

Ing. Ivan Bílý, Severočeské doly a.s., Doly Bílina

Implementace systému GPS do mobilních geoinformačních technologií na Dolech Bílina

Implementierung des GPS-Systems in mobile Geoinformationstechnologien im Bergwerk Doly Bílina

Im Beitrag sind Erfahrungen mit der praktischen Nutzung der mobilen Geoinformationstechnologien auf Basis des GeoExplorer CE – GPS-Empfängers mit einem integrierten CE Computer und Trimble GPS Pathfinder Pocket – iPaq Compaq – ESRI ArcPad dargestellt. Weiter sind Ergebnisse der Nutzbarkeit dieser so entworfenen Einrichtung im Terrain, Genauigkeitsgrenze in verschiedenen Bedingungen (offenes Terrain, Stadt) usw., zusammengefasst.

GPS System Implementation into Mobile Geo-information Technologies in Bílina Mines

The entry presents experience with the practical use of mobile geo-information technologies on GeoExplorer CE basis - GPS receiver with an integrated CE computer and Trimble GPS Pathfinder Pocket – iPaq Compaq – ESRI ArcPad. The results indicate the applicability of such designed equipment in the field, accuracy limits under various conditions (open field, city) etc.

Имплементация системы GPS в мобильные геoinформационные технологии на Разрезах Билина

В статье представляется опыт по практическому использованию мобильных геoinформационных технологий на базе GeoExplorer CE-GPS – приемник с интегрированным CE компьютером и на базе Trimble GPS Pathfinder Pocket – iPaq Compaq – ESRI ArcPad. Далее сведены результаты используемости предложенной таким образом аппаратуры в местности, пределы точности в различных условиях (окрытая местность, город) итп.

Implementace systému GPS do mobilních geoinformačních technologií na Dolech Bílina

V příspěvku jsou prezentovány zkušenosti s praktickým používáním mobilních geoinformačních technologií na bázi GeoExploreru CE - GPS přijímač s integrovaným CE počítačem a Trimble GPS Pathfinder Pocketu – iPaq Compaq – ESRI ArcPad. Dále pak jsou shrnuty výsledky použitelnosti takto navrženého zařízení v terénu, meze přesnosti v různých podmínkách (otevřený terén, město) apod.

Úvod

Rozvoj a využívání nových geoinformačních technologií, které v současné době zasahují téměř každou oblast lidské činnosti, se nevyhnuly ani Severočeským dolům, a.s., Doly Bílina. V současné době mají Doly Bílina rozsáhlý geoinformační systém, který byl doplněn o nové geoinformační technologie. Jednou z nich je mobilní geoinformační technologie, jenž využívá celosvětový trend miniaturizace výpočetní techniky a její implementace s komunikačními technologiemi. Geografické informační systémy v součinnosti s globálním polohovým systémem již nejsou pro řadu podniků a uživatelů pouze produktem, který slouží k prezentaci nebo k účelům, jenž ho degradují, nýbrž jsou nutností. Již dnes lze s určitostí konstatovat, že geoinformační technologie nezůstanou pouze doménou odborníků, ale v různých obměnách aplikací budou hlavně sloužit laické veřejnosti.

Mobilní geoinformační technologie

Současným trendem v poskytování služeb v oblasti GIS je sdílení geografických informací prostřednictvím sítí, ať už v globálním měřítku prostřednictvím Internetu nebo ve vnitropodnikové sféře prostřednictvím intranetu. Díky rozvinutým technologiím je dnes možné sdílet přímo geografická data, která lze distribuovaně zpracovávat, ale velké využití má i poskytování geografických dat ve formě internetových map, účelových aplikací apod. Základem veškeré filozofie informačních technologií je poskytnout informaci adresátovi, na správnou adresu v pravý čas, a to bez rozdílu druhu informací. Pak lze říci, že mobilními geoinformačními technologiemi rozumíme prostředky vzniklé integrací geoinformačních technologií a telematiky, určené pro získávání geoinformací a jejich zprostředkovávání mobilním uživatelům. Nejrozšířenějším příkladem jsou různé mobilní jednotky vzniklé například kombinací radiomodemu, palmtopu - přenosný počítač, internetové sítě, softwarové vybavení pro GIS a přijímače GPS. Druhým příkladem mohou být mobilní telefony v kombinaci s přijímačem GPS. Díky rozvinutým technologiím je dnes možné sdílet přímo geografická data, která lze distribuovaně zpracovávat, ale velké využití má i poskytování geografických dat ve formě internetových map, účelových aplikací apod., a to jak pro širokou veřejnost, tak pro určitou komunitu uživatelů.

