

(mini)
G E O D E Z I E

MF

Minimum pro stavební techniky

| | | |
|------|------|---------------------------------------------------------|
| Blok | GEO1 | Úvod a základní pojmy |
| | GEO2 | Vytyčování zákl.pomůcky, stabilizace a signalizace bodů |
| | GEO3 | Měření délek –vytyčovací způsoby |
| | GEO4 | Nivelace |
| | GEO5 | Teodolit a práce s ním |
| | GEO6 | Tachymetrie |
| | GEO7 | Polohopisná měření,vytyčování ploch a kubatur |
| | GEO8 | Vytyčování staveb |
| | GEO9 | Mapy |

Obsah:

- 1) Obsah
- 2) Právní rámec zeměměřičské služby ČR
- 3) Úkoly geodézie ve stavebnictví
- 4) Tvar a rozměry Země
- 5) Míry
- 6) Základní geotechnické pomůcky
- 7) Pomůcky k vytyčování úhlů stálých hodnot
- 8) Značení měřičských bodů
- 9) Stabilizace a signalizace bodů
- 10) Základní vyměřovací práce
- 11) Měření výšek
- 12) Výškový systém
- 13) Jednoduché nivelační pomůcky
- 14) Nivelační přístroje a práce s nimi
- 15) Zaměření a zobrazení podélného a příčného profilu
- 16) Teodolit
- 17) Měření vodorovných úhlů
- 18) Měření svislých úhlů
- 19) Trigonometrické určování výšek
- 20) Nepřímé měření vzdáleností
- 21) Tachymetrie
- 22) Vyhotovení originálu výškopisné mapy
- 23) Podrobné měření polohopisné
- 24) Určování ploch a výpočet kubatur
- 25) Polohopisné a výškopisné vytyčování
- 26) Měření posunů a přetvoření
- 27) Předávání a přejímka staveniště
- 28) Geodetická část projektové dokumentace
- 29) Zobrazení a státní mapové dílo ČR
- 30) Komenského mapa Moravy-ukázka

Právní rámec zeměměřičské služby v ČR.

Zabezpečení odborných technických činností v geodézii, kartografii a katastru nemovitosti je dáno zákonem č. 200/1994 Sb., o zeměměřičství, jakož i dalšími právními normami. Pro stavební techniky je nezbytná základní orientace v systému.

Státní orgány

Podle zákona ČNR č. 359/1992 S., o zeměměřičských a katastrálních orgánech je ústředním orgánem státní správy pro tuto oblast **Český úřad zeměměřičský a katastrální**. Jeho úkolem je koordinovat a usměrňovat a následující činnost:

- budování a údržba geodetických základu a podrobných bodových polí
- správa katastru nemovitostí ČR
- tvorba, obnova a vydávání státních mapových děl
- standardizace jmen nesídelních geografických objektů ČR a všech objektů mimo ČR a schvalování názvů katastrálních území
- vytváření a vedení automatizovaného informačního systému zeměměřičství a katastru nemovitostí ČR
- dokumentace výsledků zeměměřičské činnosti
- vedení Ústředního archivu zeměměřičství a kartografie
- koordinuje mezinárodní spolupráci, výzkum a systém vědeckotechnických informací
- vede **Zeměměřičské a katastrální inspektoráty a Katastrální úřady**
- uděluje fyzickým a právníkům osobám souhlas k výkonu zeměměřičských činností

Zeměměřičské a katastrální inspektoráty

- jsou kontrolními orgány nad prováděním zeměměřičské práce
- projednávají porušení pořádku v zeměměřičství
- působí jako odvolací orgán proti rozhodnutí katastrálních úřadů

Katastrální úřady

- vykonávají státní správu a projednávají porušení pořádku v katastru nemovitosti
- schvalují změny hranic katastrálních území a pomístní názvosloví
- zajišťují styk s občany a organizacemi
- zajišťují obnovu katastru a práce pro státní mapové dílo

