



**Lesnická
a dřevařská
fakulta**

**Geodézie
Přednáška**

**Polohopisná měření
Metody měření
Jednoduché pomůcky pro měření**

Mendelova
univerzita
v Brně



- ❑ téměř všechna geodetická měření jsou vztažena ke dvěma základním směrům – směru vodorovnému a směru svislému
- ❑ úkolem polohopisného měření je určení vzájemné polohy bodů na zemském povrchu ve směru vodorovném (horizontálním)
- ❑ polohopisné měření má dvojí cíl:
 - konstrukce polohopisného plánu
 - určení plošné výměry
- ❑ měřené veličiny vyjadřujeme dvěma způsoby:
 - číselně (všechny veličiny se vyjadřují čísly)
 - graficky (přímo v terénu kreslíme polohopisný plán)
- ❑ číselný způsob dovoluje z naměřených hodnot kdykoliv znovu vykreslit polohopis nebo vypočítat plochu
- ❑ grafickým způsobem získaný polohopisný plán představuje jediný exemplář, jehož poškození znehodnocuje celou měřickou práci – výměru lze získat pouze graficky nebo mechanicky
 - katastrální a topografické mapování do poloviny 20. století

Předměty polohopisného měření

- pevné body základního a podrobného bodového pole
- hranice majetkové a správní
- hranice druhů pozemků a kultur
- dopravní sítě
- vodní toky
- inženýrské sítě nadzemní i podzemní
- další podrobné body dle účelu měření

Tvar předmětu měření (geometrické určení) - obrazec vytvořený měřením na přirozeném povrchu zemském nebo obrazec vytvořený svislým průmětem na tomto povrchu

Poloha předmětu (polohové určení) - je dána geometrickým vztahem jeho tvaru ke tvaru okolních předmětů měření a k osám zvoleného souřadnicového systému

Měření pozemků

- mnoho pozemků je v přírodě ohraničeno křivkami
- pro účely měření se křivky nahrazují lomenými čarami
- vzniklý náhradní prostorový mnohoúhelník se musí co nejvíce přibližovat k původnímu obrazci
- lomové body pozemků viditelně označujeme (kamennými mezníky, plastovými značkami, dřevěnými kolíky), aby jejich zaměření bylo jednoznačné
- půdorys staveb a ostatních objektů určujeme z průniku stěn s přirozeným zemským povrchem
- u nadzemních a podzemních předmětů je směrodatný jejich svislý průmět na přirozený povrch zemský

Měřické sítě

- ❑ každému polohopisnému měření musí předcházet volba, vytyčení a zaměření měřické sítě
- ❑ síť tvoří kostru pro kteroukoliv metodu měření
- ❑ bez měřické sítě je možno zaměřit pouze velmi malé a přehledné území
- ❑ podle tvaru, velikosti pozemku a podle použité metody volíme tvar měřické sítě
- ❑ měřická síť může být volena jako:
 - měřická přímka (protáhlé pozemky s délkou do 300 m)
 - trojúhelník (nepravidelné pozemky, délky stran nepřesáhnou 300 m)
 - pravoúhelník (pozemky čtyřúhelníkového tvaru, délky stran do 300m)
 - polygon (nepravidelné a rozsáhlé pozemky)
- ❑ při volbě a vytyčení měřické sítě dodržujeme tyto zásady:
 - vrcholy měřické sítě ztotožňujeme pokud možno s lomovými body hranic pozemku

Měřické sítě

- za vrcholy měřické sítě volíme takové body, jejichž spojením vystihneme charakteristický tvar zaměřovaného pozemku (trojúhelník, čtverec, obdélník, obecný čtyřúhelník, mnohoúhelník) – tzn. uzavřený polygon vedený přibližně po obvodu zaměřovaného území
 - je třeba pamatovat na to, aby body nebyly zničeny stavební nebo zemědělskou činností před dokončením prací
 - výjimečně volíme vzdálenost sousedních vrcholů sítě větší než 300 m (za předpokladu přehledného terénu)
 - délky polygonových stran by měly být přibližně stejně dlouhé
 - vrcholy měřické sítě volíme tak, aby vzdálenosti podrobných bodů zaměřované situace byly od měřické sítě co nejmenší
 - pokud má pozemek dlouhé a přímé hranice, je výhodné je přímo volit za strany měřické sítě
- ☐ měřická síť a tedy celé měření může být zpracováno jako nepřípojené na stávající polohopisné základy (místní systém) nebo připojené do S-JTSK

