

Tvorba základných mapových podkladov pre projekt GIS

Karel Havlice¹

A preparation of the map bases for the GIS project

The paper deals with possibilities of the map bases preparation in a contemporary geodesy for a purpose of the Geographical Information Systems (GIS). The Local Information System (LIS) project, oriented to the utilization of the geodetic deformation measurements of the mining exposed terrain surface, is presented.

Key word: GIS, LIS

Úvod

Príspevok poukazuje na možnosti geodézie pri monitorovaní vplyvov dobývania na životné prostredie banskej krajiny pri tvorbe základných mapových podkladov vhodných pre vývoj geografického informačného systému - GIS (LIS). V súčasnosti sa pri tvorbe GIS (LIS) využíva kombinácia viacerých spôsobov získavania digitálnych mapových podkladov (digitalizácia analógových mapových podkladov pomocou digitizérov, skanovanie a prípadne aj vektorizácia rastrových snímok, tvorba digitálnych vektorových mapových podkladov na základe mapovania pomocou elektronických totálnych staníc s digitálnym záznamom meraných a určených dát, a pod.).

Predmetné územie, na ktorom sú demonštrované niektoré zo súčasných technológií tvorby mapových podkladov, bolo v minulosti mapované klasickými metódami. Aj pri použití progresívnej techniky (elektronického dĺžkomeru KERN DKM v spojení s optickým teodolitom) boli údaje z merania zaznamenávané manuálne. Vyhodnocovacie práce boli len v obmedzenej forme realizované pomocou výpočtovej techniky (výpočty a vyrovnanie polygónových ťahov, nivelačných ťahov,...). Údaje o priestorovej polohe bodov sú archivované len na klasických médiách (knižná väzba) (Kunák et al., 1985), analógové mapy.

Aj v minulosti existoval informačný systém o tomto území (Baňa - Bankov). Podstata tohoto informačného systému však spočívala v zásade na oddelených súčiastiach, ktorými boli analógové mapy, tabulkové spracovanie a grafické zobrazenie posunov významných bodov terénu.

Pre uvedenie čitateľov do problematiky je potrebné na začiatku príspevku uviesť základné informácie o území a predmete monitorovania. Poklesovú kotlinu na území Košice - Bankov môžeme rozdeliť na 3 pásma:

- a) Pásmo závalov - časť poklesovej kotliny, v ktorej sa vytvárajú prepadliská (obr. 1) v dôsledku porušenia prirodzenej rovnováhy horninového masívu, obklopujúceho banské dielo (vydobyté komory).
- b) Pásmo trhlín alebo zalamovania - časť poklesovej kotliny, v ktorej povrch terénu stráca svoju celistvosť vytváraním trhlín bez závalov. Toto pásmo je charakteristické plynulým poklesom povrchu terénu, v ktorom sa objavujú trhliny široké a hlboké až niekoľko decimetrov. Pri prechode do väčších hĺbok sa toto pásmo zväčšuje - rozširuje. Medzná hodnota tohto pásma slúži na výpočet zálomového uhla.
- c) Pásmo plynulých pohybov - v ktorom dochádza k plynulému pohybu povrchu terénu bez narušenia celistvosti. Toto pásmo je najrozsiahlejšie. Medzná hodnota tohto pásma slúži k výpočtu medzných uhlov vplyvu.

Pohybový proces sa šíri smerom do nadložia. Keď dosiahne povrch terénu, vznikne poklesová kotlina. Znalosť rozloženia pohybu a deformácií v poklesovej kotline má význam pri

¹ Katedra geodézie a geofyziky, F BERG Technickej univerzity, 043 84 Košice, Park Komenského 19
(Recenzenti: Doc.Ing.Irena Mitašová, CSc. a Doc.Ing.Lubica Floreková, CSc. Revidovaná verzia doručená 28.11.1996)

dimenzovaní ochranných pilierov a ohraničení veľkosti dobývaných komôr s cieľom predvídať a zmierniť nepriaznivé následky dobývania. So vzrastajúcou ťažbou a využívaním progresívnych dobývacích metód vzrastajú aj požiadavky na ochranu povrchu a povrchových objektov, ktorú možno zabezpečiť systematickým sledovaním prejavov dobývania presnými geodetickými metódami.



Obr. 1. Poklesová kotlina v závalovom pásme lokality Baňa - Bankov Košice.

