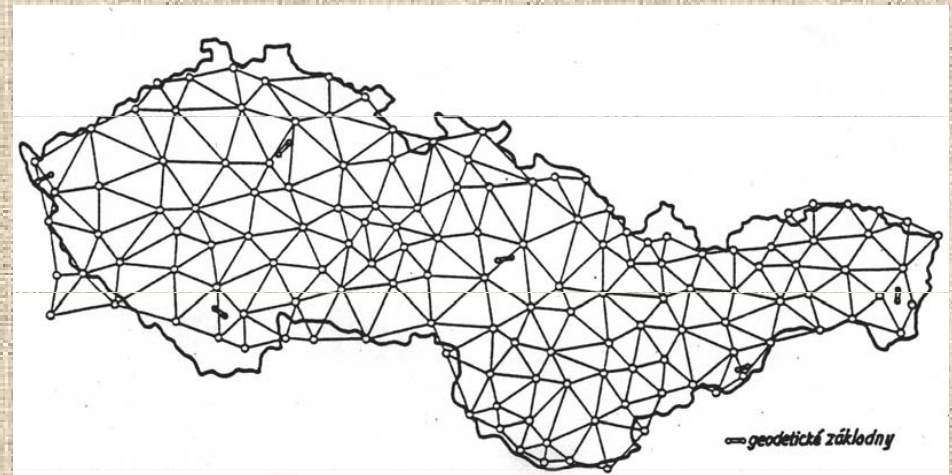
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Geodetické základy

- geodynamické bodové pole - toto bodové pole patří k nejnověji vytvořeným. Je určeno na základě přesných měření pomocí umělých družic Země (UDZ) metodou Globálního polohového systému (GPS)
- polohové bodové pole,
- výškové bodové pole,
- tíhové bodové pole,
- Česká síť permanentních stanic pro určování polohy CZEPOS.

# Polohové bodové pole

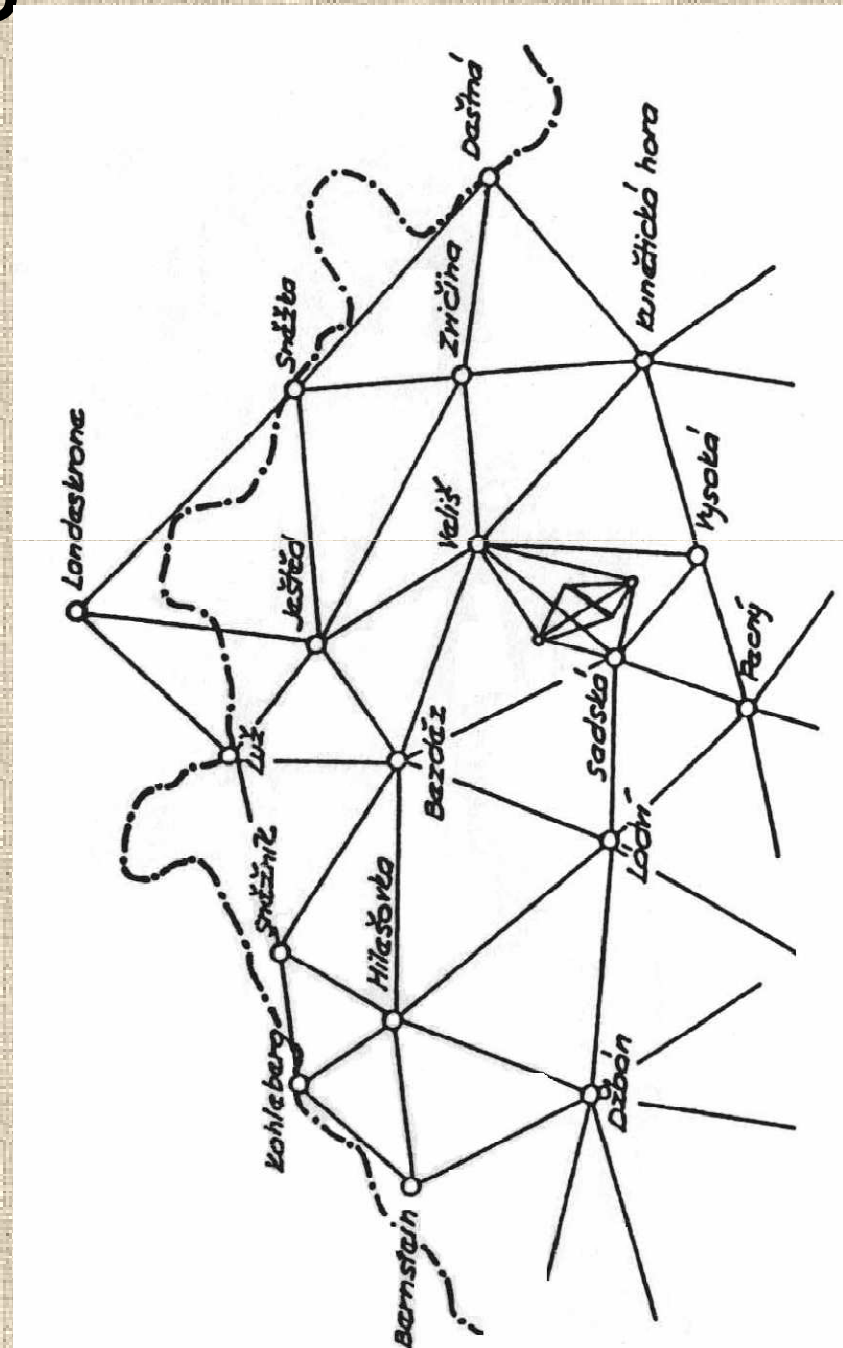
- Polohopisné základy tvoří polohové bodové pole:
  - základní polohové bodové pole (ZPBP),
  - zhušťovací body (ZhB)
  - podrobné polohové bodové pole (PPBP)
- ZPBP je tvořeno
  - body referenční sítě nultého řádu,
  - body Astronomicko – geodetické sítě (AGS),
  - body České státní trigonometrické sítě (ČSTS) I. – V. řádu,



