GEOINFORMAČNÉ TECHNOLOGIE – PROSTRIEDOK SKVALITNENIA VÝUČBY GEOGRAFIE

Matej Vojtek, Jana Vojteková, Michaela Žoncová, Gabriela Repaská,
Andrej Svorad, Alena Dubcová, Martin Boltižiar

Abstract

The aim of the paper is to point out the potential of using mobile geoinformation technologies such as GPS/GNSS devices to improve and promote the skills of geography students. In the paper, we briefly describe geoinformation technologies, especially GPS/GNSS devices, and their use in practice. By working with these technologies, students gain practical skills and on the other hand, learn how to transform measured data into GIS environment. Based on the results of the project entitled "Geoinformation Technologies – the Tool for Improving Quality of Teaching Geography" which was funded by the Tatra banka Foundation, we present particular activities which were carried out by students of the Department of Geography and Regional Development FNS CPU in Nitra in order to improve their skills and innovate their study.

Keywords: geoinformation technologies, GPS, GNSS, device, GIS

Úvod

Rozvoj informačných technológií neustále napreduje a ponúka stále nové možnosti ich praktického využitia. Jednou z požiadaviek súčasnej spoločnosti je rýchle a presné určenie polohy a popisu objektu v priestore a čase. Na splnenie tejto požiadavky sa využívajú geoinformačné technológie (geografické informačné systémy, diaľkový prieskum Zeme, globálne polohové systémy, atď.), ktorých vzájomné prepojenie umožňuje definovať objekt na základe zemepisných súradníc a popísať jeho vlastnosti (Vojtek, Oláhová, Boltižiar, 2011).

Globálny polohový systém (GPS), resp. globálny satelitný navigačný systém (GNSS) sú geoinformačnými technológiami používanými na zistenie presnej pozície a poskytujú veľmi presnú časovú referenciu takmer kdekoľvek na Zemi (Hofmann-Wellenhof, Lichtenegger, Collins, 2001). Existuje viacero (globálnych, resp. regionálnych) satelitných systémov (napr. NAVSTAR GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou/Compass, IRNSS), avšak princíp ich fungovania je rovnaký a je založený na troch segmentoch: kozmický, riadiaci a užívateľský (Bhatta, 2011).

Mobilné geoinformačné technológie umožňujú pracovať s priestorovou dimenziou a zbierať informácie prakticky kdekoľvek a kedykoľvek (Lemmens, 2011). Podľa Rapanta (2006) integrujú nasledovné: malé prenosné počítače (napr.

PDA, tablet), programové vybavenie pre geoinformačné systémy, geodáta, bezdrôtové komunikačné technológie, prostriedky pre určenie polohy, Internet, či geoweb. Využitie mobilných geoinformačných technológií – napr. vysoko presných GPS/GNSS prijímačov umožňuje získať profesionálne a kvalitné údaje z terénu, ktoré je následne možné analyzovať a vyhodnotiť v počítačovom prostredí (McCoy, 2005, Kennedy, 2009, Ghilani, Wolf, 2012).

Cieľom príspevku je poukázať na potenciál využitia mobilných geoinformačných technológií pri výučbe študentov geografie. Na základe výsledkov projektu s názvom "Geoinformačné technológie – prostriedok skvalitnenia výučby geografie" prezentujeme konkrétne aktivity realizované študentmi Katedry geografie a regionálneho rozvoja FPV UKF v Nitre, ktoré mali za cieľ rozvíjať ich vedomosti a najmä zručnosti v práci s vysoko presnými mobilnými geoinformačnými technológiami a inovovať ich štúdium.

Projekt "Geoinformačné technológie – prostriedok skvalitnenia výučby geografie"

Projekt s názvom "Geoinformačné technológie – prostriedok skvalitnenia výučby geografie", ktorého realizácia je naplánovaná na obdobie 1/2015 až 11/2015, má za hlavný cieľ skvalitniť a inovovať štúdium a výskum na Katedre geografie a regionálneho rozvoja FPV UKF v Nitre prostredníctvom využitia vysoko presného GPS zariadenia značky Trimble Pathfinder Pro 6H umožňujúceho získať kvalitné a presné údaje z terénu.