Základní komponenty mobilních geoinformačních technologií

- Radiomodem, mobilní telefon
- PDA malý přenosný počítač (palmtop)
- družicové navigační a polohové systémy (GPS, GLONASS)
- programové vybavení pro GIS
- geoinformace.

Členění mobilních geoinformačních technologií na Dolech Bílina

- dle účelu, ke kterému jsou data pořizována (např. sběr dat pro tvorbu důlních map, polohy rýpadel, navigace požárních vozidel a vozidel rychlé záchranné služby, aktualizace dosavadních dat)
- dle povoleného přístupu a využití dat (prohlížení, editace a sběr, transfer, přístup ke vzdáleným databázím)
- dle použité technologie (GIS aplikace + palmtop - GPS přijímač, GeoExplorer Ce)

Aplikace mobilních geoinformačních technologií na SD, a.s., Doly Bílina

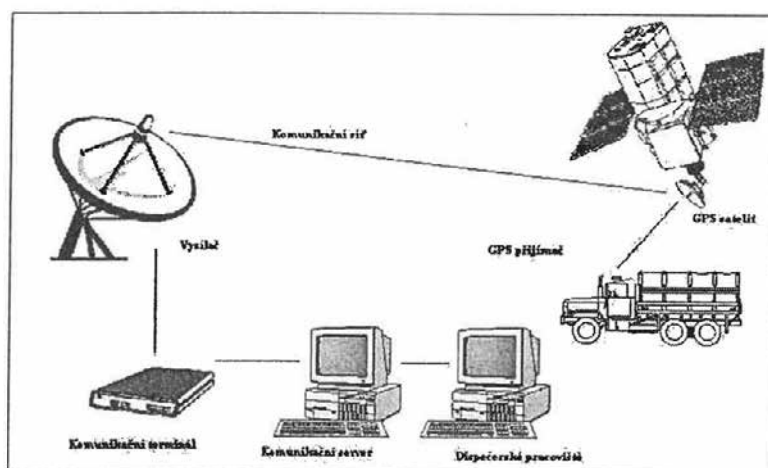
Trimble GPS Pathfinder Pocket – iPaq Compaq- ESRI ArcPad

Systém GPS, který je ideální pro efektivní sběr dat do GIS a pro mobilní GIS. Je sestaven tak, aby splňoval podmínky práce v terénu. Znamená to, že je vodotěsný, narázuvzdorný, má širokou nabídku umístění přijímače i antény GPS, má možnost

připojení externího napájení, možnost výstupu dat v reálném čase a vstupu diferenčních korekcí pro zpřesnění výpočtu polohy.

Komponenty Pathfinder Pocket

- Kapesní GPS přijímač
- magnetická GPS anténa
- GIS software (TerraSync..)
- zpracovatelský software (Pathfinder Office)
- ovládací jednotka (volitelná)
- radiomodem.



Obr. 1 Schematické zobrazení přenosu dat s GPS o poloze objektu

Nasazení Pathfinder Pocket

Systém je využíván v záchranném systému Dolů Bílina, kdy všechna hasičská a zdravotnická vozidla jsou tímto systémem vybavena a jejich pohyb v zájmovém území Dolů Bílina je koordinován z dispečinku. K vizualizaci pohybu dopravního prostředku slouží Internet server, který údaje o poloze zobrazuje prostřednictvím Intranetu.

Další využití

Trimble GPS Pathfinder Pocket – iPaq Compaq- ESRI ArcPad našel obrovské uplatnění i v oblasti kontroly a evidence pohonných hmot. Zde byla uplatněna možnost připojení externích zařízení. Tato externí zařízení mají za úkol snímat množství načerpaných a vydaných pohonných hmot, a tento údaj zpět zaslat na dispečink.

V tomto případě systém GPS nemá prioritní úlohu navigace vozidla, ale především úlohu kontrolního mechanismu pro vedoucí pracovníky.