**Základní směrodatná souřadnicová odchylka  
u všech bodů ZPBP  $\sigma_{y,x} \leq 0,015$  m**

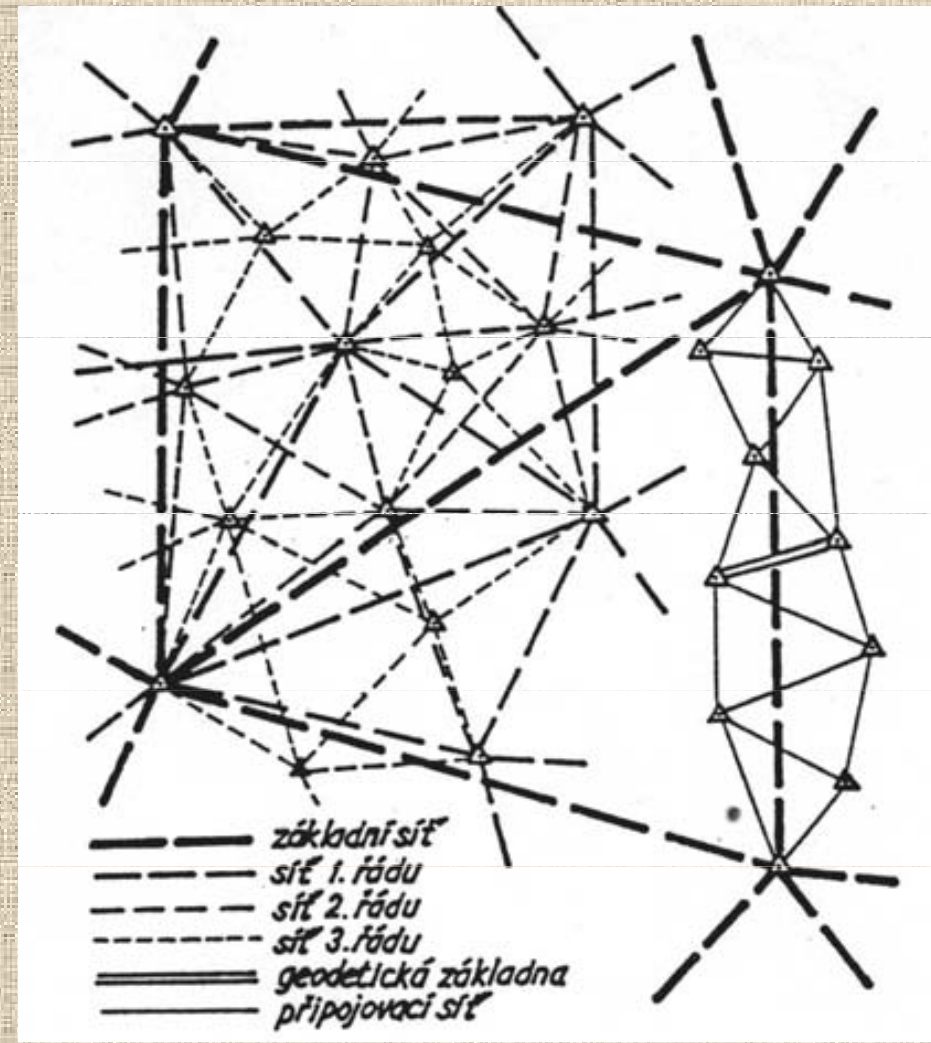
# Tvorba pole - AGS

- Délky stran trojúhelníků 0. řádu mezi 30 – 50 km
- V síti byly změřeny všechny vodorovné úhly
- Délky stran se získaly postupným výpočtem z jednotlivých trojúhelníků