Stabilizace a signalizace bodů

- ❑ měřické body (body z nichž provádíme měření) musí být v terénu zajištěny pevnými znaky
- ❑ způsob zajištění se volí podle důležitosti a účelu měření
- ❑ vliv na stabilizaci má také povaha terénu
- ❑ druhy stabilizace:
 - přechodná (trubky slabšího průměru, dřevěné kolíky, hřeby)
 - trvalá (tesané kameny, ocelové trubky a hřeby, plastové znaky)
- ❑ zajištěné body signalizujeme pomocí předmětů vhodných tvarů a velikostí (zavěšená olovnice, výtyčka, terč)
- ❑ tížnice procházející bodem musí být totožná s osou signálu

Základní polohové bodové pole – stabilizace jednou povrchovou (kamenný hranol) a dvěma podzemními značkami (kamenné nebo skleněné desky)

Zhušťovací body – jedna povrchová a jedna podzemní značka

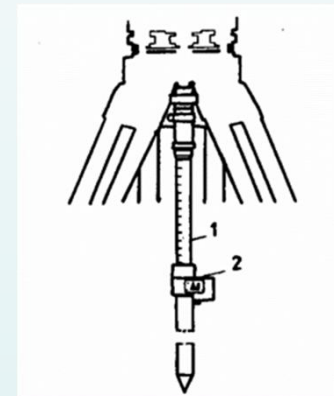
Podrobné polohové bodové pole – jedna povrchová značka (kamenný hranol, betonové pilíře, ocelové tyče a hřeby, plastové znaky, rohy budov)

Pomůcky k zaměřování

- ❑ veškerá geodetická měření jsou vztažena ke dvěma základním směrům (svislému a vodorovnému)

Svislý směr

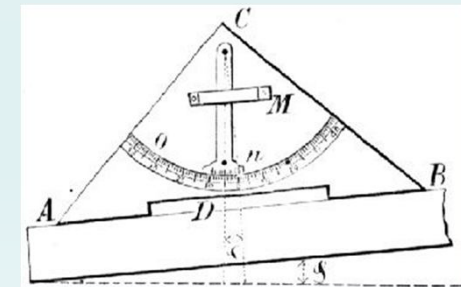
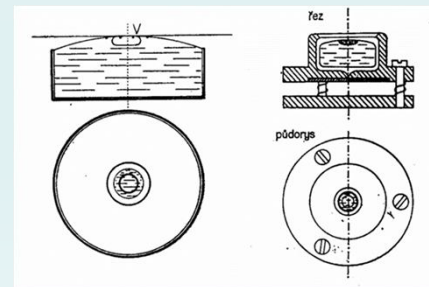
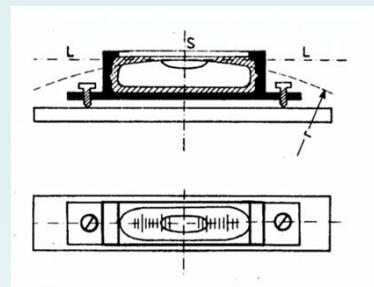
- olovnice – závaží rotačního tvaru zavěšené na provazci
- provažovací tyč (tuhá olovnice)
- jednoduchý svislý dalekohled (optická olovnice)
- výtyčky



Vodorovný směr

- libela - vzduchotěsně uzavřená skleněná nádobka naplněná až na malý prostor těkavou tekutinou

