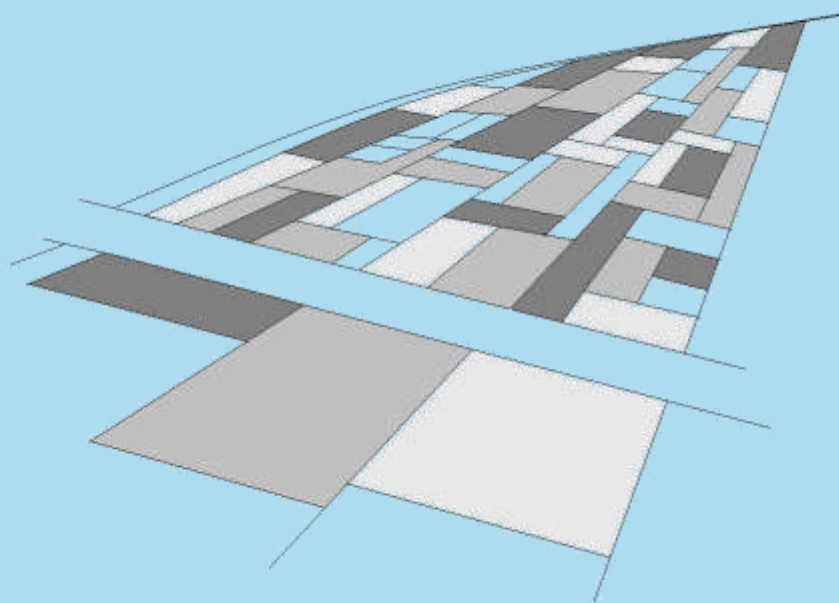


PEDAGOGICKÉ LISTY 14/2007



**AKTIVITY V KATASTRI NEHNUTELNOSTÍ,
POZEMKOVÝCH ÚPRAVÁCH A KARTOGRAFII**

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
KATEDRA MAPOVANIA A POZEMKOVÝCH ÚPRAV
Stavebnej fakulty

zošit 14

PEDAGOGICKÉ LISTY

**AKTIVITY V KATASTRI NEHNUTEĽNOSTÍ,
POZEMKOVÝCH ÚPRAVÁCH A KARTOGRAFII**



BRATISLAVA
2007

Redakčná rada

Predseda

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.

Členovia

Ing. Július Bartaloš, PhD.

Ing. Róbert Fencík, PhD.

Spolupracovali:

K. Ábelová, P. Tringela

Editor:

Ing. Július Bartaloš, PhD.

Adresa vydavateľa:

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Stavebná fakulta STU

Katedra mapovania a pozemkových úprav

Radlinského 11, 813 68 Bratislava

tel.: 02/52494330

e-mail: jozef.cizmar@stuba.sk

© Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2007

ISBN 978-80-227-2832-4

OBSAH

PREDSLOV	5
Jozef ČIŽMÁR	
Účelové mapy výškopisu v projekte pozemkových úprav	7
Róbert FENCÍK	
Účelové mapy výškopisu projektu pozemkových úprav v systéme GRASS	13
Erik FROHMANN	
Využitie SKPOS pri geodetických meraniach	25
Robert GEISSE, Petronela HRNČÁROVÁ	
Využitie DMR pri projekte hlavnej poľnej cesty v pozemkových úpravách.....	33
Martina HATALOVÁ, Daniela NAVRÁTILOVÁ	
Rozdeľovací plán a zápis projektov pozemkových úprav do katastra nehnuteľností.	43
Miroslav KOŽUCH	
Štatistické zhodnotenie výsledkov Digitálnej automatickej aerotriangulácie	51
Obsah zošitov PL 1-13.....	61

CONTENTS

FOREWORD	5
Jozef ČIŽMÁR	
Thematic Maps of Altimetry in Project Land Consolidation	7
Róbert FENCÍK	
Thematic Maps of Altimetry of a Land Consolidation Project in Grass System	13
Erik FROHMANN	
Using the SKPOS in Geodetic Measurmerent	25
Robert GEISSE, Petronela HRNČÁROVÁ	
Exploitation DMR at Project Field Main Road in Land Consolidation	33
Martina HATALOVÁ, Daniela NAVRÁTILOVÁ	
Division Plan and Record of the Land Consolidation Project into the Cadastre of Real Estates.....	43
Miroslav KOŽUCH	
The Statistical Assessment of Results of Digital Automatic Aerotriangulation	51
Contents of PL 1-13.....	61

PREDSLOV

Katedra mapovania a pozemkových úprav Stavebnej fakulty STU predkladá zborník príspevkov z čiastkových výsledkov vedecko-výskumných aktivít za rok 2007.

Projekty VEGA, na riešení ktorých sa podieľajú pracovníci katedry, sú v prvom roku riešenia. Aktivity boli zamerané na úvodné štúdie a prípravu podkladov k riešeniu. Tieto práce vyžadujú spoluprácu i viacerých mimokatedrových odborníkov, napr. z Univerzity Komenského, Ministerstva pôdohospodárstva SR, resp. odborníkov z praxe. Katedra mapovania a pozemkových úprav participuje aj na projektoch v spolupráci s inými pracoviskami Stavebnej fakulty STU v Bratislave.

V oblasti katastra nehnuteľností dochádza k významným inováciám v súvislosti so zavádzaním viacúčelového katastra nehnuteľností, resp. v sprístupnení relevantných informácií z katastra na internete. V porovnaní so zahraničnými trendami v týchto oblastiach dosahuje Slovensko pozoruhodné výsledky.

Vyhотовovanie projektov pozemkových úprav v poslednom období nadobúda širšie dimenzie, pričom sa vyskytujú nové úlohy, ktoré treba súbežne riešiť. Na tieto problémy je orientovaný nosný projekt riešiteľského kolektívu katedry, grantová výskumná úloha VEGA č. 1/4364/07 „Model spoločných zariadení a opatrení v projekte pozemkových úprav“. Príspevky poukazujú na možné návrhy a aplikácie, ktoré sa budú postupne odskúšavať a analyzovať.