- Změřeny délky stran na 6 místech
  - pro kontrolu výpočtu a zvýšení přesnosti
  - invarovým drátem s přesností 1 mm na 1 km



# Tvorba pole - ČSTS

- Délky stran trojúhelníků v ČSTS
  - I. řádu - kolem 25 km
  - V. řádu - 1,5 – 2 km.

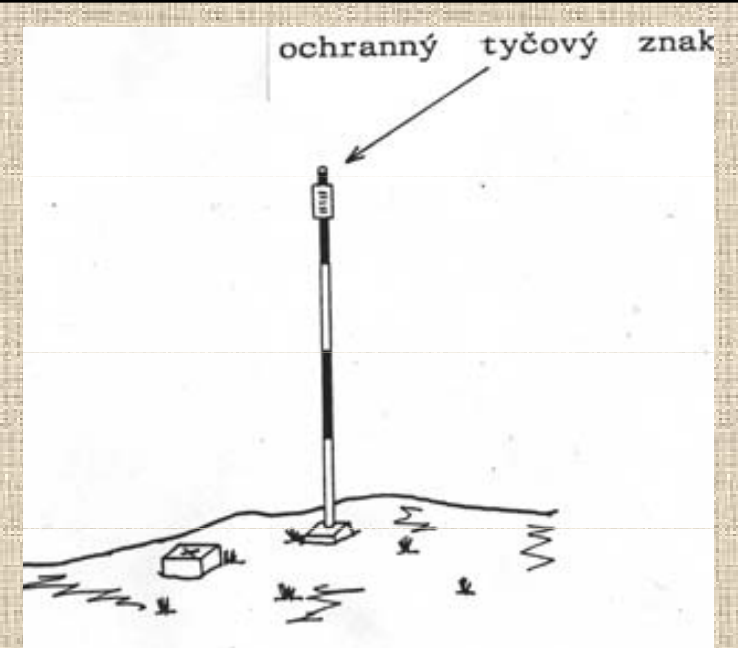
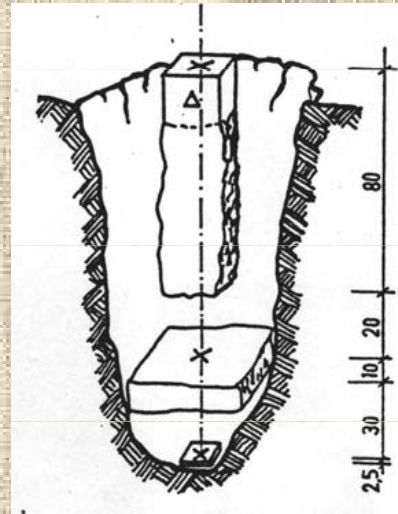