Čiastkovými cieľmi projektu sú:

- prepojenie a inovácia predmetu GIS s terénymi cvičeniami,
- využitie nových metód a techniky v edukačnom procese (zber vysoko presných a konkurencieschopných údajov v teréne, spracovanie údajov v prostredí GIS a pod.),
- získanie profesionálnych a konkurencieschopných výsledkov pre študijné a vedecké účely,
- možnosť prepojenia získaných dát z terénu s GIS a ich následné analyzovanie, interpretácia a vyhodnocovanie,
- využitie výsledkov v praxi.

Projekt je realizovaný viacerými pracovníkmi katedry, pričom cieľovou skupinou sú jej študenti, a to predovšetkým študenti odboru Geografia v regionálnom rozvoji.

Vstupný dotazník

Úlohou anonymného monitorovacieho dotazníka bolo zistiť úroveň vedomostí študentov 2. ročníka odboru Geografia v regionálnom rozvoji o GPS, resp. mobilných geoinformačných technológiách a ich záujem o konkrétne aktivity

venované vyučovaniu geografie pomocou vysoko presného GPS značky Trimble Pathfinder Pro 6H. Dotazník bol predložený na predmete s názvom Geografické informačné systémy II., v rámci ktorého sa potom projekt aj realizoval.

Vstupný dotazník, ktorý pozostával z 10 otázok, vyplnilo 13 študentov daného odboru, z toho 6 študentiek a 7 študentov.

Na prvú otázku *"Využívali ste už niekedy v minulosti GPS?"* odpovedali všetci študenti kladne, okrem jedného, ktorého odpoveď bola negatívna.

Druhá v poradí bola otvorená otázka, ktorá nadväzovala na prvú otázku *"Ak áno, pri akej príležitosti ste GPS použili?"*. Väčšina študentov (84,6%) odpovedala, že GPS využili v rámci navigácie v automobiloch alebo smartfónoch.

Na tretiu otázku *"Viete, z akých segmentov sa skladá GPS?"* odpovedalo 12 študentov *"neviem"*, pričom 1 študent mal čiastočne správnu odpoveď.

Štvrtá otázka mala zistiť *"Aké typy GPS poznáte?"*. Ôsmi študent sa nevyjadrili k tejto otázke, ostatní piati uviedli autonavigáciu (dvaja uviedli konkrétne aplikáciu Sygic).

Pri piatej otázke, *"Viete čo je to PDA (Personal digital assistant)?"* odpovedali všetci študenti negatívne. Podobne odpovedali aj na šiestu otázku *"Stretli ste sa už s pojmom "mobilný GIS"?"*, pričom jeden študent uviedol nesprávnu odpoveď.

Siedma otázka znela *"Ktoré aktivity by Vás zaujímali pri práci s profesionálnym vysoko presným GPS?"*. Celkovo mali študenti záujem o všetky aktivity, pričom za najzaujímavejšie označili *Zistenie dĺžky prejdenej trasy, Zistenie súradníc a nadmorskej výšky bodu alebo Vytvorenie fotografickej dokumentácie k nameraným bodom*.

Ôsma otázka mala za cieľ zistiť *"Čo očakávate od práce s profesionálnym vysoko presným GPS?"*. Odpovede študentov boli v zmysle naučenia sa pracovať s GPS ako takým, resp. traja z nich uviedli aj vyššiu presnosť a kvalitu nameraných údajov.

Na deviatu otázku *"Stretli ste sa už s GPS/GNSS prijímačom na obrázku?"*, kde bolo zobrazené GPS zariadenie Trimble Pathfinder Pro 6H, a desiatu otázku *"Vedeli by ste podľa zobrazeného obrázka určiť, čo umožňuje uvedený prijímač?"* študenti zhodne uviedli negatívnu odpoveď.