Moderné kartografické aplikácie sú neoddeliteľnou súčasťou automatizovanej podpory viacerých oblastí. Vybrané príspevky sú orientované práve na oblasť výškopisu v nadväznosti na ich využitie v riešených úlohách pre pozemkové úpravy. Osobitnou oblasťou sú GIS-aplikácie v oblasti monitorovania záplav veľkých územných celkov s možnosťami komplexných riešení a navrhnutí ochranných opatrení predovšetkým obývaných sídiel a poľnohospodárskych pozemkov.

Doc. Ing. Jozef Čížmár, PhD.

ÚČELOVÉ MAPY VÝŠKOPISU V PROJEKTE POZEMKOVÝCH ÚPRAV

THEMATIC MAPS OF ALTIMETRY IN PROJECT LAND CONSOLIDATION

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.¹

Katedra mapovania a pozemkových úprav, STU SvF v Bratislave

Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: +421-2-59274352

e-mail: jozef.cizmar@stuba.sk

Abstract

The important factor near planning of the land consolidation is relief. Actual shapes of relief are results of effect endogenous and exogenous powers. From digital model of relief are create specifics maps of hypsometric, that make provision for morfometric characteristics of relief and they influence rational organization of landscape

Keywords: relief, morfometric characteristics of relief, digital model of relief , specifics maps of hypsometric

Úvod

Georeliéf je predmetom záujmu človeka z rôznych hľadísk a z mnohých oblastí jeho činnosti. Intenzívne sa skúma jednak v mnohých geovedných disciplínach, ale zároveň je predmetom záujmu v urbanizme, architektúre, územnom plánovaní, projekcii a v stavebníctve, ako aj v lesnom a vo vodnom hospodárstve, poľnohospodárstve a doprave. Každá príslušná vedná disciplína si ho všima zo svojho hľadiska, ktoré je určené jej povahou a cieľom [1].

Súčasný reliéf zemského povrchu predstavuje súbor tvarov veľmi rôznych pôvodom, dĺžkou a stupňom vývoja. Všetky tvary zemského povrchu sú teda výsledkom dlhého vývoja. Tvary a skupiny tvarov zemského povrchu sú výsledkom vzájomného pôsobenia endogénnych (vnútorných) a exogénnych (vonkajších) síl. Endogénne sily majú svoj pôvod vo vnútri Zeme. Prejavom ich činnosti je vytváranie rôznych deformácií a výškových zmien na zemskom povrchu. Druhá skupina síl má svoj pôvod hlavne v mimozemských silách, ktorých hlavným zdrojom je slnečná energia a zemská príťažlivosť. Exogénne sily rozrušujú zemský povrch a prevažne zmierňujú nerovnosti vytvorené endogénnymi silami [2].

1. Účelové mapovanie výškopisu pre projekt pozemkových úprav

Účelom mapovania výškopisu pre potreby pozemkových úprav je zamerať a upresniť existujúci stav výškopisu tak, aby výsledný elaborát v obvode projektu pozemkových úprav splňal požiadavky pre meranie a zobrazovanie výškopisu v 3. triede presnosti. Jedným z dokumentov v zmysle Dodacích podmienok [3] je aj digitálny model reliéfu.

Digitálny model reliéfu je v pamäti počítača obsiahnutý súbor čísel, ktoré vyjadrujú priestorové usporiadanie nadmorských výšok, prípadne aj ďalších morfometrických parametrov, charakterizujúcich geometrické vlastnosti reliéfu. Ide o diskretnú reprezentáciu reliéfu, kde každé číslo v súbore reprezentuje určitú plochu.

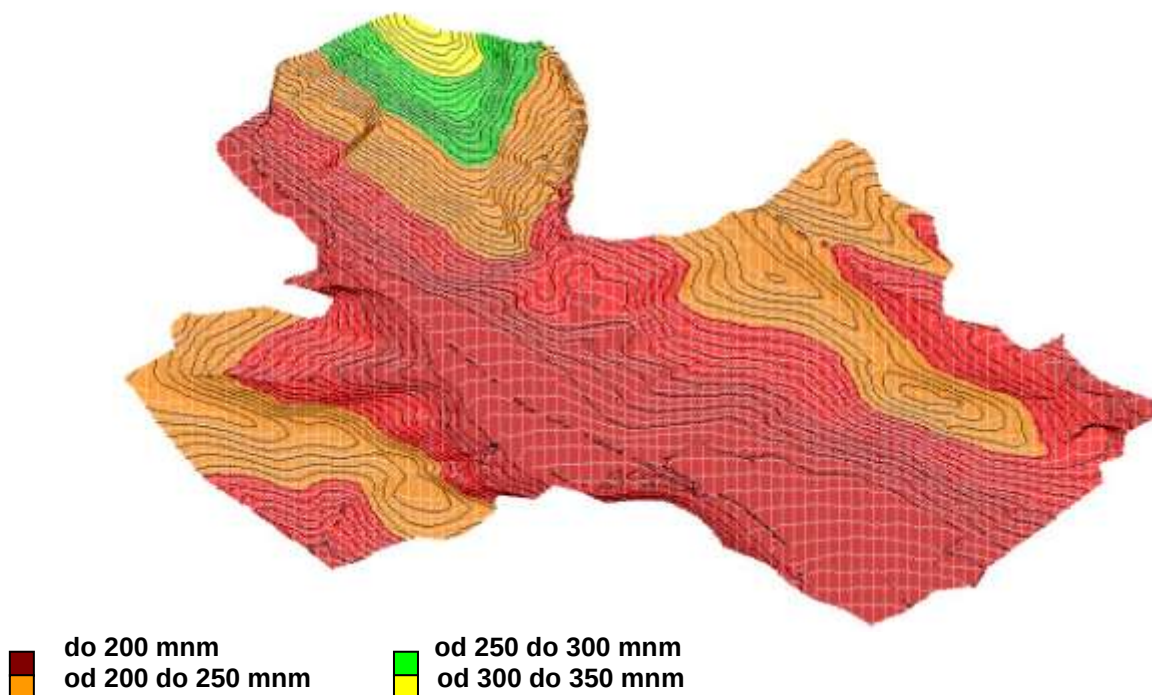
Pokiaľ sa jedná o morфомetrické charakteristiky sú to: sklon reliéfu, orientácia reliéfu voči svetovým stranám, normálová krivosť, t.j. krivosť reliéfu v smere spádových kriviek a horizontálna krivosť reliéfu, t.j. krivosť reliéfu v smere vrstevníc. Tieto charakteristiky vieme určiť z digitálneho modelu reliéfu a následne dokážeme vytvoriť účelové mapy potrebné na spracovanie projektu pozemkových úprav.