# S-JTSK

## Stabilizace

1. žulový patník
2. žulová deska
3. skleněná deska

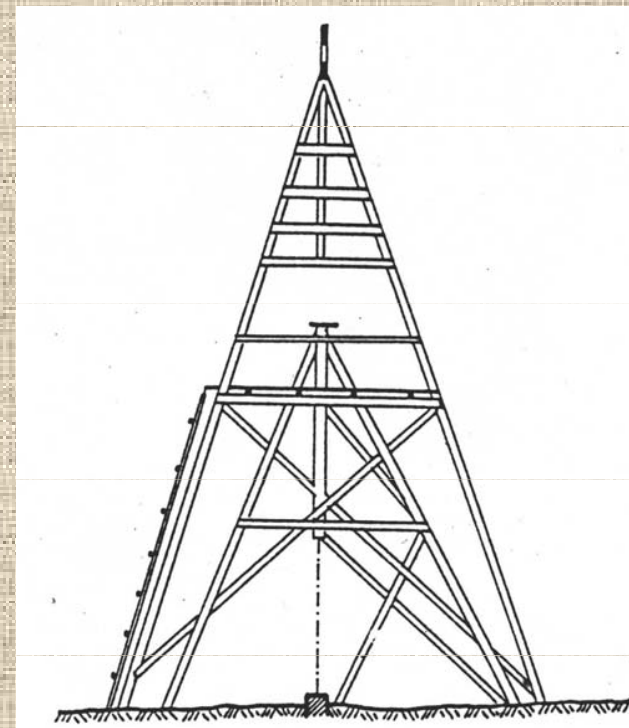


## Ochrana

ochranný tyčový znak – OTZ  
u TB – je OTZ dvakrát

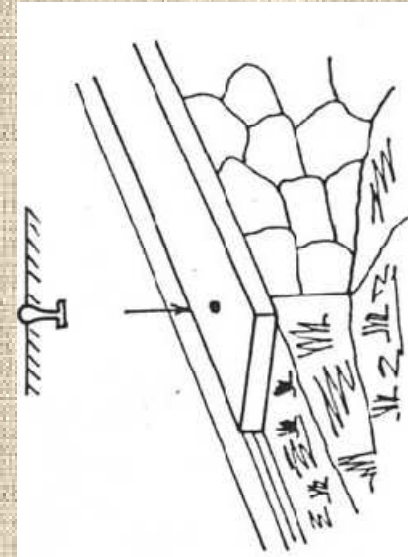
## Signalizace

signalizační výtyčka  
signalizační věže  
dvojitá, nezávislá konstrukce

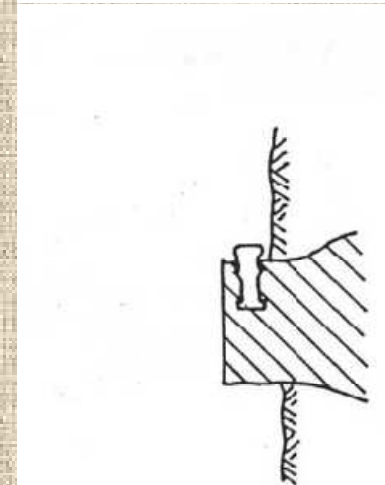


# Výškopisné základy

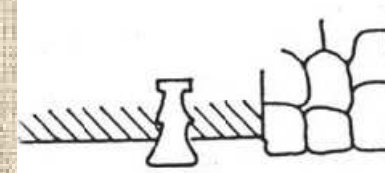
- základní výškové bodové pole (ZVBP)
  - 12 základních nivelačních bodů České státní nivelační sítě (ČSNS),
  - nivelační body ČSNS I. řádu
  - nivelační body ČSNS II. a III.
    - body I. a II řád se určují metodou velmi přesné nivelace (VPN) a s přesností na 1 desetinu milimetru
    - body III. řádu metodou přesné nivelace (PN) rovněž s přesností na 0,1 mm.
- podrobné výškové bodové pole (PVBP)
  - nivelační body IV. řádu
    - určují se přesnou nivelací (PN) v přesnosti 1 mm
  - stabilizované body technické nivelace
    - určují se technickou nivelací v přesnosti i1 cm