Na základe realizovaného monitorovacieho dotazníka môžeme konštatovať, že úroveň vedomostí (zručností) študentov o GPS, resp. celkovo o geoinformačných technológiách bola na začiatku projektu nedostatočná. Na druhej strane je možné vidieť ich záujem o prácu s GPS, a teda geoinformačnými technológiami, a naučiť sa niečo nové, čo by mohli následne využiť pri ich uplatnení v praxi.

Aktivity realizované študentmi

Hlavné aktivity študentov v rámci projektu boli zamerané na prepojenie teoretických poznatkov, praktického vyučovania v teréne a práce v počítačovom prostredí. Študenti boli rozdelení do troch skupín, pričom každá skupina mala zadanú tému, resp. projekt. V rámci týchto projektov mali študenti zozbierať údaje prostredníctvom GPS značky Trimble Pathfinder Pro 6H, tie následne spracovať a vizualizovať v prostredí GIS a textovo a graficky upraviť do finálneho posteru.

1. téma: GPS MERANIE VYBRANÝCH OBCHODNÝCH DOMOV V MESTSKEJ ČASTI KLOKOČINA V MESTE NITRA V ROKU 2015

Cieľ

Cieľom GPS meraní bolo zameranie plôch vybraných obchodných domov, ich areálov a parkovacích miest v mestskej časti Klokočina. Klokočina je mestská časť a zároveň najväčšie sídlisko (20 083 obyv.) nachádzajúce sa v meste Nitra. Je situované v juhozápadnej časti mesta. Typickou črtou sídliska sú panelové domy, ktoré boli budované v 70-tych až 90-tych rokoch 20. storočia. Nachádzajú sa tu však aj rodinné domy v jej južnej časti. Osou mestskej časti Klokočina je Hviezdoslavova trieda. Patrí medzi najväčšie ulice v meste Nitra. Na tejto ulici sa nachádzajú obchodné domy Kaufland, Billa, Lidl, Family Center, s výnimkou obchodného domu Sandokan (Jurkovičova ulica), v rámci ktorých sa zrealizovali merania. Taktiež bola vybudovaná 4-prúdová cesta. Ústia do nej ulice Braneckého, Pražská, Mikovíniho, Dolnočermánska, Čajkovského, Baničova, Kmeťova, Šúdolská, Jarocká a Edisonova.

Metodický postup

- terénny výskum s použitím GNSS zariadenia Trimble Pathfinder Pro 6H a riadiacej jednotky Trimble Juno 3B,
- vyhotovovanie fotografického materiálu z terénneho výskumu,
- transfer GPS údajov do počítačového prostredia (GIS),
- spracovanie GPS meraní v geografických informačných systémoch (GIS),
- analýza spracovaných dát vo forme tabuliek a grafov,
- vizualizácia spracovaných GPS meraní do mapového výstupu.

Zhrnutie výsledkov

Rozloha mestskej časti Klokočina je 3,17 km², na ktorú pripadá 20 083 obyvateľov (rok 2012). Na základe podielu počtu obyvateľov a celkovej plochy areálov obchodných domov sme vypočítali, že na 1 obyvateľa mestskej časti Klokočina pripadá 0,4 m² plochy areálu.

Billa sa nachádza na ulici Hviezdoslavova trieda, kde od roku 2005 ponúka svoje služby, a to najmä potraviny. Účelom výstavby bolo rozšírenie predajní do

viacerých miest Slovenska a vhodne doplniť obchodnú sieť predajní potravín. Samotná budova obchodného domu z celkovej plochy zaberá 33,89%, pričom plocha zvyšného areálu zaberá 66,11%.

