

Matematika v prírode pomocou GPS

Štefan Havrlent, Miroslava Sovičová

1 Úvod

V tomto článku sa venujeme príprave výskumu vyučovania matematiky, geometrie v reálnom prostredí, v prírode, pomocou IKT. Predvýskum má za cieľ stanoviť ciele výskumu, definovať vhodné úlohy pre žiakov, určiť vhodnú cieľovú skupinu žiakov strednej alebo základnej školy a overiť vhodné prostredie na vykonanie výskumu.

Metódou navrhovaného výskumu je pozorovanie. IKT nástroje použité vo výskume sú: GPS navigačné zariadenia, tabuľkový kalkulátor Excel a dynamický matematický softvér GeoGebra.

Predvýskum sme vykonali na vzorke žiakov tretieho ročníka strednej školy. Sledovali sme ich vnímanie, správanie sa a záujem o vyučovanie matematiky v prírode. Ďalej sme sledovali ich spôsobilosť a schopnosti používania GPS navigátorov.

Predbežné čiastočné ciele predvýskumu:

- Určiť vhodné prostredie v prírode, ktoré spĺňa bezpečnostné zásady určené školou.
- Určiť prostredie v prírode pre žiakov tak, aby v ňom bolo vhodné zrealizovať úlohy, ktoré chceme vypracovať.
- Určiť cieľovú skupinu žiakov a vymedziť učivo pre výskum (určenie ročníka a stupňa školy).
- Vypracovať úlohy pre žiakov s orientáciou na objavné vyučovanie.

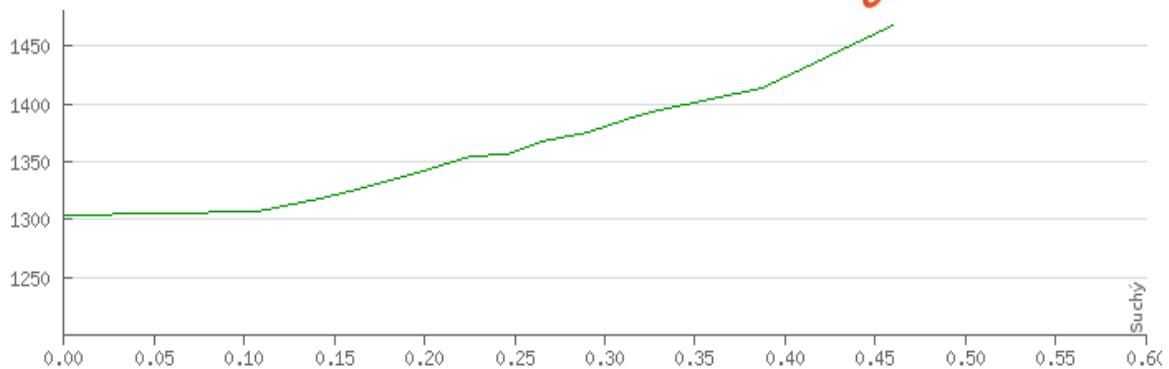
Úlohy pre žiakov sme situovali do dvoch rôznych situácií v jednom prostredí. Úlohy sa venujú zobrazeniam pravidelných geometrických útvarov a znázorňovaniu získaných údajov do grafov.

Na základe predvýskumu, ako bolo už povedané, chceme stanoviť definitívne zadania úloh, pomenovať konečné ciele výskumu a určiť vhodné výskumné otázky.

2 Úlohy

2.1 Úloha 1

Úloha je zameraná na zobrazovanie nameraných údajov do grafu. Žiak, turista, si pri plánovaní turistickej trasy môže na internete vyhľadať graf výškového profilu svojej turistickej trasy. Príklad výškového profilu turistickej trasy je zobrazený v grafe na obrázku 1.



Obrázok 1. Graf výškového profilu turistickej trasy Sedlo pod Suchým –Suchý.

Cieľom úlohy je, aby žiaci získali potrebné údaje a aby mohli následne zostrojiť vlastný graf výškového profilu turistickej trasy. Ako nástroj získania potrebných údajov použijeme navigačné zariadenie GPS a ako nástroj zobrazenia získaných, nameraných údajov využijeme tabuľkový procesor MS Excel.

2.1.1 Určenie vhodného prostredia v prírode

Vhodné prostredie má spĺňať bezpečnostné zásady určené školou a školským zákonom. Za miesto vykonania úlohy sme určili Suchý vrch v prírodnej oblasti Malá Fatra (obrázok 2). Za ďalšie vhodné miesta na vykonania úlohy pre samotný výskum považujeme vrch Zobor, pohorie Tribeč alebo vrch Chopok, pohorie Nízke Tatry. Uvedené lokality považujeme aj za vhodné prírodné prostredie, v ktorom môžu žiaci navrhovanú úlohu realizovať.



