

## Výuka v terénu GD 3,4

### Digitální model terénu – Postup zpracování úlohy

#### 1. den

Na začátku měření se provede důkladná rekognoskace zadaného terénu. Podle výsledku rekognoskace se pro podrobné výškopisné měření doplní stávající polohové bodové pole pomocnými body (stabilizace dočasně dřevěným kolíkem, hřebem, vyrytým křížkem apod.). Tyto body se nakreslí do přehledného náčrtu (měřítko 1 : 5 000 nebo 1 : 10 000). Jako podklad pro přehledný náčrt lze využít digitální grafické mapové podklady (SM5 - Státní mapa 1 : 5 000). Síť pomocných bodů určených pro podrobné měření se volí v hustotě nezbytné pro zaměření podrobných bodů. Pomocné body se označují pořadovým číslem od 4001.

- Měřická síť

Souřadnice pomocných bodů se zaměří oboustranně orientovaným a připojeným polygonovým pořadem (s jednou orientací na začátku a na konci). Koncové body pořadu jsou zhušťovací bod 233 Nad ústavem, TL 0525, s orientací na trigonometrický bod 27 Plešivec, tur. Rozhledna, TL 0405, dále zhušťovací bod 234 Důl rovnost II, TL 05025, s orientací na bod 103.3 kříž, který se nachází v blízkosti trigonometrického bodu 33 Kobrova skála. Výškově se polygonový pořad připojí na nivelační body (PNS): KV - 037-108 a KV-037-113. Souřadnice a výšky se získají z geodetických a nivelačních údajů, pro bod 103.3 výukové sítě platí:  $Y = 845\,267,08$   $X = 998\,338,55$ .

Polohu bodů geometrického základu (připojovací body ZPBP, ZhB, nivelační body) bereme za ověřenou (odborný učitel může požadovat změřit údaje pro ověření polohy a výšky pomocí GNSS; při kontrolním určení souřadnic v S-JTSK musí rozdíly nově určených a původních souřadnic  $\Delta X$  a  $\Delta Y$  splňovat kritérium:  $\Delta X^2 + \Delta Y^2 \leq 13$ , kde  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$  jsou vyjádřeny v centimetrech).

Vodorovné a zenitové úhly se měří v jedné skupině. Šikmé délky se měří dvakrát (obousměrně). Naměřené délky se opravují o fyzikální redukce (z teploty a tlaku vzduchu; pro přesné měření vzdáleností - atmosférická korekce s přesností 1 ppm - pak teplota vzduchu musí být určena s přesností do 1°C a tlak vzduchu s přesností do

3 mbar), o matematické redukce (do vodorovné roviny, z nadmořské výšky) a o redukce do zobrazovací roviny S-JTSK (mezní odchylka v rozdílu dvojího měření délky je 0,02 m).

Záznam výsledků měření, výšky přístroje a odrazného hranolu (na mm) se provádí ručním zápisem do příslušného zápisníku. Trojpodstavcová souprava může být nahrazena na cílových bodech výtyčkou s odrazným hranolem ve stojánku s klipsnou.

Souřadnice a výšky bodů měřické sítě, resp. polygonového pořadu se vypočtou hned po měření ručně (je možný kontrolní výpočet v SW). Musí být splněny mezní odchylky, případy překročení mezních odchylek se analyzují a chyby se opraví, např. přeměření polygonového pořadu. Výsledné souřadnice a výšky se použijí při podrobném měření (možný import souřadnic a výšek bodů do přístroje pro měření v souřadnicích).