Fyzické a právnické osoby

- provádějí na základě Úředního oprávnění činnost, kterou si nevyhradil stát
- ověřují geometrické plány a vytyčování vlastnických hranic
- dokumentují práce o podrobném bodovém poli a zaměření předmětů měření, které jsou v mapovém díle
- provádějí geodetické práce ve výstavbě, zejména
 - **vytyčení obvodu staveniště**
 - **zřízení a zaměření bodů vytyčovací sítě stavby a jejich zabezpečení a ochrana proti poškození a zničení**
 - **kontrola bodů vytyčovací sítě po dobu stavby**
 - **prostorové vytyčení stavby v souladu s územním rozhodnutím a stavebním povolením**
 - **vytyčení podzemních vedení na povrchu, pokud mohou být dotčena stavební činností**
 - **vytyčují tvar a rozměry stavby – s výjimkou drobných staveb , pokud netvoří vlastnickou hranici**
 - **geodetická kontrolní měření , měření posunů a třetvoření stavby**
 - **měření skutečného provedení stavby**
 - **činnosti, které musí být ověřeny při přípravě, projektování , dokumentaci a provádění staveb**

Výjimku tvoří pouze stavby, které vyžadují pouze jednoduché měřičské práce, které mohou provádět i zeměměřiči bez oprávnění, nebo stavební inženýři a technici.

Porušení pořádku v zeměměřičství

Zákon č. 359/1992 Sb., v § 7 stanoví skutkovou podstatu porušení pořádku na úseku zeměměřičství. Toho se dopustí zejména ten, kdo

- neoprávněně ohrozí nebo ztíží provádění měřičských prací
- zničí, poškodí nebo neoprávněně přemístí měřičskou značku, signál nebo jiné zařízení geodetického bodu
- neoprávněně provádí zeměměřičské činnosti nebo nedodrží podmínky stanovené v udělení souhlasu
- neoprávněně využívá, nebo rozšiřuje výsledky zeměměřičské činnosti, prováděných v zájmu státu.

Et.c.

Úkoly geodézie ve stavebnictví

Poslání geodézie a její definice

Geodézie je věda, která se zabývá měřením a zobrazováním Země. Název pochází z řečtiny a znamená dělení půdy - země. Z tohoto je patrné, že geodézie patří mezi nejstarší vědní obory.

Geodézie jako vědní obor prakticky předchází a doprovází všechny práce spojené s výstavbou. Jako prioritní řeší geodézie určení tvaru a velikosti Země, její postavení ve vesmíru a dále zobrazení polohy bodu na zemské kouli a to v rovině horizontální i vertikální.

Vědecké řešení nastíněného problému je úkolem geodézie vyšší a matematické kartografie.

Úkol změřit a zobrazit povrch zemský a určit vzájemnou polohu různých bodů v terénu i na referenční ploše - mapě nebo plánu, je úkolem geodézie vyšší ale i praktické.

Geodézie, která řeší úkoly na úseku výstavby se nazývá stavební geodézie.

Úkoly stavební geodézie

Stavební geodézie řeší úkoly ve výstavbě, při přípravě a tvorbě projektů, při realizaci stavby a při dokumentaci stavby ukončené. Má tedy široké uplatnění a rozsah prací je značný.

Základní úkoly geodézie ve stavebnictví jsou tyto:

- 1/ pořízení geodetických mapových podkladů pro návrh stavby
- 2/ pořízení vytyčovací sítě, vytyčovacího výkresu a vytyčení stavby
- 3/ měřická kontrola postupu stavby
- 4/ zaměření konečných rozměrů a polohy stavby pro využití v dokumentaci - zobrazení
- 5/ následná periodická kontrola stavby po dokončení z hlediska posunů stavby, klesání zvedání a přetvoření.

Projektuje-li se jakákoliv stavba, musí projektant navrhnout její umístění v terénu. K tomu používá jednak mapové podklady a plány a následně ověřuje situaci v terénu z hlediska polohopisu i výškopisu

Vytyčování stavby se provádí vztažmo k existujícím bodům vytyčovací sítě polohopisné nebo výškopisné. Podrobnosti o prostorové poloze stavby získáme z vytyčovacích výkresů.

Kontrola stavby se provádí prakticky po celou dobu výstavby, t.j. od vytyčení, přes založení a stavbu jednotlivých podlaží až po zhotovení střechy. Cílem kontroly je zabezpečit tvar a rozměry stavby v souladu s projektem.

Po dokončení musí být celá stavba opětovně zaměřena a výsledky měření se použijí k dokumentaci stavby a k zobrazení do map. Mapy se musí udržovat v operativně aktuálním stavu.

U některých staveb je nutné provádět i další měření po dokončení stavby a to z hlediska jejich případných negativních stavů, jako nadměrné přetvoření, sedání, zvedání nebo posun. Tato následná měření se provádějí v místech geologicky exponovaných a také u důležitých staveb.