Zhodnocení aplikací

Výhody:

- kompatibilní se stávajícím systémem sledování poloh rýpadel
- nástroj pro sběr dat, aktualizace hladiny komunikací
- v případě výpadku serveru nebo poruchy na dispečinku možnost navigace přímo ve voze.

Nevýhody:

- při exportu a importu dat je nutný převod dat, protože Severočeské doly, a.s., Doly Bílina vlastní GIS na platformě GIS Topol.

Poznátky z praxe:

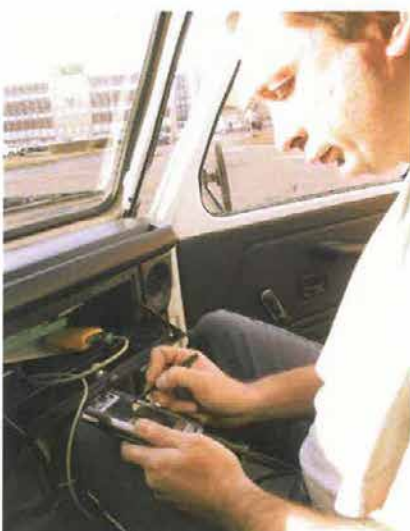
Přesnost udávaná výrobcem koresponduje se skutečností. Měření bez korekcí v intervalu mezi 5-10 m a se zapnutými korekcemi do 5 m. Výrazné odchylky v měření byly způsobeny nedostatečným pokrytím oblasti družicovým signálem. Např.: Vysoké těžební řezy a rozsáhlé kovové konstrukce báňské technologie. Celý systém je stabilní a je využíván. Nedostatkem je pouze načítání dat na straně uživatele, který je zapříčiněn omezenými možnostmi podnikové sítě.

GeoExplorer CE - GPS přijímač s integrovaným CE počítačem

Kompaktní systém pro pořizování a aktualizaci dat v terénu. Významný pomocník pro tvorbu geografického informačního systému i přímo v terénu. GPS přijímač s EVEREST technologií umožňuje měření v obtížných podmínkách. 12-ti kanálový přijímač umožňuje sběr kódových dat submetrové přesnosti i fázových dat decimetrové přesnosti (do 30 cm). Je schopen přijímat korekce EGNOS a dosahovat bez dalších nákladů DGPS přesnosti bez referenční stanice. Je vysoce odolný, má vodotěsnou úpravu, je nárazuvzdorný a prachotěsný. Jeho součástí je dotykový barevný displej s vysokým rozlišením. Podpora GSM komunikace, připojení k ISP, síti (internet). Možnost připojení externí antény, externího napájení, externích senzorů. Podporuje zobrazení map v různých formátech a národních souřadnicových systémech.

Komponenty GeoExploreru CE

GPS přijímač integrovaný v jedné schránce s Windows CE počítačem a GPS anténou
pouzdro
dotyková tužka
kancelářský modul pro nabíjení a datový přenos



Obr. 2 Příklady prostředků pro mobilní geoinformační technologie. Vlevo je snímek přijímače GPS a iPaq Compaq s programovým vybavením ARCPad, na snímku vpravo je vozidlo záchranné služby s detailem na anténu GPS, na snímku v levé dolní části je navigátor při zpracovávání dat a v pravé dolní části hasičský vůz vybavený navigačním systémem GPS



Obr. 3 Vozidlo na ropné produkty vybavené systémem Pathfinder Pocket a senzory na snímání množství přečerpaných pohonných hmot



Obr. 4 Vzorkování vrtů na Dolech Bílina



Obr. 5 Dokumentace řezů

zdroj, napájecí kabel, USB kabel pro datový přenos
Interní Li-Ion akumulátor (>10 hodin měření)

3 COM porty – NMEA výstup, TSIP vstup a výstup, RTCM vstup
interní paměť až 512 MB
operační systém
GIS software

Nasazení GeoExploreru CE

Tento systém má na Dolech Bílina širokou paletu uplatnění a ihned po jeho získání si u svých uživatelů našel místo neodmyslitelného pomocníka, což je nevídaná skutečnost, protože zavádění novinek do pracovního procesu vyvolává vždy u uživatelů velkou nedůvěru a neochotu v něco nové, a to jak na úrovni České republiky, tak i v celosvětovém měřítku.

