

Výstup EDUgrantu

Kolektiv učitelů

Liberec 2024

Obsah

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | Zpracování ukázkové hodiny | 3 |
| 1.1 | Úvod | 3 |
| 1.2 | Samostatné měření | 3 |
| 1.3 | Didaktika | 3 |
| 1.4 | Výsledky měření | 4 |
| 2 | Zhodnocení roční práce se zapůjčenou technologií. | 5 |
| 2.1 | Přehled komplexních úloh | 5 |
| 2.2 | Pozitiva | 6 |
| 2.3 | Negativa | 6 |
| 2.4 | Závěr | 7 |

1 Zpracování ukázkové hodiny

1.1 Úvod

Jako úlohu jsme zvolili zaměření polygonového pořadu. Měření jsme provedli s žáky druhého ročníku oboru stavitelství, kteří s předmětem geodézie teprve začínají a to navíc pouze v teoretické rovině. Praktická měření potom přichází až o rok později.

Výhodou použití totální stanice je, že i s minimem zkušeností a téměř žádnou praktickou znalostí jakýchkoliv přístrojů (nivelační přístroj, teodolit apod.) lze po krátkém proškolení provést měření, jehož výsledky by mohly být použitelné.

Jednou z dalších předností je možnost použití přístroje bez nutnosti druhé či třetí osoby, která by přenášela výtyčku s hranolem, případně zapisovala data. Samozřejmě záleží na tom, zda bude měření prováděno uvnitř či vně budovy. Takový příklad jsme mimo jiné realizovali pouze nezávazně při hodině Pozemního stavitelství, kdy jsme s žáky probírali krovky. Jelikož přístroj umí měřit nejen vůči odrazovému hranolu, ale i konkrétnímu povrchu, odkud se paprsek „odrazí“, lze celé měření (s trochou nadsázky) provádět zcela samostatně.

1.2 Samostatné měření

Žáci byli rozděleni do tří skupin ze dvou důvodů; 1) omezený počet strojů a 2) praktičnost – zapisovatel, měřič (člověk obsluhující stanici), výtyčkář (člověk s odrazovým hranolem).

Každá skupina obdržela zadání s odlišným polygonem, viz přílohy č. 2–4, který se skládal ze čtyř stanovisek a minimálně dvou orientačních bodů. Dále pak totální stanici South N6, její příslušenství (odrazný hranol a stativ) a metr/pásmo.

Nejdříve proběhlo krátké proškolení, jak s přístrojem pracovat, nikoliv však v plném rozsahu, ale pouze pro danou úlohu, což třídě zabralo zhruba 30 minut. Jednalo se o základní manipulaci s přístrojem – zobrazované údaje na displeji, horizontace a centrace (libely), hrubá a jemná aretace (ustanovky), ostření a měření.

Poté následovalo několik pokusů tzv. na nečisto za přímé koordinace vyučujících, kdy si již jednotlivé skupiny vyzkoušely aplikaci nabytých informací z předchozí částí.

1.3 Didaktika

Z didaktického hlediska se jedná o zajímavou příležitost, jak nejen žákům, ale i učitelům poskytnout možnost induktivního přístupu, kdy naproti klasickému teorie → praxe (tedy dedukci) volíme přístup opačný a to nejprve práci se strojem, včetně

měření (tedy praxe) a až následně dojde k přesunu k teorii. Později pak může dojít k tzv. „heuréka“ efektu, kdy si žák spojí praktickou zkušenost a vysvětlovanou látkou a vše mu do sebe zapadne – že tenkrát, když měřili, tak to mělo na něco návaznost nebo naopak nemuseli používat dva stroje, neboť ten se kterým pracovali je schopný zastoupit funkci obou.

1.4 Výsledky měření

Délka samotného měření trvala zhruba 90 minut; podle velikosti, ale i zdatnosti a motivace jednotlivých členů skupiny.

Po skončení samotného měření v terénu, bylo potřeba zadat získané hodnoty do geodetického programu Groma, který následně vygeneroval přílohu č. 1. Poté jsme mohli posoudit přesnost měření.

Dvě ze tří skupin, konkrétně skupina č. 1 a skupina č. 3 dosáhly relativně dobrých výsledků, kdy k překročení mezních odchylek došlo pouze v jednotkách setin. Reálně se pak jednalo o chyby do 0,1 stupně úhlových jednotek a 0,15 metru vzdálenosti/polohy. U skupiny č. 2 bohužel došlo k překročení v řádech desítek gradů a několik jednotek metrů, konkrétně 13,5 stupně v úhlové přesnosti a přes 9 metrů v poloze/vzdálenosti.

2 Zhodnocení roční práce se zapůjčenou technologií.

Následující kapitola se věnuje zhodnocení roční práce s technikou pořízenou v rámci projektu EDUgrant.

V posledním roce s přístroji totální stanice South a příslušenstvím (odrazný hranol) pracovali žáci 3. a 4. ročníku oborů POS a GEO průměrně 1x týdně s dotací 4 hodin týdně.

V průběhu podzimu 2023 byly přístroje využity na měřické práce ve školním bodovém poli v blízkosti školy. Žáci pracovali ve skupinách 2-3 osob a zpracovali následující komplexní úlohy.