Family Center vzniklo v roku 2008 za účelom vybudovania obchodných priestorov s predajom nepotravinového sortimentu (obuv, textil, potreby pre zvieratá a iné značkové predajne) ako doplnku k obchodným domom potravinového charakteru, ktoré sa nachádzajú na ulici Hviezdoslavovej triedy. Z celkového areálu zaberá plocha budovy najväčší podiel (46,33%), pričom na zvyšný areál prislúcha 53,67%, čo je najmenej zo všetkých vybraných obchodných domov.

Lidl je situovaný v mestskej časti Klokočina od roku 2003, a to na križovatke ulíc Dolnočermánska a Hviezdoslavova trieda. Obyvateľstvo zásobuje potravinami a drogistickým tovarom. Obchodný dom Lidl zaberá z celkového areálu len 26,02%, 73,98% tvorí zvyšný areál a vytvára tak dostatočný priestor pre parkovacie služby.

Kaufland obchodný dom vznikol v roku 2004 na ulici Hviezdoslavova trieda, kde rozširuje možnosti nákupu potravinárskych, drogistických, športových, a domácich potrieb. Dominantnou časťou je predaj balených potravín a priemyselného tovaru. Sortiment je doplnený o kuchynské potreby, elektro, papiernické a kancelárske potreby, autodoplnky, odevy a obuv. Obchodný dom Kaufland zaberá z celkového areálu len 34,50% a až 65,50% tvorí zvyšný areál.

Sandokan začal svoju prevádzku na Jurkovičovej ulici v roku 1983 ako reštaurácia s ponukou gastronomických služieb. Ku koloritu reštaurácie patrili v minulosti koncerty, živá hudba, zábava a slávnostné hostiny. V súčasnosti funguje ako obchodný dom združujúci viaceré služby (kaderníctvo, kľúčová služba, stravovanie, atď.). Obchodný dom Sandokan má podiel z areálu 39,85% a zvyškový areál tak tvorí 60,15%. Výsledný poster je znázornený na obr. 1.

2. téma: VYBRANÉ PARAMETRE ÚSEKU RIEKY NITRY (OD MOSTU NA VODNEJ ULICI PO UNIVERZITNÝ MOST V NITRE)

Cieľ

Cieľom druhého projektu bola analýza vybraných parametrov na úseku rieky Nitry od mostu na Vodnej ulici po Univerzitný most v Nitre. Úlohou GPS meraní v teréne bolo zamerať dĺžku pravého a ľavého brehu na danom úseku, dĺžku a šírku mostov a samotného vodného toku na danom úseku a vytvoriť profily brehov pri začiatočnom a koncovom moste na danom úseku.

Metodický postup

- nastavenie sekundového intervalu zameriavania GPS pozícií v GNSS zariadení Trimble Pathfinder Pro 6H,
- zameriavanie jednotlivých parametrov na danom úseku rieky Nitry

pomocou GNSS zariadenia Trimble Pathfinder Pro 6H,

- vytváranie fotodokumentácie z terénneho výskumu,
- údaje z GNSS zariadenia boli priamo počas meraní zaznamenávané v súradnicovom systéme S-JTSK a na ich transfer do počítača bol použitý softvér GPS Pathfinder Office od firmy Trimble,
- analýza a vizualizácia vektorových vrstiev vo formáte shapefile prostredníctvom softvéru ArcGIS 10.1 od firmy Esri,
- analýza nameraných GPS údajov vo forme mapy, tabuliek a grafov.

Zhrnutie výsledkov

Z nameraných údajov bolo zistené, že najdlhší je most na Vodnej ulici s dĺžkou 60,1 m, najširší je Univerzitný most (23,5 m). Šírka toku je najväčšia pri moste na Vodnej ulici (58,8 m). Na základe meraní má dĺžka ľavého brehu 3529,5 m a dĺžka pravého brehu je 3412,1 m. Vodný tok na danom úseku má dĺžku 3494,1 m. Na základe výsledkov je možné konštatovať, že použité GNSS zariadenie je vhodné pre zber údajov, kde sa vyžaduje vysoká presnosť. Výsledný poster je znázornený na obr. 2.