- trubicová
- krabicová



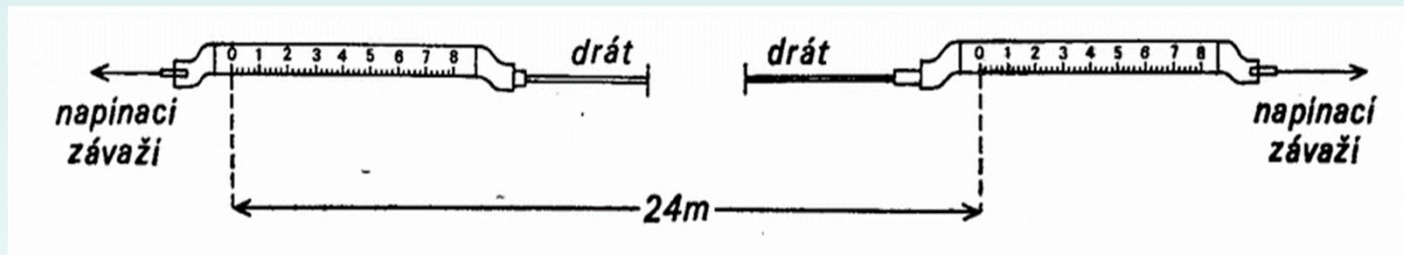
- krokvice
- sklonoměry a svahoměry

Další pomůcky – měření délek

- pásmo – stáčecí měřidlo pro měření vzdáleností (obvykle ocelové)
 - na kruhu
 - na vidlici
 - v pouzdře
- měřické latě
- měřické kolo (pouze rovinný terén)

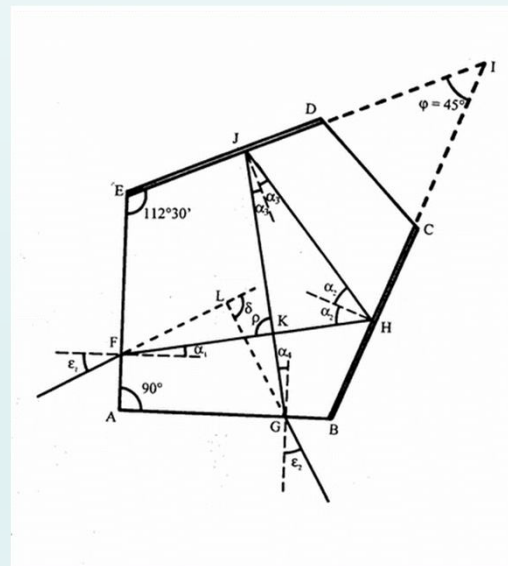
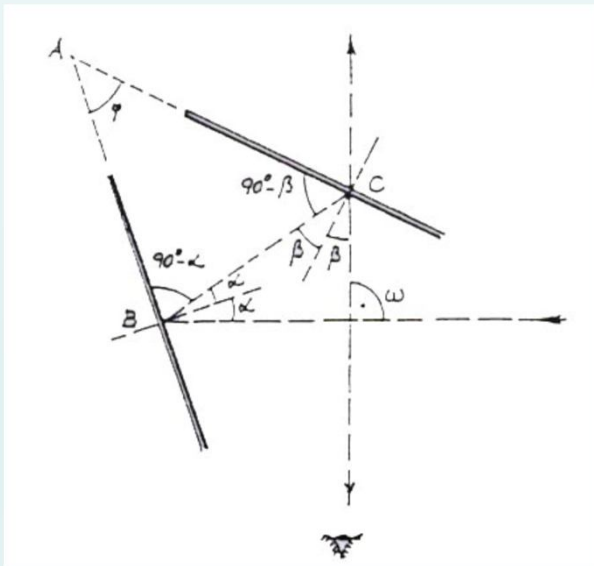


- měřické dráty
 - ocelové lanko
 - invarový drát (24 m, niklová ocel, na koncích 8 cm stupnice) – pro měření trigonometrických základen



Další pomůcky – vytyčení pravého úhlu

- úhlové zrcátko
- hranoly – nejznámějším je Pentagon (Goulierův)
 - jednoduchý (pro vytyčování pravého úhlu)
 - dvojitý (pro určení paty kolmic při měření pravoúhlou metodou)



Metody měření polohopisu

- způsob a metoda měření závisí na přístupnosti, tvaru a přehlednosti zaměřovaného pozemku
- používané metody jsou:
 - metoda délkového polohopisného měření
 - metoda pravoúhlých souřadnic (ortogonální, kolmicová)
 - metoda polární
 - metoda směrová (průseková)