2.1 Přehled komplexních úloh

Zaměření podélného a příčných profilů silnice (dne 9. 9. 2023) – tato úloha zahrnovala vytyčení jednotlivých bodů na profilech a zaměření polohy a výšky jednotlivých bodů na profilech ze stanovisek, jejichž poloha a výška byly předem určeny (poloha rajonem ze známého bodu a výška trigonometricky).

Zaměření terénu pro výpočet kubatury území (12. 9. 2023) – úloha zahrnovala vytyčení bodů čtvercové sítě v zadaném území a následně zaměření polohy a výšky těchto bodů. Údaje z měření mohly být následně vykresleny v PC.

Mapování území tachymetrickou metodou (19. 9. 2023) – úloha zahrnovala podrobné měření polohopisu a výškopisu (zaměřeno bylo několik desítek bodů), převod dat do PC a následné počítačové zpracování originálu mapy.

Mapování polohopisu území polární metodou (31. 10. 2023) – úloha zahrnovala měření většího počtu podrobných bodů na jednotlivých prvcích polohopisu a následné počítačové zpracování uložených dat do originálu polohopisného plánu.

Vytyčení hranice (7. 11. 2023) – v této úloze byly na základě předem daných vytyčovacích prvků body převedeny do terénu. Vytyčení pomocí totální stanice je přesné a pohodlné.

Určení souřadnic bodů polygonovým pořadem (12. 12. 2023) – úloha zahrnovala přesné měření horizontálních směrů a vzdáleností pomocí totální stanice a naměřené údaje byly převedeny do geodetického SW Groma pro následné výpočty.

Po ročních zkušenostech s měřením s touto pořízenou technikou můžeme shrnout pozitiva a negativa do následujících bodů:

2.2 Pozitiva

- Provádění měřických prací je rychlé, žáci se snadno zorientují v ovládání přístroje (podmínkou je, že již mají zvládnutou teorii o použitých metodách měření), není obtížné vyznat se v menu a nastavit potřebné výchozí hodnoty před zahájením měření.
- Přístroje mají jednoduché propojení s PC pro následné stažení a zpracování dat v geodetickém SW.
- Více shodných přístrojů znamená, že více žáků pracuje se stejnou technikou a měření jim zabere přibližně stejnou dobu a dosahují srovnatelných výsledků. To znamená zásadní pozitivum při práci v rámci hodin geodézie (praxe).

2.3 Negativa

- Potenciál využití tohoto typu přístrojů ve výuce je mnohem větší, než jsme dosud stihli realizovat. Je to dáno tím, že 3 přístroje jsou málo na to, aby se stejnou technikou mohla pracovat celá třída (ve skupinách po 2–3 lidech). V hodinách je pak nasazení této techniky limitované, protože při určitých pracích nebo při prvotním seznamování se s geodetickými měřickými metodami, je pro efektivitu výhodné, když všichni pracují se stejným zařízením.
- Mohli jsme techniku využívat hlavně v hodinách, kde již byla určitá pokročilost žáků ve znalostech a dovednostech práce s geodetickými přístroji a kde žáci pracují ve skupinách jen s malými zásahy učitele. Protože stále 2/3 žáků pracovalo s odlišnými přístroji a starší technikou, tempo práce zbytku třídy (oproti skupinám pracujícím s novou technikou) bylo pomalejší jak při vlastním měření, tak při následném zpracování dat (staré přístroje nemají možnost registrace dat nebo stažení dat do PC je příliš komplikované).
- Negativem pro školu je vysoká pořizovací cena jednoho přístroje a ani s pomocí EDUgrantu nebylo možné tuto nevýhodu plně překlenout. Pro běžnou třídu, kde je 30 žáků, bychom stejných přístrojů potřebovali 8-10. Práci s moderní technikou pak žáci berou jako privilegium, kterého se nemůže dostat všem a studenti pracující se starými stroji se cítí znevýhodnění.
- Malý počet moderních strojů tohoto typu pak znamená, že se o ně bojíme a i z toho důvodu je používáme raději u pokročilejších studentů, nikoliv u těch, kteří poprvé mají v rukou stroj. Poškození z neznalosti nebo nedbalosti při zacházení by znamenalo vyřazení kvalitních strojů z výuky.

2.4 Závěr

Vzhledem k počtu tříd a zaměření studijních programů GEO, POS máme větší možnost zapojení technologií do výuky – až 4x týdně, časová dotace celkově 8–10 hodin týdně (v závislosti na počtu tříd v daných ročnících a oborech).

Negativa používání nové techniky vnímáme pouze v kontextu celkové úrovně vybavení školy a ve zvýšené náročnosti na přípravu hodin, kdy skupiny žáků pracují s různorodými přístroji z hlediska stáří, funkčnosti i uživatelského komfortu.

Žáci prací s přístrojovou technikou získávají dovednosti, které jim slouží pro budoucí uplatnění ve stavebních a geodetických firmách, kde tento typ techniky je běžnou výbavou. Při práci v hodinách pak vnímáme u žáků větší chuť se zapojovat, protože pracují s technikou, kterou v rámci firemních praxí viděli a učí se s pocitem „k něčemu nám to bude“.

V Liberci, únor 2024

RNDr. Blanka Roučková, Ph.D.

Ing. Miloslava Kuthanová

Mgr. Jan Štěpánek