V súčasnosti na území Slovenskej republiky v rámci informačných systémov na ochranu životného prostredia neexistuje podsystem, ktorý by riešil otázky deformácií povrchu terénu a následne vratných a nevratných zmien na životnom prostredí ako priamy (nepriamy) vplyv poddolovania banskou činnosťou s využitím geodetických postupov pri zisťovaní zmien konfigurácie terénu.

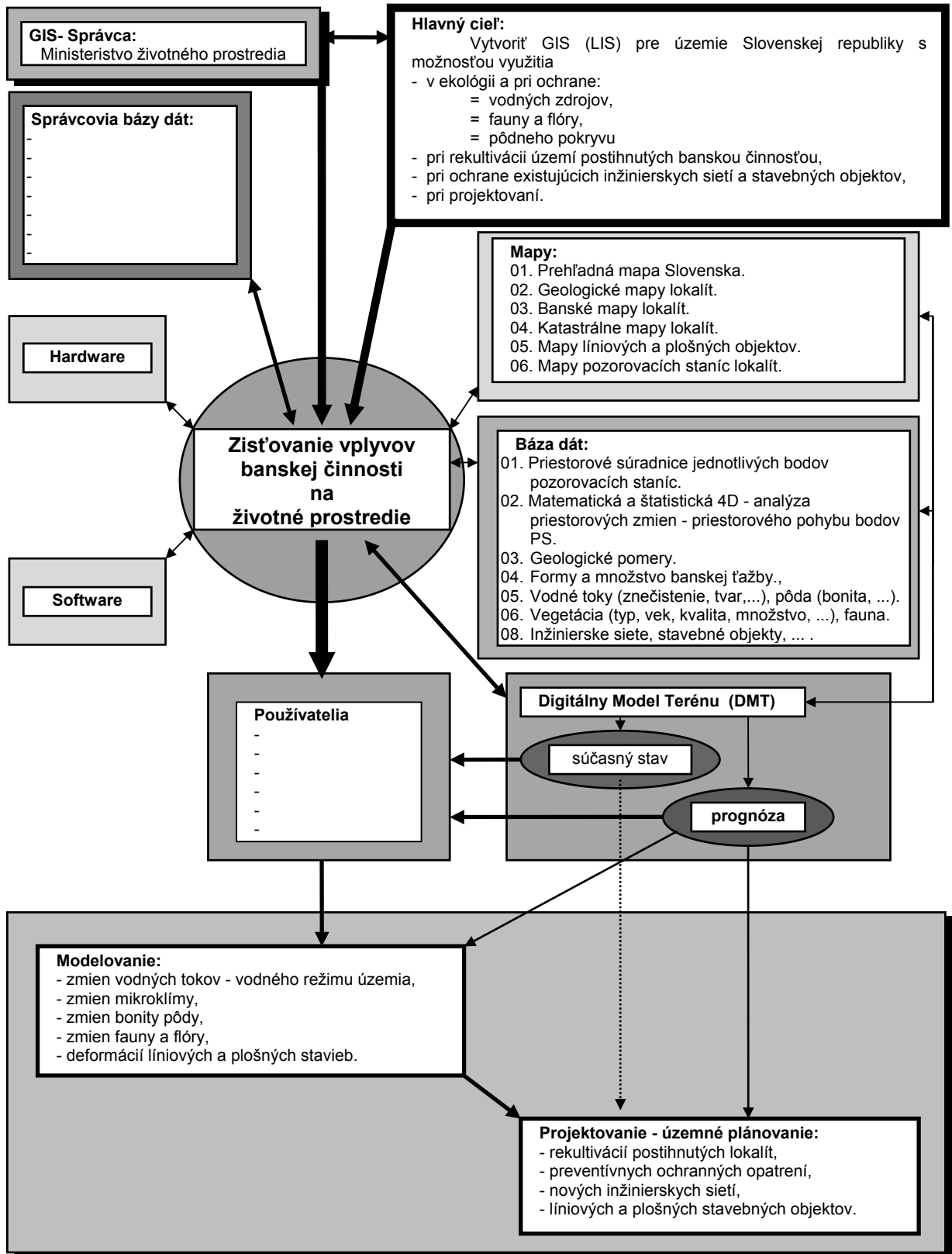
Návrh GIS - LIS

Prvou úlohou bolo vytvoriť bázu dát, zahŕňajúcu v sebe geodetické informácie o poddolovanom území (3D poloha bodov povrchu terénu), ktorú by bolo možné využiť pri modelovaní procesov postupnej premeny banskej krajiny. Na základe časových faktorov, matematicko-štatistických zákonitostí vytvárania poklesovej kotliny, údajov o ďalšej ťažbe a reálnych geologických podmienok bude možné modelovať budúcu podobu terénu (Sedlák a Havlice, 1993). Pomocou modelovania bude možné predpokladať rozsah škôd, vznikajúcich deformáciami poddolovaných území. Novovytvorený model povrchu terénu