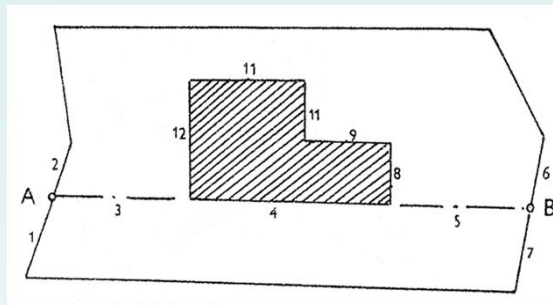
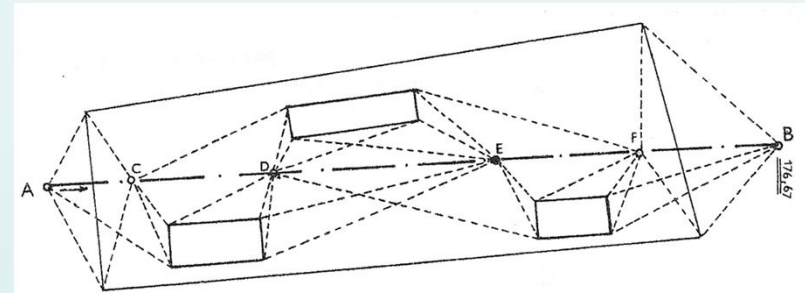
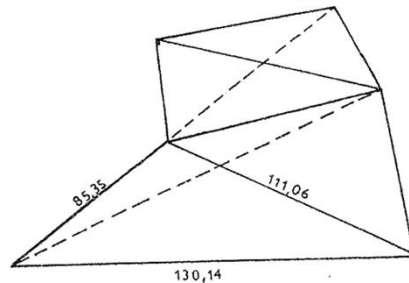
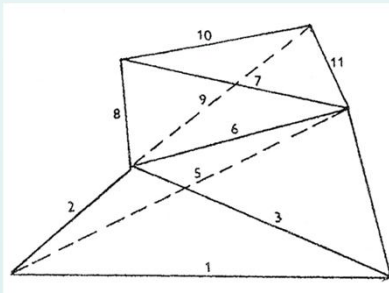
1. Metoda délkového polohopisného měření

- poloha jednotlivých bodů polohopisu se určuje výhradně pomocí měření délek
- použití pomocných trojúhelníkových obrazců
- využitelné pouze u malých ploch
- zaměření vlastnických hranic tímto způsobem předpisy nedovolují

1a) trojúhelníkový způsob - přístupné pozemky jednoduchého tvaru, rozdělení pozemku na trojúhelníky a změření délek všech stran

1b) metoda dvojitých měř (bipolární) - podlouhlé pozemky a budovy, vytyčení měřické přímky v ose pozemku s pomocnými body, podrobné body se měří minimálně dvěma délkami od pomocných bodů