Účelové mapy z digitálneho modelu reliéfu pre projekt pozemkových úprav tvoria:

- relatívne výškové stupne
- sklon reliéfu
- expozícia reliéfu
- oslnenie reliéfu
- vertikálna krivosť reliéfu
- horizontálna krivosť reliéfu
- mikropovodia
- dĺžka svahov
- mechanizačná dostupnosť [4].

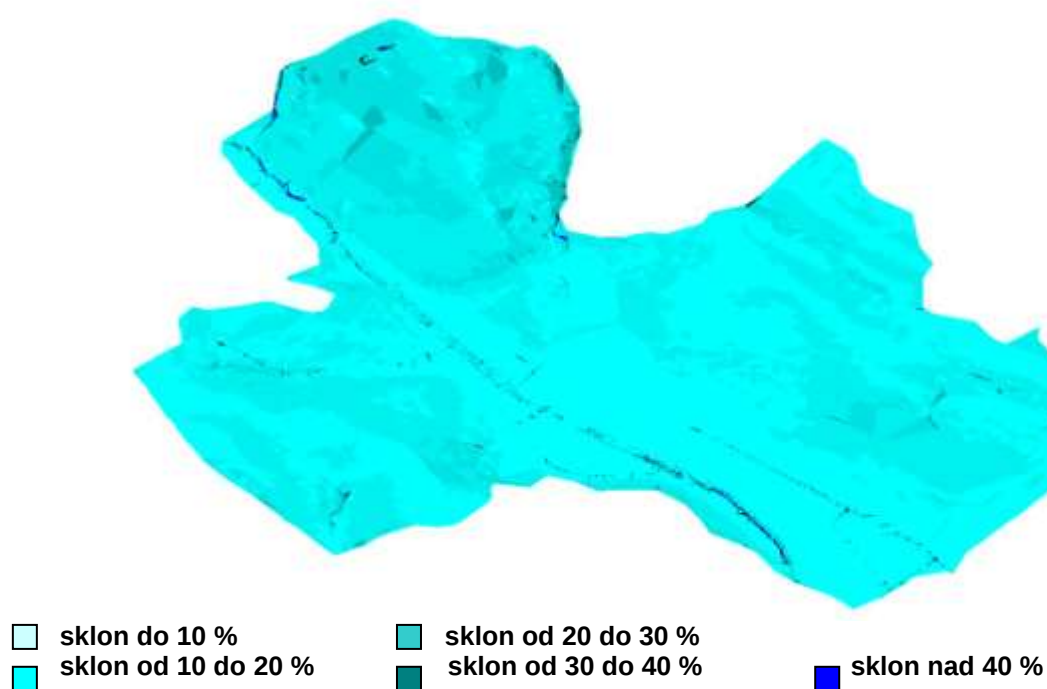
3. Charakteristika účelových máp

Relatívne výškové stupne – predstavujú relatívne prevýšenie reliéfu na danom území voči najnižšiemu bodu na danom území. Hodnoty sú udávané v metroch s krokom intervalu vhodným vzhľadom na celkové prevýšenie územia, vertikálnu členitosť reliéfu a výsledný počet stupňov.



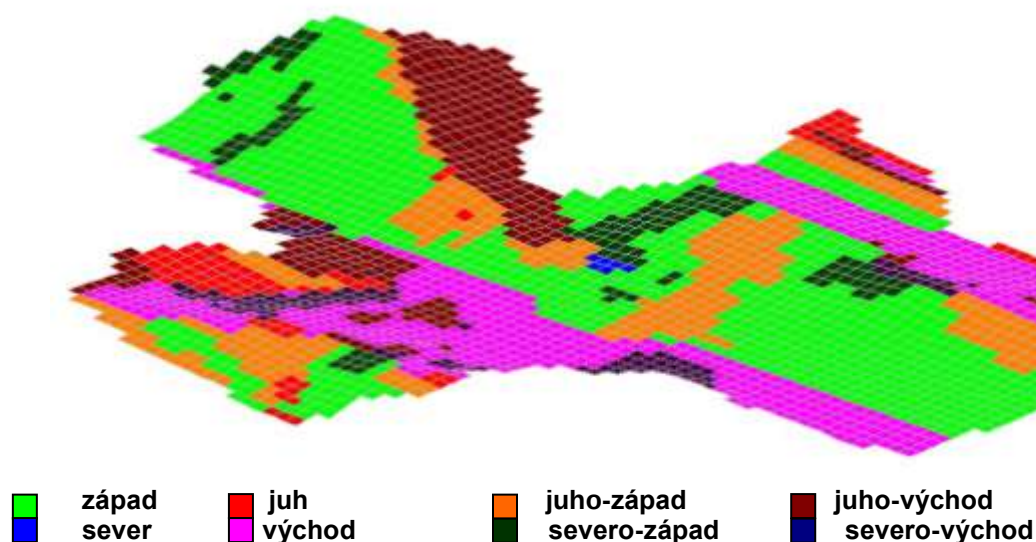
Obr.1 podľa [5]

Sklon reliéfu – predstavuje zmenu nadmorských výšok v smere spádovej krivky. Vyjadruje sa v stupňoch.