bude prínosom pri navrhovaní a realizácii projektov, zameraných na ochranu životného prostredia, pri rekultivácii poddolovaných území a urbanistických projektoch. Takéto zobrazenie povrchu banskej krajiny v digitálnej forme je vhodným základom pre lokálny informačný systém (LIS), umožňujúci monitorovanie vplyvov poddolovania na životné prostredie. Konečným efektom by mal byť všeobecne použiteľný informačný systém, začlenený do GEOGRAFICKÉHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU NA OCHRANU ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA.

GIS (LIS) umožní riešiť náročné problémy banskej krajiny s celospoločenským významom, pokiaľ budú k nemu mať prístup všetky zložky štátnej správy. To umožní jednoduchšie a efektívnejšie využitie ich potenciálu pri predchádzaní alebo riešení už vzniknutých problémov. Takýto informačný systém (obr. 2) by mal umožniť:

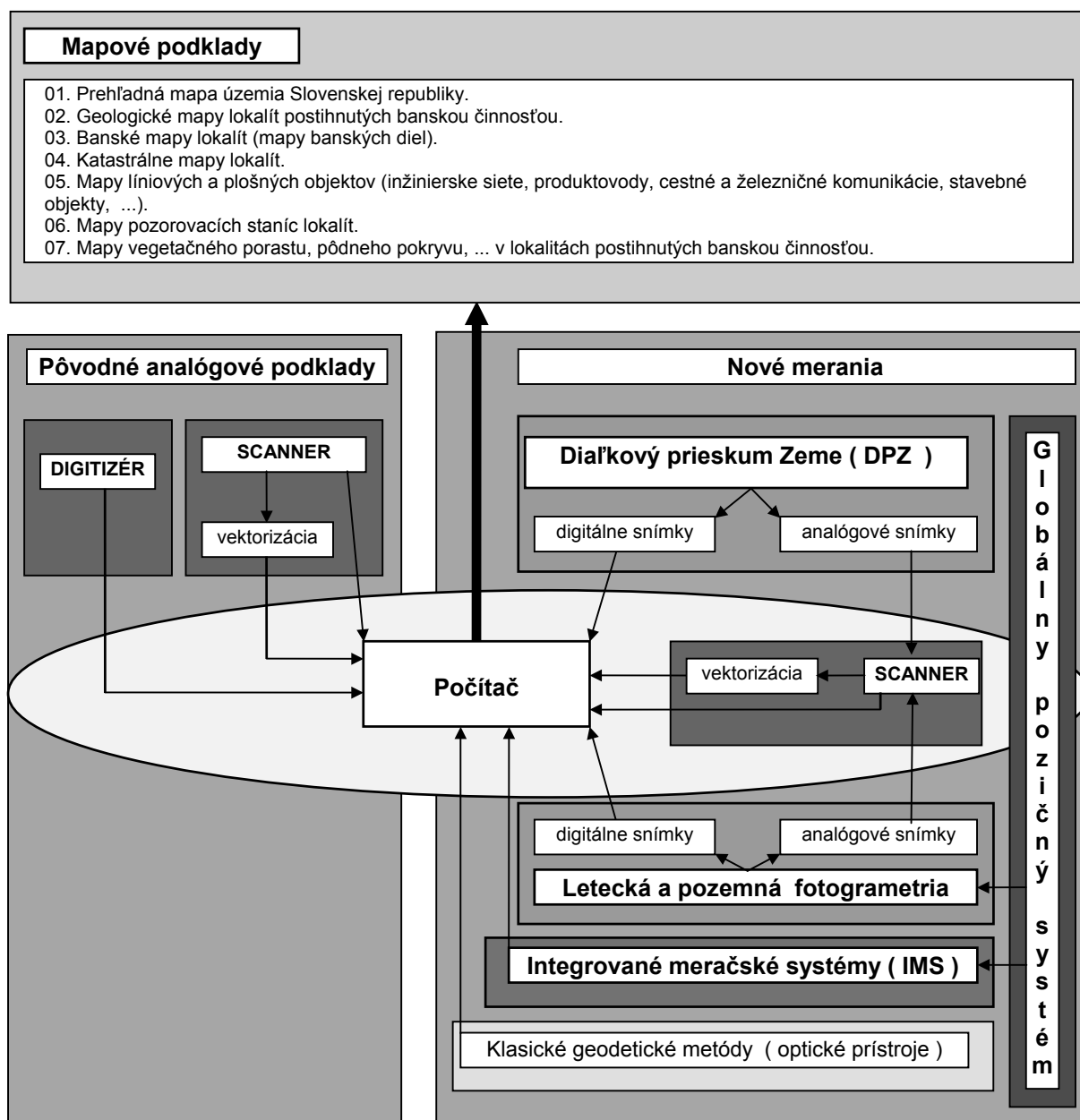
- Kalkuláciu a projektovanie
 - a.) monitorovania prejavov banskej činnosti,