Stavební technik musí ovládat všechny základní geodetické úkony, které zpravidla provádí samostatně v menším rozsahu.

Činnost na úseku geodézie či zeměměřičství není činností chaotickou, ale přesnou, která vyžaduje nejen dodržování příslušné právní úpravy dané zákonem, ale i vlastní pečlivost a přesnost.

Tvar a rozměry Země

Fyzický zemský povrch v celém rozsahu je příliš členitý a nepravidelný. Nelze jej tedy vyjádřit matematicky definovaným povrchem. Proto je Země nahrazována zjednodušenými tvary. Nejvíce se zemskému povrchu blíží těleso, zvané geoid. Geoid si představujeme jako těleso, jehož povrch je blízký klidným středním hladinám oceánů a moří, prodlouženým pod kontinenty. Je to těleso nepravidelné, jemuž se nejvíce podobá z geometrických těles trojosý elipsoid. Pro praktické potřeby se používá jako náhradní těleso za geoid rotační elipsoid, zploštěný na pólech. Rozměry elipsoidu jsou po staletí upřesňovány a pro t.zv. Besselův elipsoid (z roku 1841) je dán rozměr poloosami $a = 6\,377\,397$ m, $b = 6\,356\,079$ m. V poslední době přispělo k určení rozměrů Země i měření pomocí umělých družic. Od roku 1980 používáme rozměrů t.zv. referenčního systému a poloosy jsou dány hodnotami pro osu $a = 6\,378\,137$ m, pro osu $b = 6\,356\,752$ m.

Pro některé případy však lze geoid nahradit koulí o poloměru $R = 6\,380\,000$ m. Jedná se o případy, kdy jde o území v rozsahu cca 700 km², což je plocha kruhu o průměru 30 km.

Míry

Měření je výkon, při kterém porovnáváme různé rozměry - nejčastěji se jedná o délky, úhly, čas a pod. Se základní jednotkou. V geodézii budeme používat míry délkové, plošné, úhlové a obloukové.

Míry délkové

První návrh na zavedení jednotné soustavy měř a vah na celé Zemi přišel na konci 18. století z Francie. Od té doby známe jednotku metr, která byla původně definována jako desetimiliontá část čtvrtiny poledníku. Od roku 1984 se však používá definice, že jeden metr je délka dráhy, kterou projde světlo ve vakuu za dobu $1/299\,792\,458$ s.

Pro vyjádření násobku nebo zlomků metru se používají:

1 kilometr 1 km = 1000 m

| | | |
|-------------|------|------------|
| 1 hektometr | 1 hm | = 100 m |
| 1 decimetr | 1 m | = 0,1 m |
| 1 centimetr | 1 cm | = 0,01 m |
| 1 milimetr | 1 mm | = 0,001 m. |

Míry plošné

Odvozenou jednotkou plošného obsahu je 1 m^2 , který je definován jako plocha čtverce o straně 1 m. Dále pro určení plochy užíváme :

| | | |
|----------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 hektar | 1 ha | = 10 000 m^2 |
| 1 kilometr čtvereční | 1 km^2 | = 100 ha = 1 000 000 m^2 . |

Úhlové míry

Míry úhlové se udávají v šedesátinném nebo setinném dělení.

Šedesátinné dělení ($^{\circ}$ = stupeň)

Plný úhel je 360° , přímý 180° a pravý 90° .

Menší jednotky jsou potom - minuta - vteřina

Setinné dělení.

Úhly se udávají v gradech a jeho zlomcích. Při tomto dělení je plný úhel 400 gradů, přímý 200 a pravý 100 gradů.

Základní geodetické pomůcky

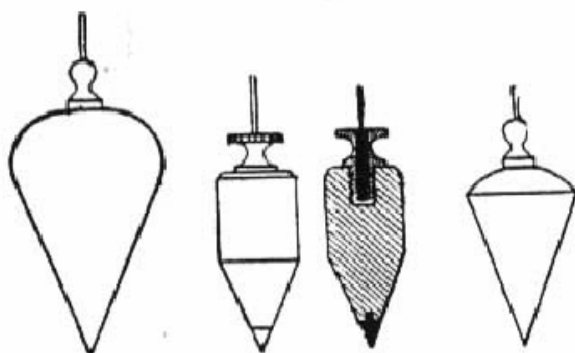
V geodézii měříme nejčastěji dva směry a to směr svislý a vodorovný. K tomuto nám poslouží základní geodetické pomůcky. Jsou to olovnice a libela.