Obr.2 podľa [5]

Expozícia reliéfu – predstavuje orientáciu reliéfu voči svetovým stranám. Vyjadrená je v stupňoch v rozpätí 0 – 360°, pričom 90° – sever, 180° – západ, 270° – juh, a 360° – východ. Hodnota 0 označuje body so sklonom menším ako 0,1%, resp. body, kde expozícia nie je definovaná.



Obr.3 podľa [5]

Vertikálna krivosť reliéfu – predstavuje zakrivenie reliéfu v smere spádovej krivky. Zakrivenie môže byť buď kladné alebo záporné. Kladné hodnoty označujú konvexné

(vypuklé) tvary reliéfu, záporné hodnoty konkávne (vduté) tvary. Zvyčajne horná časť svahu v smere spádovej krivky je konvexná a dolná konkávna.

Horizontálna krivosť reliéfu - predstavuje zakrivenie reliéfu v smere vrstevníc (normálová krivosť v smere dotýčnice k vrstevnici). Zakrivenie môže byť buď kladné alebo záporné. Kladné hodnoty označujú konvexné (vypuklé) tvary reliéfu, záporné hodnoty konkávne (vduté) tvary. Horské chrbáty sú zvyčajne konvexné a doliny konkávne.

Dĺžka svahov – predstavuje vzdialenosť daného bodu na reliéfe od začiatku svahu vo vrcholovej časti smerom k údolnici. Uvedená dĺžka svahov je topografický parameter a nereflektuje vplyv vegetačného krytu (napr. les), alebo iných bariérnych prvkov, ktoré nie sú zachytené v digitálnom modeli reliéfu. Ak spracovávané územie nie je uzavretou hydrologickou jednotkou (povodím), môžu byť hodnoty dĺžky svahov v niektorých okrajových častiach územia skreslené.

Mikropovodia – predstavujú elementárnu hydrologickú jednotku, ktorá je charakterizovaná spoločnou zbernou oblasťou, resp. odtokovou. Vyčleňuje sa na základe priebehu vrstevníc a spádových kriviek. Každé mikropovodie je označené svojim identifikačným číslom v rámci daného územia. Pri vyčleňovaní mikropovodí sa používa doplnková informácia o priebehu reliéfu aj mimo obvodu projektu pozemkových úprav, keďže táto hranica sa málokedy zhoduje s hydrologickými hranicami.

Oslnenie reliéfu – účelom tejto mapy je dokumentovať priestorovú diferenciáciu slnečnej energie, dopadajúcej na zemský povrch. Základnými faktormi sú expozícia, sklon a zemepisná šírka. Vzhľadom na to, že príkon slnečnej energie sa kontinuálne mení počas roka, je vhodné vybrať stredné obdobie – jarnú rovnodennosť (21.3.), pre ktorú sa spraví odhad príkonu globálneho slnečného žiarenia čistej oblohy za celý tento deň, pričom pri členení reliéfu by mal byť zohľadnený aj vplyv zatienenia okolitými tvarmi reliéfu.

Mechanizačná dostupnosť – chápeme svahovú dostupnosť pre rôzne poľnohospodárske mechanizmy, ktorá je ovplyvnená sklonom reliéfu. Táto účelová mapa sa vypočíta reklasifikáciou mapy sklonov [6].

Záver

Pozemkové úpravy sú významným nástrojom v procese usporiadania krajiny. Významnú úlohu pri spracovaní projektu pozemkových úprav zohráva reliéf. Slúži nielen na umiestnenie jednotlivých pôdnych celkov, navrhnutie komunikačnej siete, návrhu rekultivačných a ekologických opatrení ale ovplyvňuje aj poľnohospodársku výrobu.

Účelové mapy výskopisu slúžia ako podklad pri spracovaní projektu pozemkových úprav a s tým súvisiace opatrenia, ale môžu slúžiť ako podklad na rôzne analýzy po realizácii projektu pozemkových úprav pre potreby krajinskej ekológie, vodohospodárstva, lesníctva a pod.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/4364/07 „Model spoločných zariadení a opatrení v projekte pozemkových úprav“.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] KRCHO, J.: Morfometrická analýza a digitálne modely georeliéfu. Bratislava, VEDA 1990, 416 s.
- [2] SULO, J.: Topografické mapovanie. Bratislava, ES SVŠT 1980, 205 s.

- [3] Ministerstvo pôdohospodárstva SR: Dodacie podmienky etáp a ucelených častí projektu pozemkových úprav. Bratislava, MP SR 2003, 36 s.
- [4] GEISSE, R.: Využitie účelových máp z DMR pri projektovaní pozemkových úprav. GaKO roč. 52(94) č. 8/ 06, str. 154 –158
- [5] ŠČEPITA, O.: Projekt pozemkových úprav v katastrálnom území Myslina. [Písomná časť dizertačnej skúšky]. Bratislava, Stavebná fakulta STU 2007, 54 s.
- [6] HOFIERKA, J.: Využitie digitálneho modelu reliéfu pre projekt pozemkových úprav. In: Zborník referátov zo seminára „Pozemkové úpravy na Slovensku II“, MP SR, Komora geodetov a kartografov, Slovenský zväz geodetov, Štrbské pleso 2007, str. 31 – 37

ÚČELOVÉ MAPY VÝŠKOPISU PROJEKTU POZEMKOVÝCH ÚPRAV V SYSTÉME GRASS

THEMATIC MAPS OF ALTIMETRY OF A LAND CONSOLIDATION PROJECT IN GRASS SYSTEM

Ing. Róbert FENCÍK, PhD.