Hřbová nivelační značka



Čepové nivelační značky



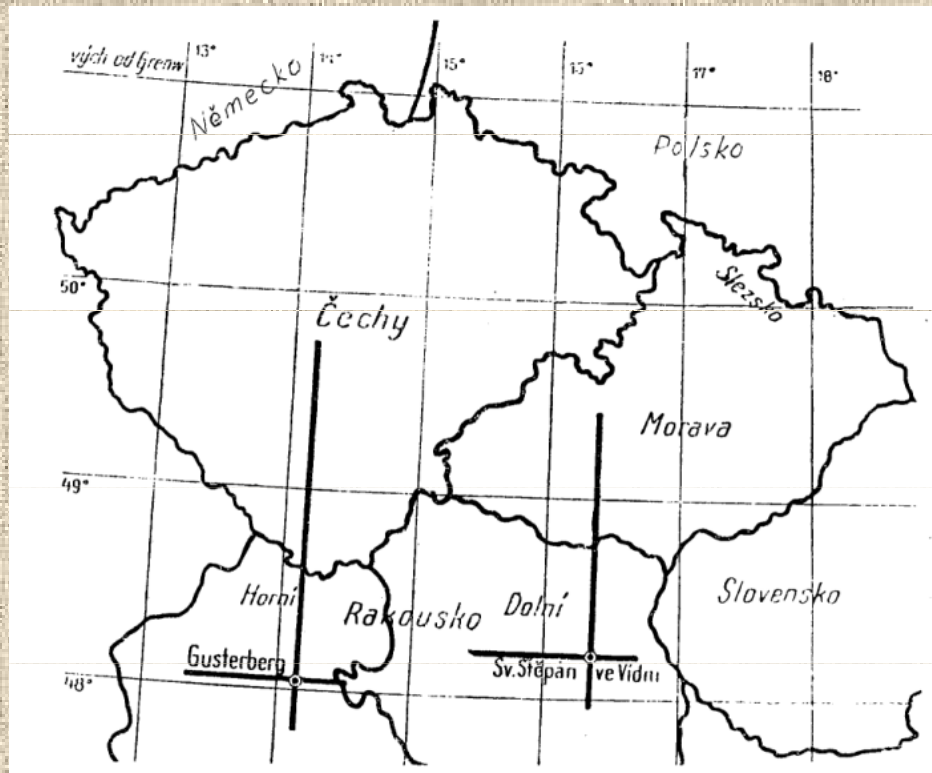


# Vývoj výškopisu

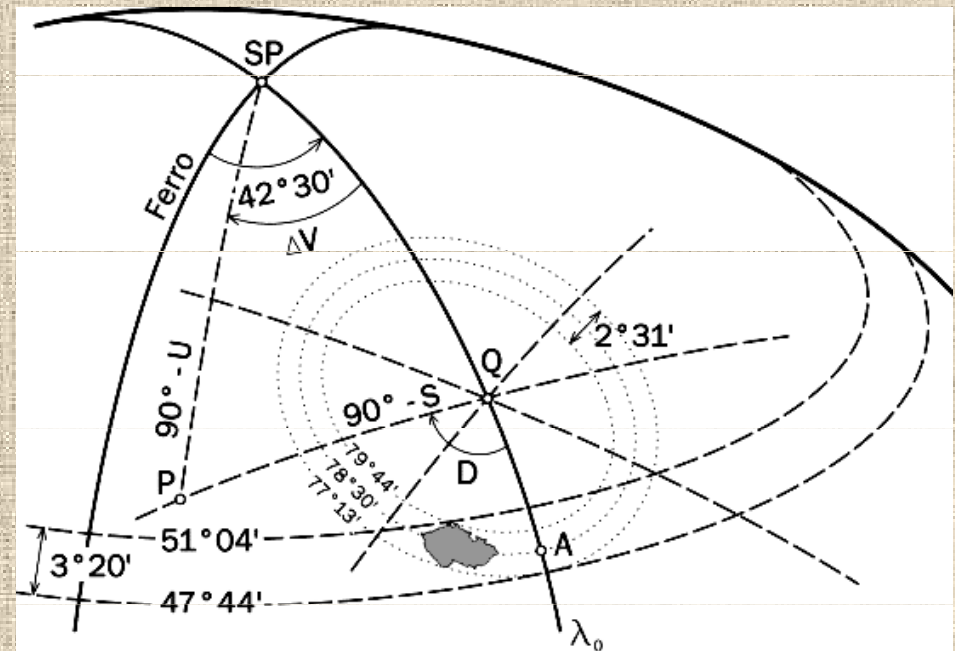
- Rakousko – Uhersko
  - Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni
  - Jadranský systém
    - Molo Sartorio v Terstu
    - Líšov u Českých Budějovic – vztažný bod pr ČSR
- ČSR
  - Nivelační služba
  - československá jednotná nivelační síť (ČSJNS/Jadran)
- Protektorát Böhmen und Mähren
  - systém N.N. (Normal Null)
  - vztažný bod v Amsterdamu
- ČSSR
  - přechod na Balt
    - Výškový systém baltský – 68
      - Jadran – 68 cm
    - Výškový systém baltský – 46
      - Jadran – 46 cm
  - Balt po vyrovnání Bpv
    - Bpv = Jadran – 40 cm