Olovnice

Olovnice je rotační symetrické těleso různého tvaru, opatřené pevným závěsem.

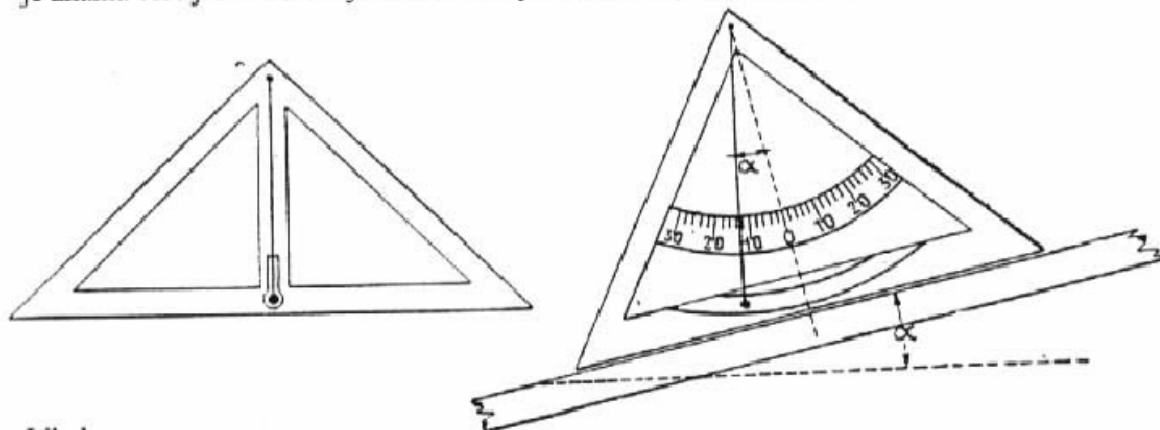
Hmotnost běžné olovnice bývá cca 250 g; pro přesné provažování bodů do značných hloubek má však hmotnost i přes 100 kg.

Nejběžnější tvary jsou na obr.



Určování vodorovného směru

Velmi jednoduchou pomůckou pro měření, resp. určování vodorovného směru, která je známá více jak 4 000 let je krokvice. Její tvar a užití je patrné z obr.



Libely

Libely jsou neoptimálnější pomůcky pro vytyčení vodorovného směru. Jsou to skleněné nádoby nebo trubice, naplněné vhodnou kapalinou (líh, éter a pod.) tak, že v nich zůstane malá bublinky, jejíž pomocí určujeme vodorovný směr.

Libela trubicová

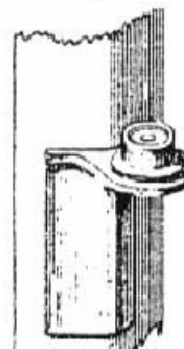
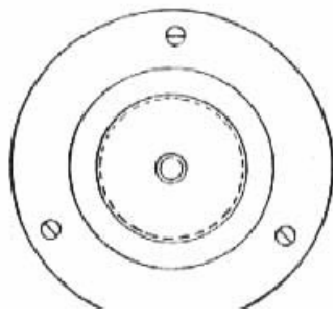
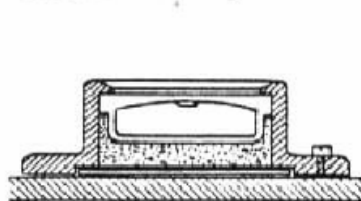
Pro běžnou řemeslnou potřebu se používají trubicové libely ohýbané, větší přesnosti je však možno dosáhnout pomocí trubicové libely broušené.

Osa libely je tečnou k výbrusové kružnici ve vrcholu libely. Libela je urovňována, t.j. ve vodorovné poloze, jakmile se bublina ztotožní s vrcholem. Vrchol je zpravidla označen jednou nebo dvěma ryskami. K pochopení pomůže obr.

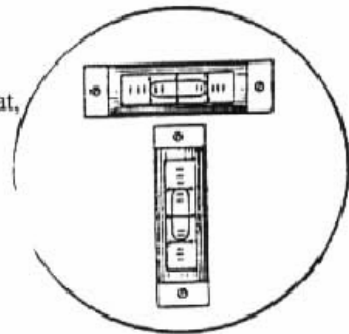


Libela krabicová

Libely krabicové jsou méně přesné. Horní část libely je tvarována do kulové plochy. Bublina je nutno urovňat do soustředěných kroužků. Tvary libely závisí na způsobu využití. Krabicová libela je zobrazena na obr.