Katedra mapovania a pozemkových úprav, STU SvF v Bratislave

Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: +421-2-59274528

e-mail: robert.fencik@stuba.sk

Abstract

Thematic maps of altimetry are an important part of a land consolidation project. We could use a different type of programs for a creation of the thematic maps. We focused on considering possibilities of the creation of the thematic maps of altimetry in GRASS system. We created nine thematic maps for the purposes of the land consolidation project.

Keywords: thematic maps, GRASS system, altimetry, digital elevation model

Úvod

Účelové mapy výškopisu sú dôležitou súčasťou projektu pozemkových úprav (PPÚ). Používajú sa ako vstupné podklady v rámci ďalších etáp PPÚ. Na tvorbu účelových máp výškopisu je možné použiť rôzne programy (geodetické, počítačom podporované navrhovanie – CAD, geografické informačné systémy – GIS). Zamerali sme sa na posúdenie možností slobodného softvéru GRASS.

1. Systém GRASS

Geographical Resources Analysis Support System (Podporný systém pre analýzu geografických zdrojov, GRASS) je geografický informačný systém (GIS) určený na manažment a vizualizáciu geopriestorových dát v rastrovej a vektorovej podobe, spracovanie obrazov a priestorové modelovanie.

Začiatok vývoja systému sa datuje od roku 1982. Pôvodne bol vyvíjaný pre potreby armády Spojených štátov amerických. V súčasnosti je používaný v akademickej i komerčnej sfére. Do vývoja sa zapájajú organizácie a jednotlivci po celom svete. Hlavný vývoj je sústredený do koordinačného centra sídliaceho v talianskom Trente.

GRASS je slobodný softvér (free software) šírený pod licenciou General Public Licence (GPL), ktorá zaručuje slobodu podieľať sa na vývoji softvéru. Na rozdiel od proprietárnych GIS softvérov, GRASS poskytuje plný prístup k svojej vnútornej štruktúre a algoritmom (zdrojovému kódu). Slobodný softvér poskytuje používateľom slobodu spúšťať, kopírovať, distribuovať, študovať, meniť a zlepšovať ho.

GRASS je modulárne stavaný systém. To znamená, že každú funkciu má na starosti jeden modul (tab.1). Jednotlivé moduly majú až na výnimky podobnú syntax a sú ako celok pomerne konzistentné. Ich názvy sa skladajú z predpony označujúcej rodinu príkazov a krátkeho názvu účelu modulu.

Tab. 1 Moduly systému GRASS

PREDPONA	TRIEDA	FUNKCIA
db.	database	práca s externými databázovými systémami
d.	display	grafické výstupy a vizualizácia
g.	general	obecné príkazy pre manipuláciu s dátami
r3.	grid 3D	spracovanie 3D rastrových dát
i.	imagery	spracovanie obrazových dát
p.	paint	príkazy určené pre tvorbu mapových výstupov
ps.	postscript	príkazy pre tvorbu máp vo formáte PostScript
r.	raster	spracovanie rastrových dát
v.	vector	spracovanie vektorových a bodových dát

2. Charakteristika účelových máp výškopisu

Cieľom účelových máp odvodených z digitálneho modelu reliéfu, ktoré sa vyhotovujú v rámci spracovania projektu pozemkových úprav (PPÚ) je vytvoriť podklady pre ďalšie analýzy, ktoré sa vykonávajú v rámci vyhotovenia miestneho územného systému ekologickej stability (MÚSES), všeobecných zásad funkčného usporiadanie územia a plánu verejných a spoločných zariadení a opatrení (<http://www.geomodel.sk/sk/projekty/ucelmapy.htm>). Jednotlivé druhy účelových máp sú uvedené v tabuľke 2.

Tab.2 Typy účelových máp z digitálneho modelu reliéfu (Dodacie podmienky, 2003)

ÚČELOVÉ MAPY Z DIGITÁLNEHO MODELU RELIÉFU	
Digitálny model reliéfu	Relatívne výškové stupne
	Sklon reliéfu
	Expozícia reliéfu
	Oslnenie reliéfu
	Vertikálna krivosť reliéfu
	Horizontálna krivosť reliéfu
	Mikropovodia
	Dĺžka svahov
	Mechanizačná dostupnosť

Relatívne výškové stupne

Predstavujú relatívne prevýšenie reliéfu na danom území voči najnižšiemu bodu na danom území. Hodnoty sa obyčajne udávajú v metroch s rôznym krokom intervalu - rozpätím stupňov (najčastejšie po 25 m, alebo s iným krokom podľa charakteru územia).

Sklon reliéfu

Sklon reliéfu predstavuje zmenu nadmorských výšok v smere spádovej krivky. Vyjadruje sa v stupňoch. Sklon reliéfu je dôležitým faktorom na modelovanie erózie pôdy, určovanie protieróznych opatrení, na voľbu pestovania vhodných poľnohospodárskych plodín na konkrétne poľnohospodárske parcely, na rozbor kalamitného pohybu vôd a pod.

Expozícia reliéfu

Expozícia reliéfu predstavuje orientáciu reliéfu voči svetovým stranám. Vyjadrená je v stupňoch v rozpätí 0-360 stupňov podľa jednotlivých svetových strán: sever, juh, západ a východ. Hodnota 0 označuje body so sklonom menším ako 0,1%, resp. body, kde expozícia nie je definovaná (tzv. singulárne body - vrchol, dno, sedlo).