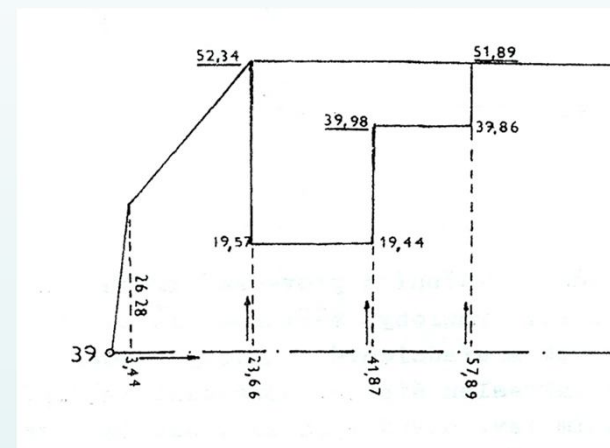
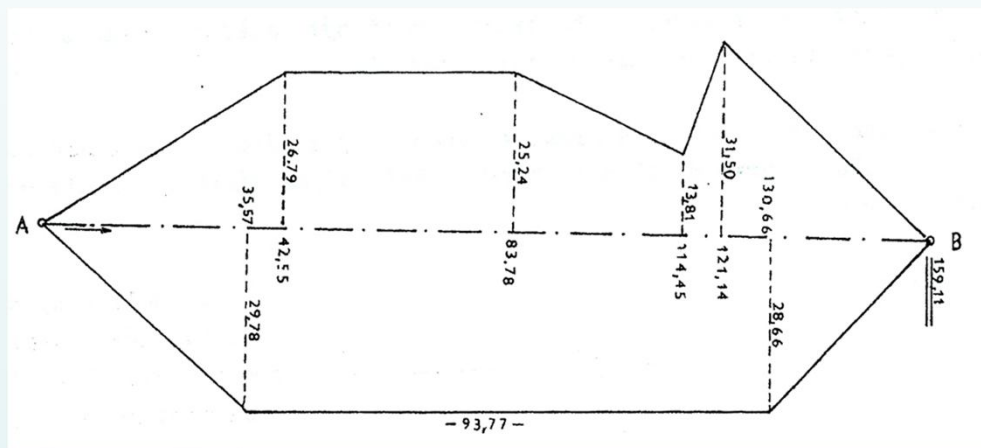
1c) prodlužování směrů - zaměřování budov a stavebních parcel, podrobné body se získávají prodlužováním směrů přímých částí zaměřovaného předmětu



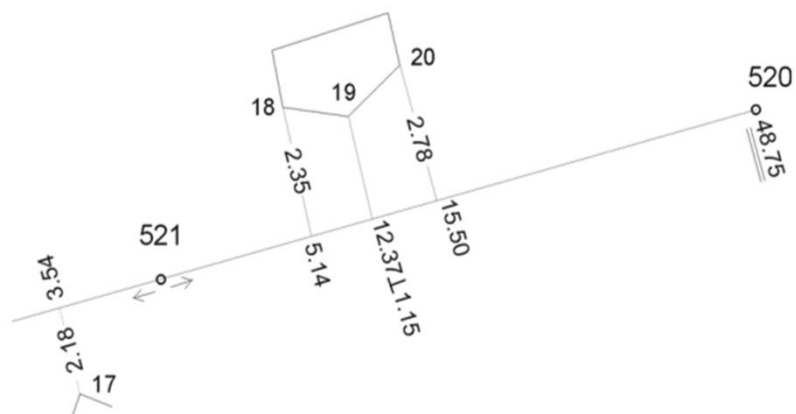
2. Metoda pravoúhlých souřadnic

- z jednotlivých podrobných bodů polohopisu jsou spuštěny kolmice na měřickou přímku (strana měřické sítě)
- podrobné body jsou potom zaměřeny pomocí pravoúhlých souřadnic: staničení (úsečky na ose X) a kolmice (pořadnice v ose Y)
 - staničení - vzdálenost paty kolmice od výchozího bodu měřické přímky
 - kolmice - vzdálenost paty kolmice od podrobného bodu polohopisu
- pata kolmice se určuje pentagonálním hranolem
- délky staničení a kolmic se měří pásmem
- v rovině by délky kolmic neměly přesáhnout 30 m, ve svahu 20 m
- někdy nutno vynést na kolmici více délek
- podle instrukcí geodézie se současně s měřením vyhotovuje měřický náčrt
- metoda byla aktuální do 60-tých let minulého století
- dnes se používá jako metoda konstrukční a dokumentační pro zaměření malých detailů skutečného stavu budov