## **2. den**

- Podrobné měření

Podrobné body se v zájmové lokalitě zaměří polární metodou a technologií GNSS (metodou RTK v síti referenčních stanic CZEPOS) - cca na třetině zadaného terénu. Podrobné body se volí s ohledem na vztažné měřítko, polohopis a terén. Zejména na čarách a bodech terénní kostry (hřbetnice, údolnice, paty svahu a hrany), dále kde dochází ke změně sklonu terénu. Tam, kde nejsou čáry a body terénní kostry jednoznačně patrné se využije čtvercová síť. Měřené údaje se registrují do paměti přístroje. Orientace na stanovisku se provede nejméně na dva body měřické sítě (2 směry + 2 délky). K podrobnému měření lze použít také volná polární stanoviska (vždy změřit nejméně 2 směry a 2 délky). Před měřením na stanovisku je vhodné si pro kontrolu nastavit nulový směr na vzdálený, dobře viditelný pevný bod. Důležitá zásada uplatňovaná v praxi: vzdálenost určovaného bodu od stanoviska smí přesáhnout délku spojnice stanoviska s nejvzdálenějším orientačním bodem nejvýše o jednu polovinu. Podrobné body se číslovají v rámci měřického náčrtu pořadovým číslem od 1. Určení jednoznačně identifikovatelných podrobných bodů se kontroluje nezávislým měřením. Během měření se vyhotovuje měřický náčrt s vyznačením polohopisných prvků a přibližného vyjádření tvaru terénu zakreslením čar terénní kostry, horizontál a šraf

(jako podklad je možné využít rastrový obraz SM5 - <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/?wmcid=488>). Popis měřického náčrtu tvoří název katastrálního území, dále pak orientace k severu a dole uprostřed měřítko náčrtu. V pravém dolním rohu se uvede popisové pole. Pomocné body se zakreslují a číslují červeně, stejně se zakresluje měřická síť (průběh polygonového pořadu je znázorněn střídavou čarou, ostatní směry čárkovanou čarou). V měřickém náčrtu se vyznačují pomocné a podrobné body pořadovým číslem. V průběhu měření a po jeho skončení se kontroluje nulový směr, soulad číslování bodů v přístroji a v náčrtu, výška přístroje a cíle. Podrobné body se vypočtou dávkovým výpočtem v sw. Groma.

### **3. den**

Pro zpracování výkresu slouží v rámci této výuky programový systém Atlas DMT: import souřadnic podrobných bodů z textového souboru, generování trojúhelníkové sítě, zadání povinných, lomových a přímých spojnic, interval vrstevnic 1 m, popis pouze zdůrazněných vrstevnic (krok 5 m), kótované význačné body terénu - výška bodu na 1 desetinné místo [m], technické šrafy, doplnění polohopisu, který lze nakreslit v systému Kokeš a pomocí formátu dxf importovat do modelu terénu v Atlasu, čtvercová síť s mapovým rámem a popisem, severka (uvážit meridiánovou konvergenci), popis objektů, legenda použitých mapových značek, popisové pole výkresu.

Výpočet objemu zasypávané jámy pomocí ručního zpracování a pomocí funkcí v sw. Atlas DMT.

## Obsah úlohy

- a) technická zpráva
- b) vypočtené a adjustované měřické zápisníky z měření polygonového pořadu
- c) přehledný náčrt daného bodového pole a nově určených bodů
- d) měřický náčrt
- d) protokoly o výpočtu souřadnic - polygonový pořad (souřadnice a výšky ručně), podrobné body přímo z totální stanice a přijímače GNSS nebo výpočet pomocí SW
- e) seznam souřadnic pomocných a podrobných bodů
- f) jednotlivec výkres z DMT Atlas - model, vrstevnice ... + popis, ostatní skupina
- g) postup výpočtu objemu jámy + výsledky a jejich porovnání s Atlasem.

### Přístroje a pomůcky do skupiny

- Polygonový pořad
  - totální stanice Leica TC403 + stativ + 2M
  - trojpodstavcová souprava nebo 2× (odrazný hranol + výtyčka + stojánek s klipsnou)
  - dřevěné kolíky v počtu dle uvážení odborného učitele
  - teploměr, barometr.
- Podrobné měření
  - totální stanice Trimble M3 + stativ + 2M, teploměr, barometr
  - GNSS přijímač Trimble GeoRX + výtyčka
  - odrazný hranol + výtyčka
  - dřevěné kolíky.