Obrázok 2. Turistická mapa oblasti Malá Fatra.

2.1.2 Tvorba úlohy

Aby úloha podporovala inovatívny indukčný prístup k výučbe matematiky, môžeme ju formulovať napríklad takto:
Zhromaždite údaje potrebné na vytvorenie grafu výškového profilu turistickej trasy Sedlo pod Suchým - Suchý. Získané údaje zobrazte pomocou tabuľkového procesora Excel.

2.2 Úloha 2

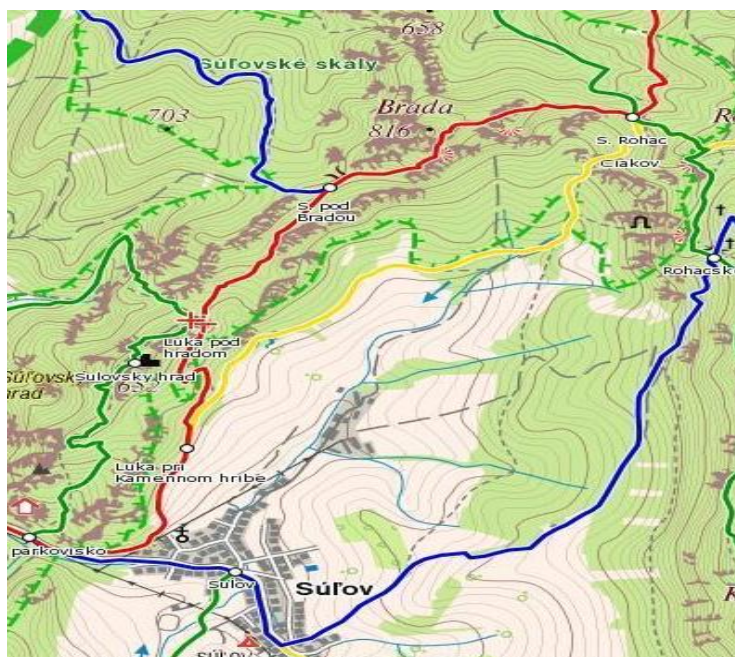
Cieľom úlohy je, aby žiaci pomocou GPS navigačného zariadenia získali potrebné údaje na

nájdenie súradníc vopred určených bodov v teréne. Po zistení súradníc všetkých bodov majú žiaci pomenovať geometrický útvar vytvorený danými bodmi a následne majú tento útvar znázorniť v dynamickom geometrickom softvéri GeoGebra (v prostredí, ktoré je už upravené na tento účel), ako je vidieť na obrázku 4.

2.2.1 Určenie vhodného prostredia v prírode

Rozhodli sme sa úlohu realizovať v okolí obce Súľov v krajinnej oblasti Súľovské skaly (obr. 3). Za ďalšie vhodné miesta realizácie úlohy nášho výskumu považujeme vrch Zobor, pohorie Tribeč, alebo na vrch Chopok, pohorie Nízke Tatry a vhodná je tiež oblasť Slovenského krasu.

Uvedené miesta považujeme za vhodné prírodné prostredie na realizáciu úloh so žiakmi priamo v teréne.



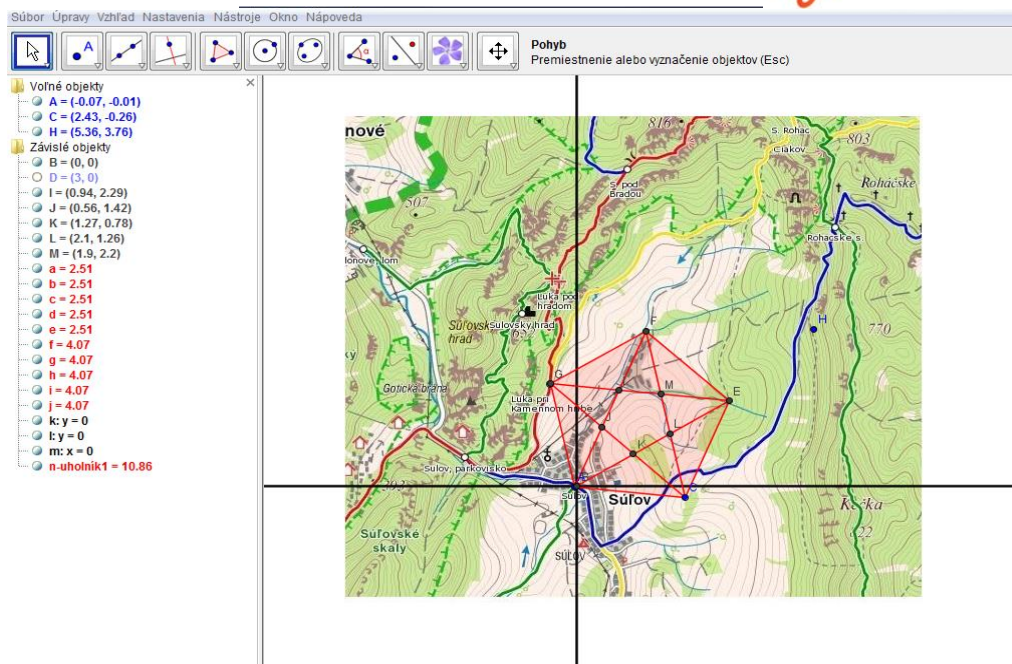
Obrázok.3 Turistická mapa oblasti Súľovské skaly