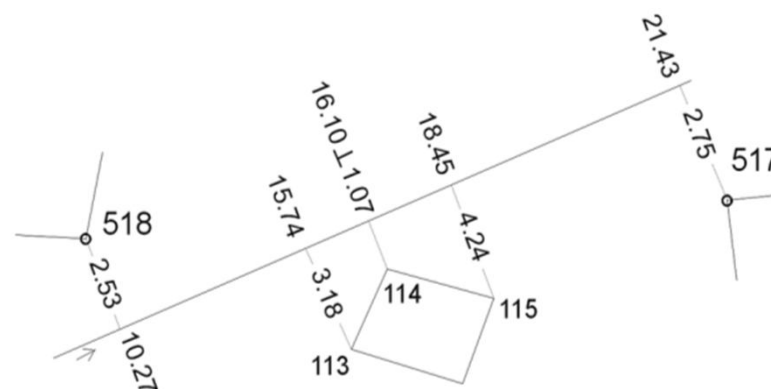
Metoda pravoúhlých souřadnic



Ortogonalní metoda – pevná měřická přímka

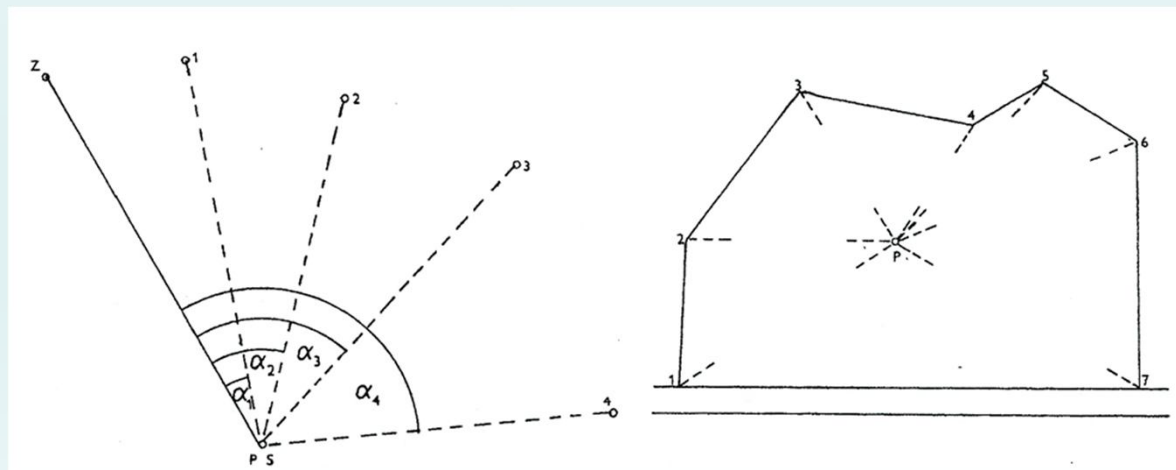


Ortogonalní metoda – volná měřická přímka



3. Metoda polární

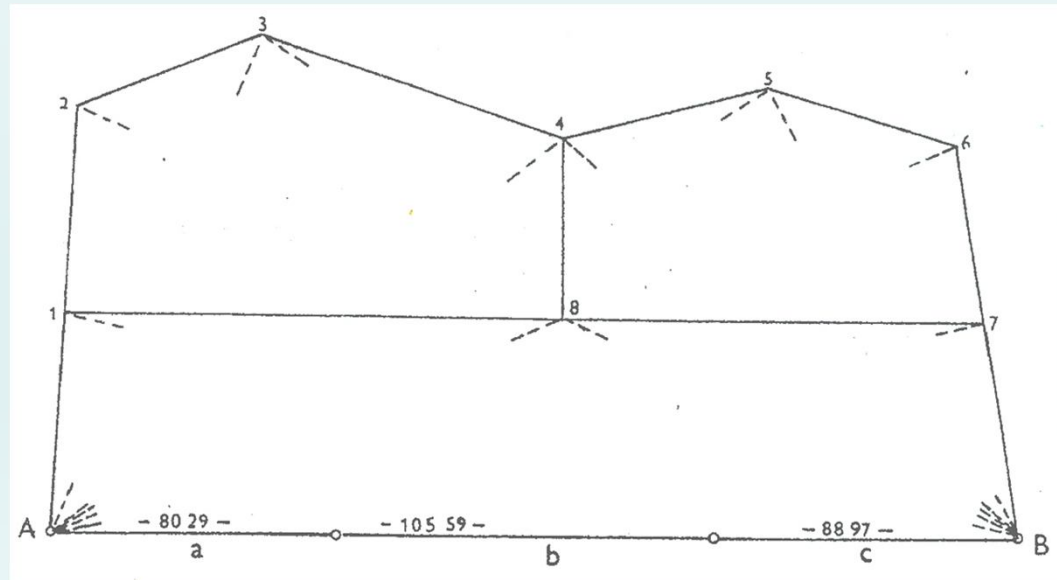
- ❑ v současnosti nepoužívanější metoda polohopisného měření
- ❑ výhodou je rychlost a jednoduchost měření
- ❑ nevýhodou je potřeba přístroje s možností měření úhlů, případně délek (délky možno měřit i pásmem)
- ❑ dobře se uplatňuje při zaměřování polohopisu v přehledném terénu
- ❑ poloha jednotlivých bodů je určena polárními souřadnicemi:
 - vodorovným úhlem (od základního směru ke směru na cílový bod)
 - vzdáleností zaměřeného (cílového) bodu od stanoviště přístroje