3. téma: HODNOTENIE PRESNOSTI MERANÍ VYBRANÝCH GPS/GNSS ZARIADENÍ

Cieľ

Cieľom posledného projektu bola analýza, porovnanie a vyhodnotenie meraní prostredníctvom viacerých GPS/GNSS zariadení (štyri GPS zariadenia: Trimble Juno 3B, Garmin Oregon 550t, Garmin GPSmap 78s, Garmin eTrex a jedno GNSS zariadenie Trimble Pathfinder Pro 6H) na príklade turistickej trasy v pohorí Tribeč: Liečebný ústav Zobor - vrch Zobor - Svoradov prameň. Úlohou GPS meraní v teréne bolo zamerať samotnú turistickú trasu a polohu a nadmorskú výšku turistických rázcestníkov na tejto trase a porovnať ich s uvedenou nadmorskou výškou.

Metodický postup

- v každom zariadení bol nastavený sekundový interval zameriavania GPS pozícií,
- zameriavanie polohy a nadmorskej výšky rázcestníkov pomocou referenčného GNSS zariadenia Trimble Pathfinder Pro 6H,
- vytváranie fotodokumentácie z terénneho výskumu,
- transformácia nameraných údajov z GPS zariadení značky Garmin zo súradnicového systému WGS84 do S-JTSK pomocou extenzie MxGPS pre softvér ArcGIS 10.1,
- údaje zo zariadení značky Trimble boli priamo počas meraní zaznamenávané v súradnicovom systéme S-JTSK a na ich transfer do

počítača bol použitý softvér GPS Pathfinder Office od firmy Trimble,

- analýza a vizualizácia vektorových vrstiev vo formáte shapefile prostredníctvom softvéru ArcGIS 10.1 od firmy Esri,
- analýza nameraných GPS údajov vo forme máp, tabuliek a grafov.

Zhrnutie výsledkov

Z výsledkov vyplýva, že namerané nadmorské výšky rázcestníkov sú vo väčšine prípadov menšie ako tie uvedené na tabuliach. Je však treba zobrať do úvahy aj vertikálnu presnosť pri meraní, ktorá bola ovplyvnená aktuálnymi podmienkami merania, t.z. väčšie vertikálne chyby spôsobovali zákryty drevinovej vegetácie. Odchýlky jednotlivých trás od referenčnej trasy sa pohybovali pri priemerných hodnotách od 2,7 m (Trimble Juno 3B) do 6,7 m (Garmin eTrex). Na druhej strane sa hodnoty maximálnej odchýlky pohybovali od 9,2 m (Garmin Oregon 550t) až po 46,6 m (Garmin eTrex). V prípade samotného referenčného zariadenia sa polohová chyba pohybovala od 0,4 do 8,8 m, pričom priemer predstavoval 3,2 m a výšková chyba mala rozpätie od 0,5 do 20,6 m s priemerom 5,1 m.

Z výsledkov vyplýva, že výber GPS zariadenia záleží od úlohy, ktorú je potrebné vykonať. Klasické (turistické) GPS zariadenia sú dostačujúce predovšetkým pre navigáciu po teréne ako takú alebo len na orientačné merania hodnôt. Vysokú presnosť a efektivitu zberu údajov zabezpečujú najmä GNSS zariadenia, ktorých merania je možné ešte spresniť pomocou korekcií (referenčné stanice) v reálnom čase, resp. po skončení merania tzv. postprocessingom. Ukážku výsledného posteru je možné vidieť na obr. 3.

Výsledky posledného posteru boli prezentované aj na 23. stredoeurópskej geografickej konferencii "Středoevropský prostor v pohledu současné geografie" konanej 8. - 9. októbra 2015 v Brne v sekcii "Digitálne geografické dáta", čo bolo zároveň aj ďalšou naplánovanou aktivitou v rámci projektu (obr. 4). Výstupom bude zborník v anglickom jazyku, ktorý bude zahŕňať aj článok s názvom *Accuracy Assessment of Measurements of Selected GPS/GNSS Devices* (Vojtek, Furmanová, Vojteková, 2015), ktorý bol prezentovaný na tejto konferencii.