b.) vykonávania prevenčných opatrení proti:



Obr. 2. Schéma návrhu projektu GIS (LIS).

- 1./ škodám na životnom prostredí,
 - zmeny mikroklimy lokality, erózie pôdy, zmeny korýt a znečistenie vodných tokov.
 - 2./ materiálnym škodám,
 - deformácie inžinierskych sietí (elektro-, telekomunikačných sietí, produktovodov),
 - deformácie líniových a plošných objektov (cesty, mosty, železnice, sídliská,...).
 - c.) rekultivačných a sanačných prác postihnutých území,
 - d.) obnovy poškodených stavebných objektov.
- Kalkuláciu právnych úkonov (postihov) pre správne inštitúcie (správne - administratívne úrady).
- Rýchle a efektívne riadenie záchranných prác pri prírodných katastrofách.



Obr. 3. Štruktúra získavania mapových podkladov pre tvorbu GIS (LIS).

Informačný systém zahŕňajúci v sebe všetky tieto možnosti musí byť nutne hybridného charakteru. To znamená, že musí byť schopný pracovať ako s rastrovými mapovými podkladmi (mapy

životného prostredia), tak aj s vektorovými mapovými podkladmi. V súčasnosti sa pri zbere dát vhodných na tvorbu mapových podkladov informačných systémov zaoberajúcich sa životným prostredím v celosvetovom merítke využíva najmä diaľkový prieskum Zeme (DPZ - Remote Sensing RS) - snímokovanie v rôznych spektrách farebnej škály. Takto získavané podklady sú väčšinou rastrového charakteru. Pre potreby informačných systémov iných záujmových oblastí, ako napr.: kataster nehnuteľností (vlastnícke a právne vzťahy), priemysel (energetické siete, produktovody), územné plánovanie

a urbanizmus - výstavba obytných, rekreačných a priemyselných zón (plošné a líniové objekty) sa využívajú najmä spôsoby zberu dát pomocou integrovaných meračských systémov {IMS /optoelektronické teodolity s násadcovými elektronickými dĺžkomermi/ alebo priamo geodetické totálne stanice (GTS) /optoelektronické teodolity priamo spriahnuté s elektronickými dĺžkomermi/}. Podklady získané potom pomocou výpočtovej techniky majú väčšinou vektorový charakter. Navrhovaný systém by mal byť schopný zlúčiť výhody oboch typov digitálnych podkladov.

Príprava mapových podkladov - digitálny model terénu (Spôsoby aplikované pracovníkmi KGaG F BERG TU pri zbere dát)