- nebude-li se zaměřovaná situace zakreslovat do stávající mapy, je možno hranice pozemku menší rozlohy zaměřit z jediného vhodně zvoleného stanoviska (uprostřed zaměřovaného pozemku)
- budeme-li zaměřovaný pozemek zakreslovat do stávající mapy, nutnost zvolit za stanovisko bod, který je v daném mapovém podkladu zakreslen a základní směr určit zacílením na jiný známý zakreslený bod
- polární metodou je možno zaměřovat území různé velikosti
- při zaměřování území o velké rozloze je potřeba si předem zvolit, stabilizovat a zaměřit měřickou síť
- její vrcholy budou sloužit při měření jako stanoviska přístroje

4. Metoda směrová (průseková)

- ❑ v principu je shodná s původní grafickou metodou měřického stolu
- ❑ metoda, při níž se podrobné body určují protínáním směrů zacílených z konců základny na jednotlivé body
- ❑ výhoda je v měření a zápisu pouze jedné veličiny – vodorovného úhlu
- ❑ využití při zaměřování rozlehlých nepřístupných pozemků, jejichž zaměření by vyžadovalo rozsáhlou měřickou síť
- ❑ měření spočívá v určení měřické základny a změření délky mezi koncovými body
- ❑ z nich jsou pak postupně měřeny směry na jednotlivé podrobné body
- ❑ nutnost kontroly jednotlivých bodů, aby nedošlo k záměně
- ❑ výhoda průsekové metody je také v přesnosti měření



Měřický náčrt

- ❑ naměřená data se u všech metod měření zapisují do zápisníku měření nebo ukládají na paměťové médium
- ❑ je důležité současně zakreslit situaci do měřického náčrtu
- ❑ kreslí se v terénu v přibližném měřítku se všemi naměřenými hodnotami
- ❑ musí být vypracován tak, aby kdokoliv mohl podle něho správně zakreslit polohopis do plánu nebo správně vypočítat plochu parcely
- ❑ při rozsáhlejších polohopisných měřeních si v kanceláři nakreslíme základní měřickou síť na vhodný formát papíru
- ❑ složitější části polohopisu (méně přehledné) vykreslíme samostatně ve zvětšeném měřítku
- ❑ dvoubarevná kresba:
 - černá (polohopis)
 - červená (polygonové a měřické body, střídavou čarou spojnice mezi danými body, směr k severu)

Měřický náčrt – pravoúhlá metoda

- u metody pravoúhlých souřadnic je možné data zaznamenávat pouze do měřického náčrtu
 - počátek měřické přímky je označen malou šipkou ve směru měření
 - v tomto směru jsou pak orientovány všechny další údaje vztahující se k měřické přímce
 - kolmice se kreslí čárkovanou nebo tečkovanou čarou
 - konec přímky je vyznačen dvojím podtržením posledního staničení
 - protíná-li hranice měřickou přímku, píše se hodnota průsečíku tak, že vlevo od měřické přímky jsou celé metry a vpravo pak centimetry
 - u důležitých předmětů se zaznamenávají oměrné míry



**Děkuji za pozornost
Ing. Miloš Cibulka, Ph.D.**

**Ústav hospodářské úpravy lesů a aplikované geoinformatiky
Lesnická a dřevařská fakulta
uhulag.mendelu.cz
tel.: 545 134 015**