Obr. 1: Poster - GPS meranie vybraných obchodných domov v mestskej časti Klokočina v meste Nitra v roku 2015

Figure 1: Poster - GPS Measurement of Selected Retail Centers in the Klokočina Urban Part in the Nitra Town in 2015

Obr. 2: Poster - Vybrané parametre úseku rieky Nitry (od mostu na Vodnej ulici po Univerzitný most v Nitre)

Figure 2: Poster - Selected Parameters of the Nitra River Section (from the bridge on the Vodná Street to the Univezitný most (bridge) in Nitra Town)

Obr. 3: Poster - Hodnotenie presnosti meraní vybraných GPS/GNSS zariadení

Figure 3: Poster - Accuracy Assessment of Measurements of Selected GPS/GNSS Devices

Obr. 4: Prezentácia výsledkov projektu na tému *Hodnotenie presnosti meraní vybraných GPS/GNSS zariadení* na 23. stredoeurópskej geografickej konferencii "Středoevropský prostor v pohledu současné geografie"

Figure 4: Presentation of the project results on the topic *Accuracy Assessment of Measurements of Selected GPS/GNSS Devices* at the 23rd Central European Geographical Conference "Central European Area in View of the Current Geography"

Záver

Súčasná doba je charakteristická neustále sa rozvíjajúcimi informačnými technológiami zasahujúcimi prakticky do všetkých oblastí života. Geoinformačné technológie sú typickým príkladom takýchto technológií, ktoré svojou interdisciplinárnosťou ovplyvňujú takmer všetky odvetvia a zároveň ich rozvoj vyplýva z pôsobenia viacerých vedných disciplín a praktických oblastí života.

Jednou z požiadaviek dnešnej spoločnosti je rýchle a presné určenie polohy a popisu objektu v priestore a čase. Na splnenie tejto požiadavky sa využívajú mobilné geoinformačné technológie integrujúce viaceré komponenty, vrátane GPS/GNSS prijímača, a umožňujúce definovať objekt na základe zemepisných súradníc a popísať jeho vlastnosti. Pri terénnych cvičeniach študentov geografie je určenie polohy, resp. navigácia a orientácia po teréne jednou zo základných úloh, pri ktorej si môžu vyskúšať fungovanie mobilných geoinformačných technológií.

V príspevku sme sa snažili poukázať na potenciál využitia (predovšetkým vysoko presných) mobilných geoinformačných technológií pri výučbe študentov geografie. Na základe výsledkov projektu s názvom "Geoinformačné technológie – prostriedok skvalitnenia výučby geografie" sme prezentovali konkrétne aktivity realizované študentmi Katedry geografie a regionálneho rozvoja FPV UKF v Nitre. Tieto výsledky budú tiež študentmi prezentované na workshope, ktorý sa bude konať 11. novembra 2015 počas Týždňa vedy a techniky na Slovensku.

Na základe spätnej väzby od študentov, predovšetkým komunikácie s nimi, môžeme zatiaľ konštatovať, že projekt bol prínosom v oblasti inovovania ich štúdia a rozvíjania ich vedomostí a zručností v práci s geoinformačnými technológiami. Okrem toho máme naplánované realizovať na konci projektu výstupný dotazník, ktorým zhodnotíme prínos projektu a jeho jednotlivých aktivít pre skvalitnenie výučby geografie či už po teoretickej alebo praktickej stránke.

Podakovanie

Tento príspevok bol podporený Nadáciou Tatra banky v rámci grantového projektu "Geoinformačné technológie – prostriedok skvalitnenia výučby geografie" (Zmluva č. 2014vs023).