Oslnenie reliéfu

Cieľom tejto účelovej mapy je dokumentovať priestorovú diferenciáciu slnečnej energie dopadajúcej na zemský povrch. Základnými faktormi sú expozícia, sklon a zemepisná šírka (okrem iných klimatických ukazovateľov). Vzhľadom na to, že príkon slnečnej energie sa kontinuálne mení počas roka (minimum v zime a maximum v lete), štandardne sa vyberá stredné obdobie v roku – jarná rovnodennosť (21.3.), pre ktorú sa vypočíta odhad príkonu globálneho slnečného žiarenia za celý tento deň. Pri členitom reliéfe sa zohľadňuje aj vplyv zatienenia okolitými tvarmi reliéfu. Hodnoty sa udávajú v kJ, typu float (reálne číslo).

Vertikálna krivosť reliéfu

Vertikálna krivosť reliéfu predstavuje zakrivenie reliéfu v smere spádovej krivky (normálová krivosť v smere spádovej krivky). Zakrivenie môže byť buď kladné, alebo záporné. Kladné hodnoty označujú konvexné (vypuklé) tvary reliéfu, záporné hodnoty konkávne (vyduté) tvary. Zvyčajne horná časť svahu v smere spádovej krivky je konvexná a dolná konkávna. Hodnoty krivosti sa udávajú v m^{-1} . Hodnoty vertikálnej krivosti sú kontinuálne (nie reklasifikované do intervalov).

Horizontálna krivosť reliéfu

Horizontálna krivosť reliéfu predstavuje zakrivenie reliéfu v smere vrstevnice (normálová krivosť v smere dotyčnice k vrstevnici). Zakrivenie môže byť buď kladné alebo záporné. Kladné hodnoty označujú konvexné (vypuklé) tvary reliéfu, záporné hodnoty konkávne (vyduté) tvary. Horské chrbty sú zvyčajne konvexné a doliny konkávne. Hodnoty krivosti sa udávajú v m^{-1} . Hodnoty vertikálnej krivosti sú kontinuálne (nie reklasifikované do intervalov).

Dĺžka svahov

Predstavuje vzdialenosť daného bodu na reliéfe od začiatku svahu vo vrcholovej časti smerom k údolnici. Uvedená dĺžka svahov je topografický parameter a nereflektuje vplyv vegetačného krytu (napr. les), alebo iných bariérnych prvkov, ktoré nie sú zachytené v DMR (cesty, ochranné opatrenia a pod.). Ak územie nie je uzavretou hydrologickou jednotkou (povodím), môžu byť hodnoty dĺžky svahov v niektorých častiach územia skreslené (chýba časť svahu a pod.). Dĺžka svahu sa ráta z vrstevníc od rozvodnice. Je to proces náročný na čas a presnosť. Problémom sú hlavne nehomogénne svahy. Hodnoty sa udávajú v metroch.

Mikropovodia

Mikropovodie predstavuje elementárnu hydrologickú jednotku, ktorá je charakterizovaná spoločnou zbernou oblasťou, resp. odtokom. Vyčleňuje sa na základe priebehu vrstevníc a spádových kriviek. Každé mikropovodie je označené svojím identifikačným číslom v rámci daného územia. Pri vyčleňovaní mikropovodí sa používa doplnková informácia o priebehu reliéfu aj mimo katastrálneho územia, keďže hranice sa málokedy zhodujú s hydrologickými hranicami. Hodnoty sú celé čísla.

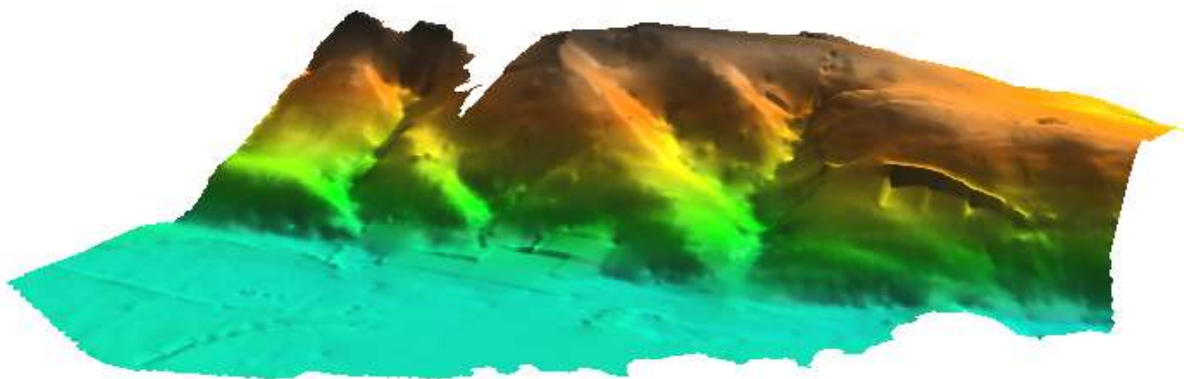
Mechanizačná dostupnosť

Pod mechanizačnou dostupnosťou sa chápe svahová dostupnosť pre rôzne poľnohospodárske mechanizmy, ktorá je ovplyvnená sklonom reliéfu. Účelová mapa sa vypočíta reklasifikáciou mapy sklonov do jednotlivých kategórií.

3. Tvorba účelových máp výškopisu

Účelové mapy výškopisu sme vyhotovili pre katastrálne územie Moravany pomocou systému GRASS 6.0.2. Ako vstupné dáta sme použili zoznamy súradníc podrobných bodov vo formáte súborov *.ss a *.vgi, ktoré boli súčasťou výsledného elaborátu účelového mapovania výškopisu. Súbory s koncovkou *.ss obsahujú 12 900 zameraných bodov (súradnice X, Y, Z). Súradnice X, Y sú spracované v súradnicovom systéme Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK), súradnice Z reprezentujú hodnoty nadmorských výšok vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní (Bpv). Formáty *.ss a *.vgi GRASS implicitne nepodporuje, a preto boli prekonvertované do textového formátu. Následne spracované pomocou unixových programov *cat* a *awk* do štruktúry podporovanej systémom GRASS.