# Vývoj geodetických – kartografických souřadnic

## Cassini - Soldner



## S-JTSK



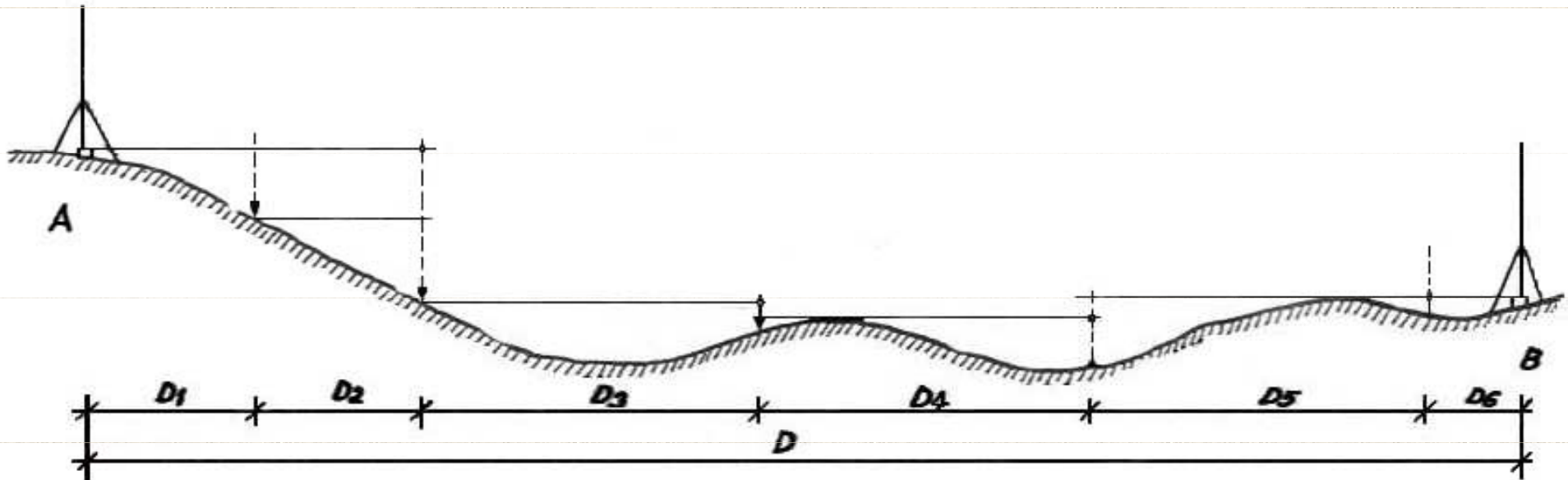


# Měření délek

- Přímé
  - Krokem
    - malá přesnost
  - Pásmem
    - podle použitého pásma
- Nepřímé
  - Optické
    - ryskový (nitkový)  
dálkoměr - teodolity
  - Elektronické
    - geodimetry, totální stanice

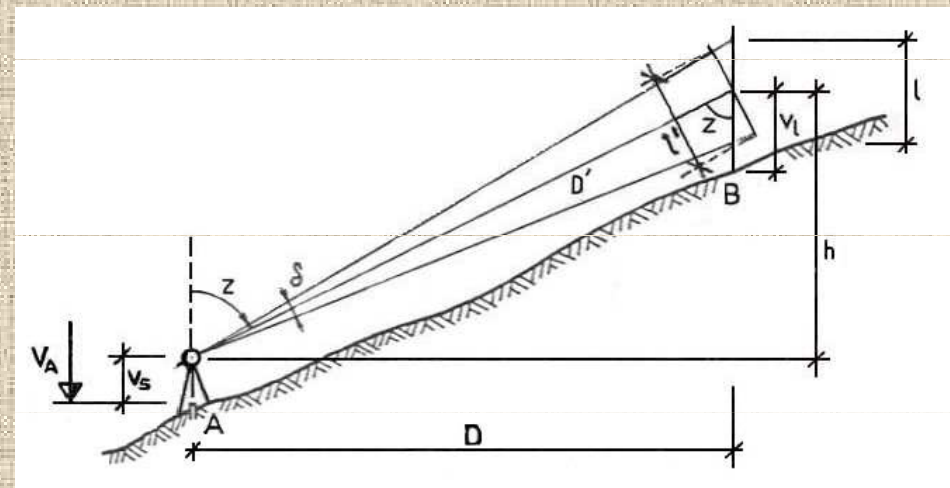
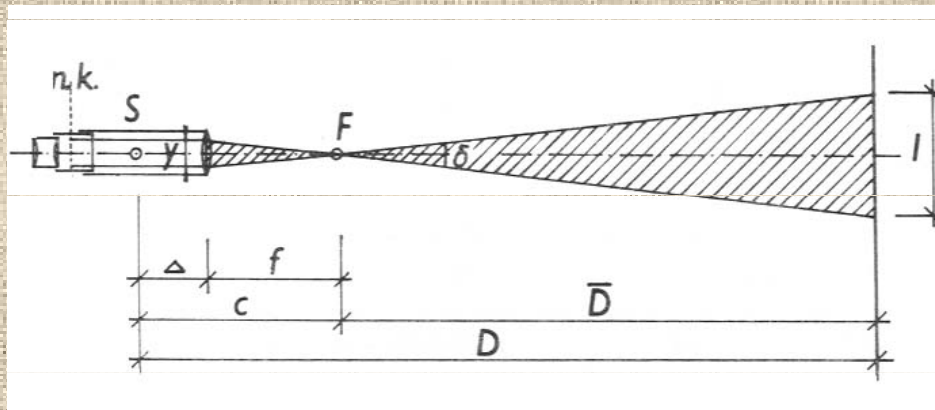
# Měření pásmem