Literatúra

- BHATTA, B. 2011. *Global Navigation Satellite Systems: Insights into GPS, GLONASS, Galileo, Compass and Others*. Boca Raton : CRC Press, 2011. 438 p.
- GHILANI, CH. D. – WOLF, P. R. 2012. *Elementary Surveying : An Introduction to Geomatics*. New Jersey : Prentice Hall, 2012. 984 p.
- HOFMANN-WELLENHOF, B. – LICHTENEGGER, H. – COLLINS, J. 2001. *Global Positioning System: Theory and Practice*. New York : Springer-Verlag, 2001. 382 p. ISBN 978-3-7091-6199-9.
- KENNEDY, M. 2009. *The Global Positioning System and ArcGIS*. 3rd edition. Boca Raton : CRC Press, 2009. 308 p.
- LEMMENS, M. 2011. *Geo-information: Technologies, Applications and the Environment*. Dodrecht : Springer Netherlands, 2011. 349 p. ISBN 978-94-007-1667-4.

- McCOY, R. M. 2005. *Field Methods in Remote Sensing*. New York : The Guilford Press, 2005. 159 p.
- RAPANT, P. 2006. *Geoinformatika a geoinformační technologie*. 1. vyd. Ostrava : VŠB-TU, 2006. 513 s. ISBN 80-248-1269-9.
- VOJTEK, M. – FURMANOVÁ, K. – VOJTEKOVÁ, J. 2015. Accuracy Assessment of Measurements of Selected GPS/GNSS Devices. In 23. *středoevropská geografická konference, 8.-9.10.2015, Brno*. Brno: Masarykova univerzita, 2015. (v tlači)
- VOJTEK, M. – OLÁHOVÁ, J. – BOLTÍŽIAR, M. 2011. Geokódovanie adresných bodov v teréne. In *Geografické štúdie*. ISSN 1337-9445, 2011, roč. 15, č. 1, s. 53-59.

GEOINFORMATION TECHNOLOGIES – THE TOOL FOR IMPROVING QUALITY OF TEACHING GEOGRAPHY

Summary

The current period is characterized by constant development of information technologies which intervene practically all areas of life. Geoinformation technologies are a typical example of such technologies which by their interdisciplinarity affect almost all fields and their development is based on multiple disciplines and practical areas of life.

One of the requirements of today's society is fast and accurate positioning and description of objects in space and time. To meet this requirement, mobile geoinformation technologies are being used integrating several components (including GPS/GNSS receiver) and allowing to define an object based on geographical coordinates and describe its features. Regarding the field practice of geography students, determination of position or navigation and orientation in the field are one of the essential tasks where they can try to operate mobile geoinformation technologies.

In this paper we tried to highlight the potential of using mobile geoinformation technologies in teaching of geography students. Based on the results of the project entitled "Geoinformation Technologies – the Tool for Improving Quality of Teaching Geography", which was supported by the Tatra banka Foundation, we presented particular activities which were carried out by students of the Department of Geography and Regional Development FNS CPU in Nitra.

The main activities in the project aimed at linking theoretical knowledge, practical training in the field and work in a computer environment. Students were divided into three groups and each group was assigned a topic for project. In these project, they had to collect data by using GNSS device Trimble Pathfinder Pro 6H. Subsequently, they had to process the collected data from the field and visualize

them in GIS. In the final phase, they created a poster which describes their results.

Based on the feedback from students, especially communication with them, we can yet conclude that the project has contributed to the innovation of their study and development of their knowledge and skills in working with geoinformation technologies. In addition, we plan to use the questionnaire survey at the end of the project in order to evaluate the project contribution and activities which were carried out.

Mgr. Matej Vojtek, PhD.

Mgr. Jana Vojteková, PhD.

Mgr. Michaela Žoncová

RNDr. Gabriela Repaská, PhD.

Mgr. Andrej Svorad

Doc. RNDr. Alena Dubcová, CSc.

Doc. PhDr. RNDr. Martin Boltížiari, PhD.

Katedra geografie a regionálneho rozvoja FPV UKF v Nitre

Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

E-mail: mvojtek@ukf.sk