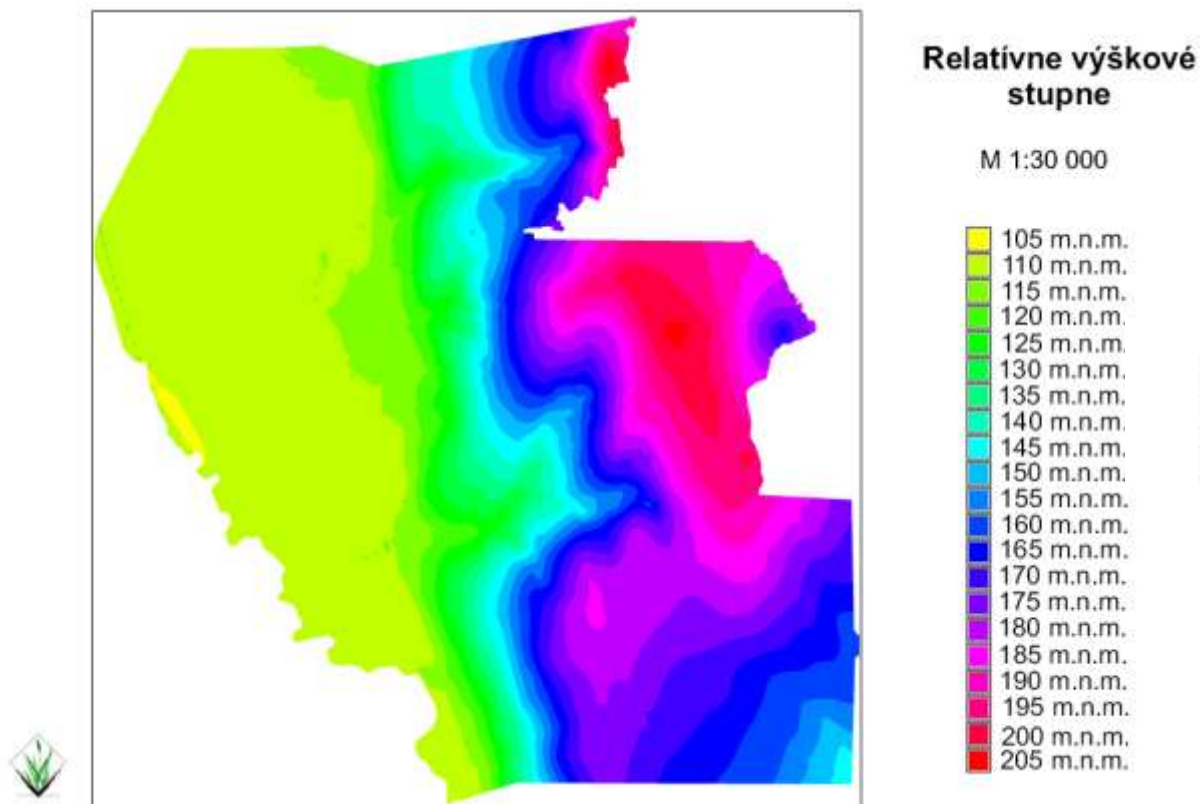
Neoddeliteľnou súčasťou tvorby účelových máp je vytvorenie digitálneho modelu reliéfu (DMR). Systém GRASS v sebe priamo zahrňuje exaktné interpolačné metódy na tvorbu DMR. Na jeho tvorbu sme použili modul *v.surf.rst*, ktorý okrem interpolovaného DMR umožňuje vygenerovať morfometrické parametre ako sklon, expozíciu svahu, krivosti alebo parciálne derivácie podľa f_x , f_y , f_{xx} , f_{yy} , f_{xy} . Pre túto interpoláciu sa používa regulárny splajn s napätím (Regularized Spline with Tension - RST). Parameter napätie nastavuje tuhosť výsledného reliéfu (od tenkej oceľovej platne po gumovú membránu). Je možné použiť aj vyhladzovací parameter (*smooth*). Vyhladzovací parameter nastavený na 0 znamená, že výsledný povrch prechádza presne cez vstupné body. Keď použijeme vyhladzovací parameter môžeme vygenerovať výstupný súbor *devi*, ktorý obsahuje odchýlky výsledného reliéfu od daných dát. DMR vytvorený modulom *v.surf.rst* (obr. 1) je schopný modelovať spojitý hladký povrch potrebný pre výpočet morfometrických parametrov. Vytvorený DMR sme následne použili na tvorbu deviatich účelových máp výškopisu (MURÁNSKY, 2007).