1. Na koncové body měřené přímky postavíme výtyčky ve stojáncích, jejich svislost zajistíme pomocí olovnice zhlédnutím ze dvou na sebe kolmých stran. Je-li přímka příliš dlouhá, můžeme ji rozdělit na jednotlivé úseky, které proměříme samostatně.
2. Ve svažitém terénu postupujeme vždy se svahu.
3. Na počátečním bodě jeden pomocník pečlivě přiloží nulu pásma a pomocníka na druhém konci pásma zařadí do směru podle výtyčky umístěné na konci měřené délky. Podle svažitosti terénu rozvine druhý pomocník buď celé pásmo, nebo jen jeho část tak, aby mohl po urovnání pásma do vodorovné roviny klad pásma bez obtíží provázet olovnici. Klad pásma volíme jako celistvé násobky pěti metrů. Urovnání pásma do vodorovné roviny zajistí měřič, který pásmo sleduje z boku – např. s použitím olovnice (oko je citlivé na pravý úhel).
4. Pomocníci na počátku a konci pásma jej napínají silou 100 N. Aby k provázení konce kladu pásma olovnici došlo právě v okamžiku, kdy pomocník držící počátek pásma jej měl skutečně na nule, dotáže se hlasitě pomocník na konci pásma „NULA?“. Po kontrole pomocník na počátku odpoví „DOBŘÁ!“. V tom okamžiku pomocník na konci olovnici provází celý klad pásma a do terénu šikmo zabodne měřickou jehlu (v rovině kolmé k měřené délce).
5. Měřič vyznačí klad pásma do „Zápisníku délek měřených pásmem“ (viz příloha 2.1).
6. Pomocník s počátkem pásma se přesune k měřické jehle a druhý pomocník směrem ke konci měřené přímky a celý postup se opakuje. Pomocník u počátku pásma vždy měřickou jehlu sebere.
7. Na konci měřené délky nám zůstane vzdálenost menší než je klad pásma, tzv. doměrek, který po provázení olovnici přímo na koncovém bodě odečte měřič v metrech s přesností na centimetry.
8. Měřič запиše hodnotu doměrku do Zápisníku délek měřených pásmem. Pomocník u počátku pásma nahlásí počet sebraných jehel. Počet musí souhlasit s počtem kladů pásma zapsaných v Zápisníku.
9. Provedeme druhé změření délky. V rovinném terénu zpět k počátku, ve svažitém opět po svahu, ale s odsazenou nulou.
10. Přímou v terénu porovnáme rozdíl mezi dvojnásobným měřením délky. Pokud překročí maximální přípustný rozdíl, např.  $\Delta D = 0,006 \cdot D$ , měření musíme opakovat a odlehle měření vyloučit.
11. Po ukončení měření zbavíme pásmo nečistot a vytřeme jej do sucha.





# Měření nitkovým dálkoměrem



# Měření nitkovým dálkoměrem

1. Na jeden koncový bod měřené délky postavíme stativ s teodolitem, provedeme jeho centraci a horizontaci. Na druhý konec postavíme nivelační (tachymetrickou) lať a udržujeme ji ve svislé poloze pomocí krabicové libely.
2. Zacílíme dalekohledem na lať tak, aby svislá ryska záměrného (nitkového) kříže byla uprostřed latě (viz obr. 2.6), spodní dálkoměrnou rysku nastavíme na lati na hodnotu celého metru (jednoho, dvou, tří). Mezi těmito třemi variantami zvolíme takovou, při které se záměra nejvíce blíží vodorovné (kvůli přesnosti měření).
3. Přečteme hodnotu horní dálkoměrné rysky v centimetrech s přesností na milimetry (ty pečlivě odhadujeme). Z hlavy odečteme od této hodnoty hodnotu spodní dálkoměrné rysky a rozdíl nahlásíme zapisovateli. Toto je přímo hodnota laťového úseku  $l$ .