Geologie

Z hlediska důležitosti podpůrných prací na Dolech Bílina jsou výsledky geologických činností jedny z nejvýznamnějších informací. Na tuto oblast je kladen velký důraz, protože v konečné fázi se mohou neúplné geologické podklady negativně projevit na špatném rozhodování vedoucích pracovníků a v neposlední řadě na ekonomických ukazatelích. Nasazením GeoExploreru Ce do geologických služeb Dolů Bílina došlo k optimalizaci práce, a to jak ve formě zjednodušení jednotlivých pracovních úkonů, tak i v omezení požadavků na měřičskou službu.

Krátkodobá příprava výroby

Oddělení krátkodobé přípravy výroby je v úzkém kontaktu s geology a měřiči Dolů Bílina, protože vychází zejména z jejich podkladů při projektování měsíčních postupů skryvkových velkostrojů a uhelných bagrů. I zde si GeoExplorer Ce našel své mimořádné uplatnění. Je využíván při kontrole dodržování výšky pojezdové plošiny, což v minulosti znamenalo zadat tento úkol geodetům. Výsledek měření byl vždy s časovým zpožděním. Dnes je tento problém odstraněn a vedoucí pracovník je schopen okamžitě provést příslušná opatření na místě.

Další využití

Další možnost využití GeoExploreru CE objevili pracovníci Dolů Bílina, kteří jsou členy Bílinské přírodovědné společnosti. Společnost má mimo jiné ve své náplni zachraňovat ohrožené živočichy a obojživelníky, kteří jsou ohroženi v oblasti výsypkových těles v zájmovém území Dolů Bílina. Celý proces záchrany živočichů probíhá v několika etapách, kdy je nejdříve nutné vytipovat lokalitu výskytu

ohrožených živočichů, kde hrozí postup výsypkového tělesa. Dále pak odchyt živočichů a jejich určení, a následně jejich transport na novou lokalitu. Zpravidla se využívají zrekultivované plochy, které poskytují živočichům nový domov. GeoExplorer CE zde slouží jako zápisník, do kterého se zapisují počty a druhy odlovených živočichů a zároveň jako přístroj GPS, který nám udává souřadnice nového teritoria zachráněných živočichů.

Zhodnocení aplikací

Výhody:

- vysoká přesnost měření,
- nástroj pro sběr dat, aktualizace hladin GIS,
- české prostředí,
- jednoduchost v ovládání.

Nevýhody:

- při exportu a importu dat je nutný převod dat, protože Severočeské doly, a.s., Doly Bílina vlastní GIS na platformě GIS Topol.

Poznatky z praxe:

Finančně dostupná zařízení, vhodná pro profesionální nasazení v oblasti geografických informačních systémů a mobilních GIS. Velmi široké praktické využití. Přesnost udávaná výrobcem koresponduje se skutečností. Výrazné odchylky v měření byly opět způsobeny nedostatečným pokrytím oblasti družicovým signálem. Např.: Vysoké těžební řezy a rozsáhlé kovové konstrukce báňské technologie.

Závěr

Závěrem lze konstatovat, že tato zařízení splňují veškeré podmínky provozu v báňských podmínkách, a to jak z hlediska vysoké odolnosti proti povětrnostním podmínkám, tak i vysoké prašnosti, která bohužel patří k báňské činnosti. Zařízení jsou finančně dostupná a velmi přijatelná, přesnosti měření umožňují pracovat v oblasti GIS a mobilních GIS na velmi vysoké úrovni. Vyjmenované aplikace, které se v současné době využívají na Dolech Bílina, určitě nezůstanou osamocené a v dohledné době přibudou další, které budou pracovníkům Severočeských dolů, a. s., usnadňovat každodenní práci.

Literatura

1. Rapant, P.: Družicové polohové systémy. VŠB-TU Ostrava, 2002. 200 str., ISBN 80-248-0124-8. http://gis.vsb.cz/Publikace/Knizni_Publikace/DNS_GPS/DNS_GPS.pdf
2. Rapant, P., Horák, J., Peňáz, T., Růžička, J.: Aktuální trendy vývoje v oblasti geoinformatiky a geoinformačních technologií. Sborník vědeckých prací VŠB-TU, řada HGF. VŠB-TU Ostrava, 2002. V tisku.



Obr. 6 Měření pojezdové plošiny pomocí GeoExplorera Ce



Obr. 7 Zaměření nového teritoria zachráněných živočichů



Obr. 8 Zachráněný skokan skřehotavý