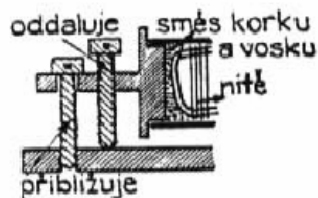


Uvedené druhy libel je možno pro praktické užití vhodně kombinovat, postavení. Tak vznikne na při libela křížová. Viz obr.



Rektifikace libel

Libely musí splňovat podmínku, že osa libely je rovnoběžná s dotykovou přímkou, nebo rovinou podkladové desky. Rektifikace-nebo-li oprava libely se provádí pomocí rektifikačních šroubů. Mechanismus rektifikační libely je patrný z obr.



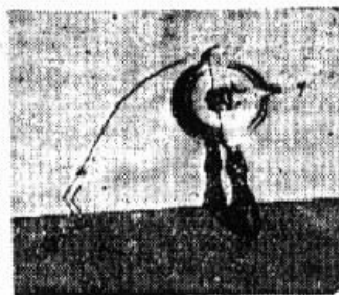
Pásma

Jedním ze základních měřičských úkonů v geodézii je měření délek. Délky je možno měřit přímo, pomocí metru, který však je pro měření větších vzdáleností nevhodný. Proto se vytváří t.zv. pásma. Pásma jsou vyrobená jako ocelová, plastová nebo také textilní. Textilní je v geodézii nepoužitelné, vzhledem k proměnným hodnotám délky, způsobenými vlhkostí, průtahem textilie a pod. Délka pásem se pohybuje v rozmezí 5-15 m - pásma krátká, nebo 30 až 50 m - pásma dlouhá. Pásma mají dělení zpravidla po metru až na cm. Počátek stupnice je různý. Zpravidla prvních 10 až 20 cm je děleno na mm. Pro měření pomocí pásma používáme další pomůcky a to siloměr - pro kontrolu napnutí pásma a měřičské jehly, pro dočasné označení bodů, počátku a konce pásma.

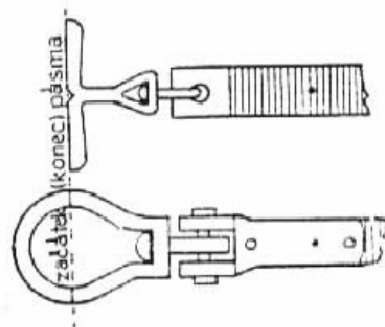
Na obrázcích jsou příkladmo uvedeny způsoby vedení pásma a úpravy začátku a konce pásma.



Ocelové pásmo na kruhu



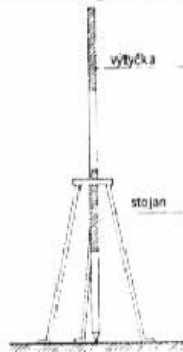
Ocelové pásmo na vidlici



Úpravy začátku a konce pásma

Výtyčky

Pro signalizaci koncových bodů - do vzdálenosti cca 300 m - měřičské přímky užíváme nejčastěji výtyčky (trasírky). Výtyčky se vyrábějí v délce 2 m, které lze složit až na délku 6 m. Dělení na výtyčkách je po 0,20 m a střídá se barva červená a bílá. Průřez výtyčky je buď kružnice, nebo trojúhelník, materiál dřevo, plast nebo kov - nejčastěji slitiny hliníku. Výtyčky je možno obsluhovat figurantem, nebo upevňovat do stojanů. Viz. Obr.



Údržba pomůcek

Údržba pomůcek je prováděna po každém měření. Pomůcky je nutno očistit od bláta, ochránit proti korozi. Zvláštní pozornost je nutno věnovat údržbě ocelového pásma. Po očištění a osušení pásmo konzervujeme petrolejem nebo silikonovým olejem. Po ošetření je uložíme do krabic.

Otázky: 1) Co je to geodézie a čím se zabývá ?

2) Jaké jsou úkoly stavební geodézie ?

3) Jaký tvar má Země ?

4) Jaká náhradní tělesa za zemský geoid používáme a o jakých rozměrech ?

5) Které základní hodnoty zjistíme při geo. měřeních ?

6) Pro jaké účely se užívá olovnice a libela ?

7) K čemu se užívá pásma a jaká je jeho údržba ?