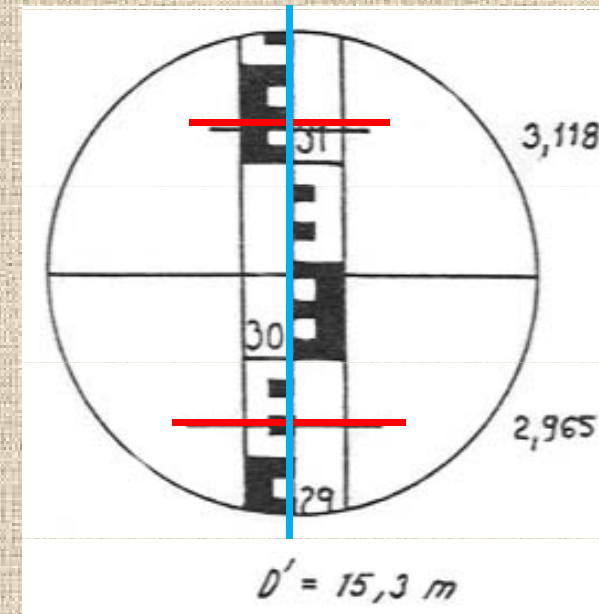
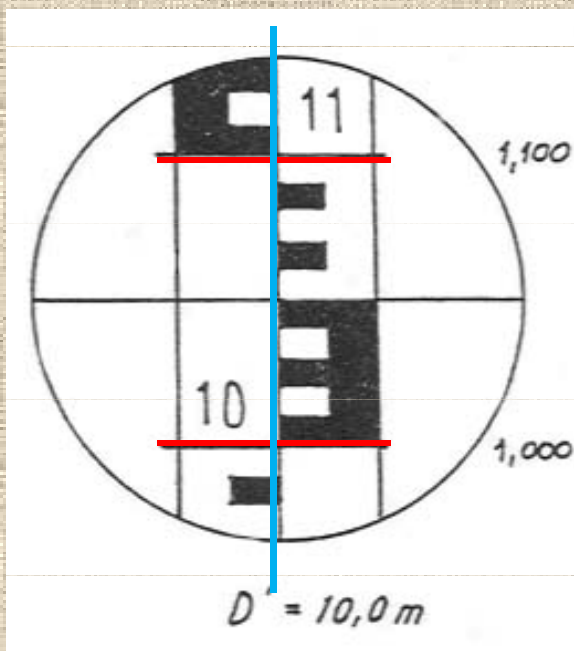
Pozn. V nepřehledném terénu (např. v lese), kde není

možno nastavit spodní dálkoměrnou rysku na hodnotu celého metru, vyhledáme na lati místo, kde jsou vidět obě dálkoměrné rysky a čteme zapisovateli hodnotu horní i dolní rysky (opět v centimetrech s přesností na milimetry). Zapisovatel udělá z těchto dvou obecných hodnot rozdíl - laťový úsek  $l$ . **V krajním případě lze odečíst hodnotu** horní či spodní dálkoměrné rysky a jako druhou hodnotu střední rysky. Tím získáme  $1/2$  laťového úseku. Přesnost takto získané délky bude však poloviční.

4. V mikroskopu u teodolitu přečteme hodnotu zenitového úhlu  $z$ , kterou také zapíšeme.

5. Vodorovnou vzdálenost mezi středem teodolitu a lať získáme

ze vzorce  $D = k \cdot l \cdot \sin^2 z$  ( $k = 100$ ).





# Elektronické měření délek

Princip elektronického měření délek spočívá ve vlastnosti elektromagnetického vlnění šířit se prostorem určitou rychlostí téměř přímočaře. Určíme-li dobu  $t$ , kterou potřebovalo vlnění k proběhnutí dané vzdálenosti  $s$ , platí  $s = v \cdot t$ . Poněvadž  $v \cong 3 \cdot 10^8$  km/s, nelze měřit  $t$  na opačném konci  $s$ , vrací se proto na tomto bodě vlnění zpět a určíme  $2s = v \cdot t'$ , kde  $t'$  nazýváme tranzitním časem.