V prostredí Súľovských vrchov sa pravidelne organizuje verejná turistická udalosť "Karpátytrek - Súľovské vrchy". Je to dvojdňový turistický pretek tímov zložených z dvoch členov (dvaja muži, dve ženy, alebo muž a žena) vo voľnej prírode a je určený aj pre príležitostných turistov. Každý tím ma predpísanú povinnú výbavu. Tímy majú k dispozícii mapu na orientáciu v teréne. Mierka mapy je (1:25 000 alebo 1:50 000). Úlohou súťažiacich je prejsť jednotlivými kontrolnými stanovišťami v čo najkratšom čase. Trasu a poradie kontrolných bodov si každý tím určí podľa svojich možností a schopností.

2.2.2 Tvorba úlohy

Formulovanie úlohy by mohlo znieť:

Na mape sú body určené GPS súradnicami. Nájdite tieto body v teréne. Pomenujte mnohoúhelník, ktorý je tvorený bodmi ako vrcholmi mnohoúhelníka. Nájdite v teréne priesečníky uhlopriečok tohto mnohoúhelníka. Získané údaje znázornite v dynamickom geometrickom softvéri GeoGebra (obr. 4), a mnohoúhelník narysujte. Diskutujte o tvare mnohoúhelníka a o odchýlkach, ktoré pri riešení úlohy vznikli.



Obrázok.4 Päťuholník v programe Geogebra.

3 Záver

Pozorovanie žiakov

Pozorovali sme žiakov tretieho ročníka gymnázia. Ich správanie v teréne bolo prirodzené a bezpečné. Dobre zodpovedalo ich schopnostiam. Na základe pozorovania, sme došli k záveru, že voľba miesta a obtiažnosť terénu bola vhodná. Pozorovanie žiakov ďalej ukázalo, že ich skúsenosti s manipuláciou s GPS navigačným systémom nie je dostačujúce. Pre väčšinu žiakov to bola nová skúsenosť. Na základe uvedenej skúsenosti odporúčame, pred riešením úloh v teréne, krátku inštrukciú a cvičenie zamerané na manipuláciu s navigačnými zariadeniami.

Prostredie

Prostredie zvolené pre riešenie úlohy 1 bolo vhodné, technicky zvládnuteľné. To znamená, že v teréne pri pohybe medzi jednotlivými bodmi určujúcimi vrcholy mnohoúhelníka neboli žiadne prírodné prekážky. Signál GPS zariadenia nebol prerušovaný. To znamená, že sme pri jeho používaní nenarazili na miesta bez signálu. V prostredí, ktoré sme zvolili pre riešenie úlohy 2, tiež nevznikli žiadne technické problémy. Pri určovaní nadmorskej výšky pomocou GPS, sme narazili na drobné nepresnosti, ktoré bolo vhodné vyriešiť pred realizáciou výskumu kalibráciou prístrojov.

Úlohy

Konkrétne znenia úloh sú stále v procese príprav. Na základe skúseností získaných v teréne budú upravené a doplnené, napríklad o presnejšie súradnice jednotlivých bodov v teréne.

Literatúra

- [1] Burjan, V., Hrdina, L., Maxian, M. Prehľad matematiky pre žiakov stredných škôl, Exam, Bratislava, 2002, ISBN 80-968298-7-4
- [2] Čermák, P., Červinková, P. Zmaturuj z matematiky, Didaktis, Bratislava, 2004, ISBN 80-89160-01-8

[3] Kuzma, J., Reiterová, M. Matematika základnej školy v kocke: Príprava na prijímacie skúšky na stredné školy, Príroda, Bratislava, 2011, ISBN 978-80-07-01899-0

[4]

http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/matematika_isced2.pdf (July 11, 2011)

[5]

http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/matematika_isced3a.pdf (July 11, 2011)