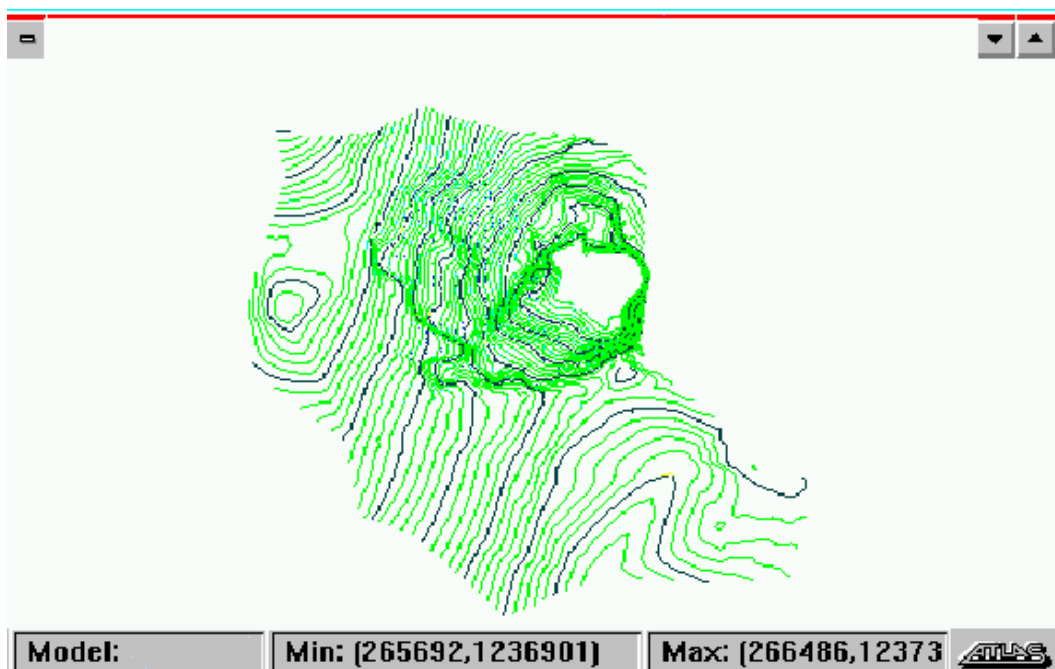
Vzhľadom na súčasný stav geodetickej meračskej techniky (IMS, GPS, DPZ, digitálna fotogrametria, atď.) a vzhľadom na to, že pohyb podrúbaného územia sa javí ako zložitý dynamický proces, ktorý je výsledkom rôznych foriem pohybu hornín nadložia, podložia a dobývaného ložiska v prie-store a čase, je žiadúce využívať pri zbere dát možnosti tejto techniky (automatický záznam meraných dát a spracovanie dát výpočtovou technikou) pre prípravu vstupných údajov na počítačové modelovanie priebežného i konečného stavu poklesového procesu.

Pracovníci Katedry geodézie a geofyziky pri zbere dát využívajú IMS (geodetickú totálnu stanicu TOPCON GTS 6A), ale v rámci obmedzených finančných možností (nedostatočné hardwarové

a softwarové vybavenie) nie sú možnosti tohoto IMS plne využité. Boli vyvinuté počítačové programy, umožňujúce iba čiastočnú automatizáciu zberu - prenosu dát do počítača (Havlice, 1994).

Dosiahnuté výsledky výskumu v rámci prípravy mapových podkladov pre tvorbu GIS.

- Vyhotovenie prvej bázy dát o priestorových pohyboch bodov pozorovacej stanice, umiestnenej na poddolovanom území lokality Baňa - Bankov, z predošlých meraní .
- Vytvorenie digitálnej mapy daného územia na základe tachymetrického merania totálnou stanicou TOPCON GTS 6A použitím amatérskych programov HAGEO a geodetického software KOKEŠ a ATLAS DMT (obr. 4).



Obr. 4. Vrstevnicové zobrazenie časti závalového pásma Baňa - Bankov Košice.

Záver

Digitálna mapa získaná počítačovým spracovaním priameho tachymetrického merania môže byť v ďalšej etape projektu použitá ako grafický podklad pre uvažovaný LIS. Pomocou pripojených príslušných databáz o danej lokalite (geológia územia, flóra, právne vzťahy a pod.) môže byť nad daným priestorovým modelom vyhotovený lokálny informačný systém o území, ako súčasť geografického informačného systému s celospoločenským využitím.

Literatúra

- Havlice, K.: Untersuchung der Bergbaueinflüsse auf die Umweltökologie im Projekt GIS. *In: Medzinárodná konferencia „Ökologie im Bauwesen“ - poster, Dresden, 1994.*
- Kunák, L., Okál, M.a Krepelková, K.: Vplyvy dobývania na deformácie v okolí banských diel. *Výskumná správa ŠPZV - Katedra meračstva a geofyziky BF VŠT Košice 1985, s. 151.*
- Sedlák, V.a Havlice, K.: Časový faktor pri vytváraní poklesov na hnedouhoľných ložiskách a perspektívne možnosti geodetických meraní pre modelovanie poklesových kotlín. *Geodetický a kartografický obzor, roč. 39/81, č. 3, s. 55 - 60.*