Obr. 1 DMR vytvorený modulom v.surf.rst

Relatívne výškové stupne

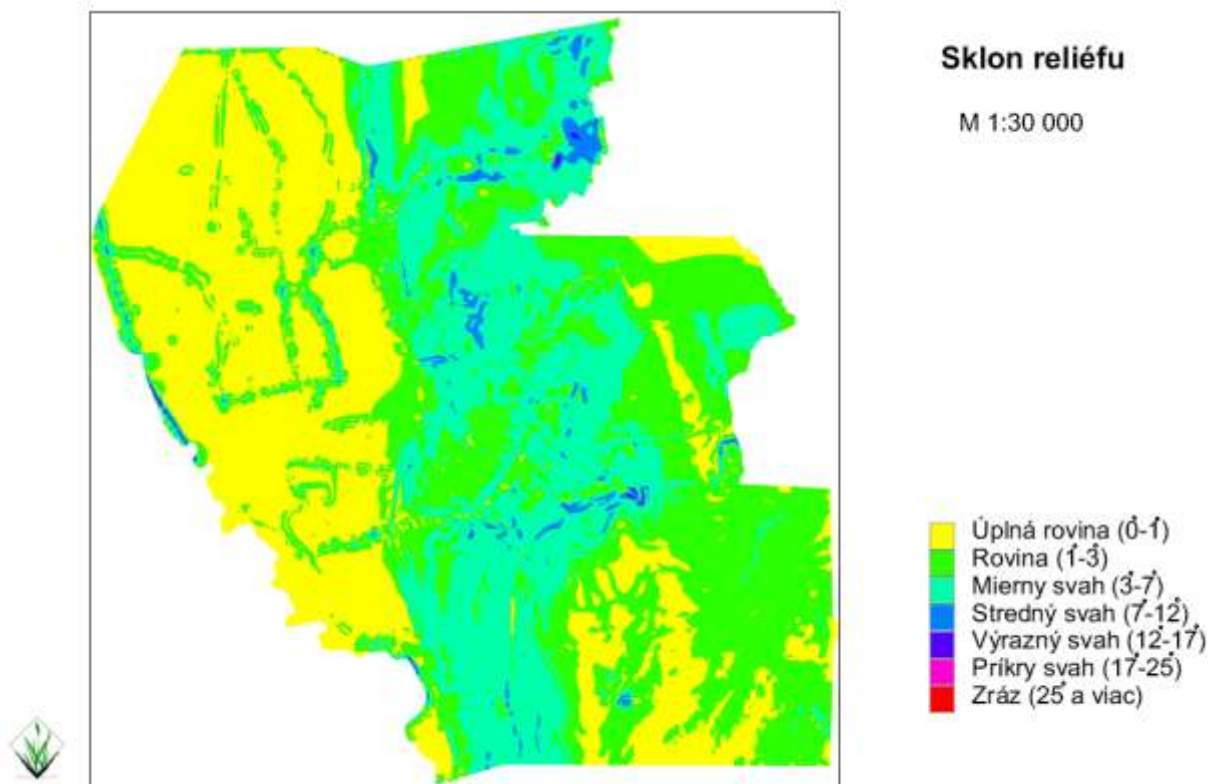
Na vytvorenie účelovej mapy relatívnych výškových stupňov (obr. 2) sme použili vytvorený DMR (obr. 1). Pomocou reklasifikačnej tabuľky, ktorá bola presmerovaná pomocou „rúry“ do modulu *r.reclass* a pomocou programu *cat*. Priradili sme krok výškových stupňov 5 metrov. Hodnota kroku bola zvolená na základe charakteru územia, ktoré je pomerne rovinaté.



Obr.2 Relatívne výškové stupne

Sklon reliéfu

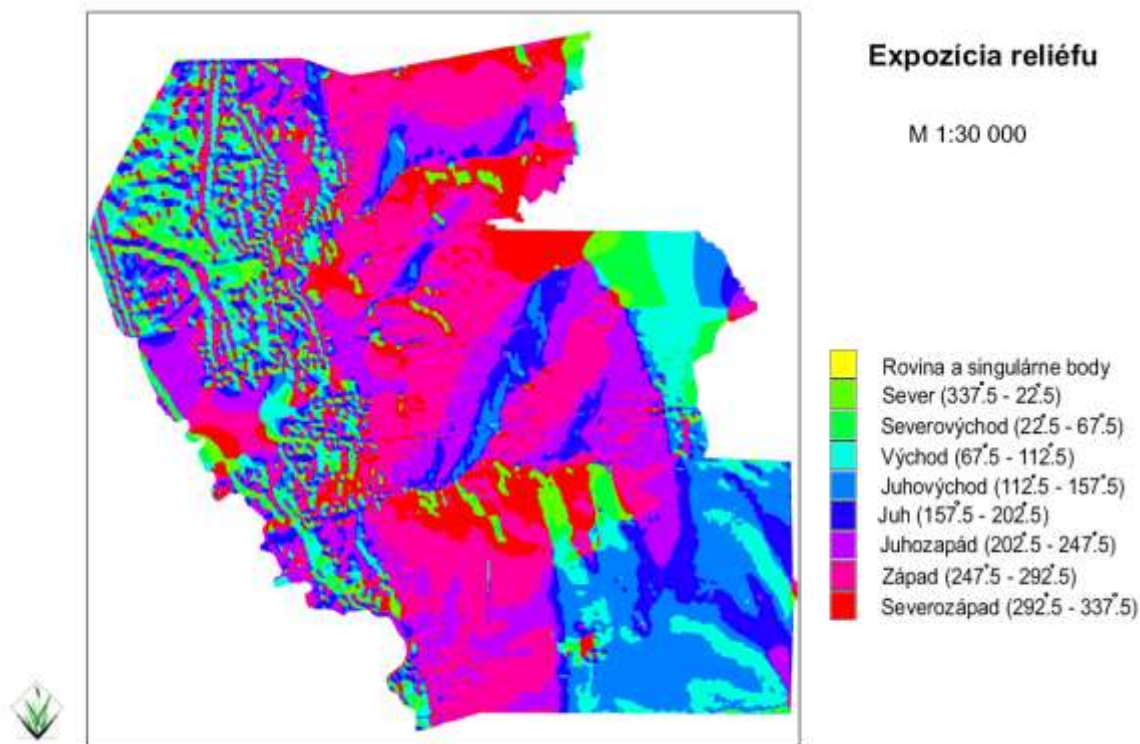
Účelovú mapu sklonu reliéfu (obr. 3) sme vytvorili z DMR modulom *r.slope.aspect*. Pretože neexistuje žiadna bližšia špecifikácia pre intervaly sklonov, pre záujmové územie sme pomocou reklasifikačnej tabuľky zvolili sedem intervalov sklonov reliéfu.



Obr.3 Sklon reliéfu

Expozícia reliéfu

Účelovú mapu expozície reliéfu (obr. 4) sme vytvorili pomocou modulu *r.slope.aspect*. Vyhotovená účelová mapa obsahuje 8 hlavných smerov, singulárne body a rovinu, kde sa nedá určiť expozícia.



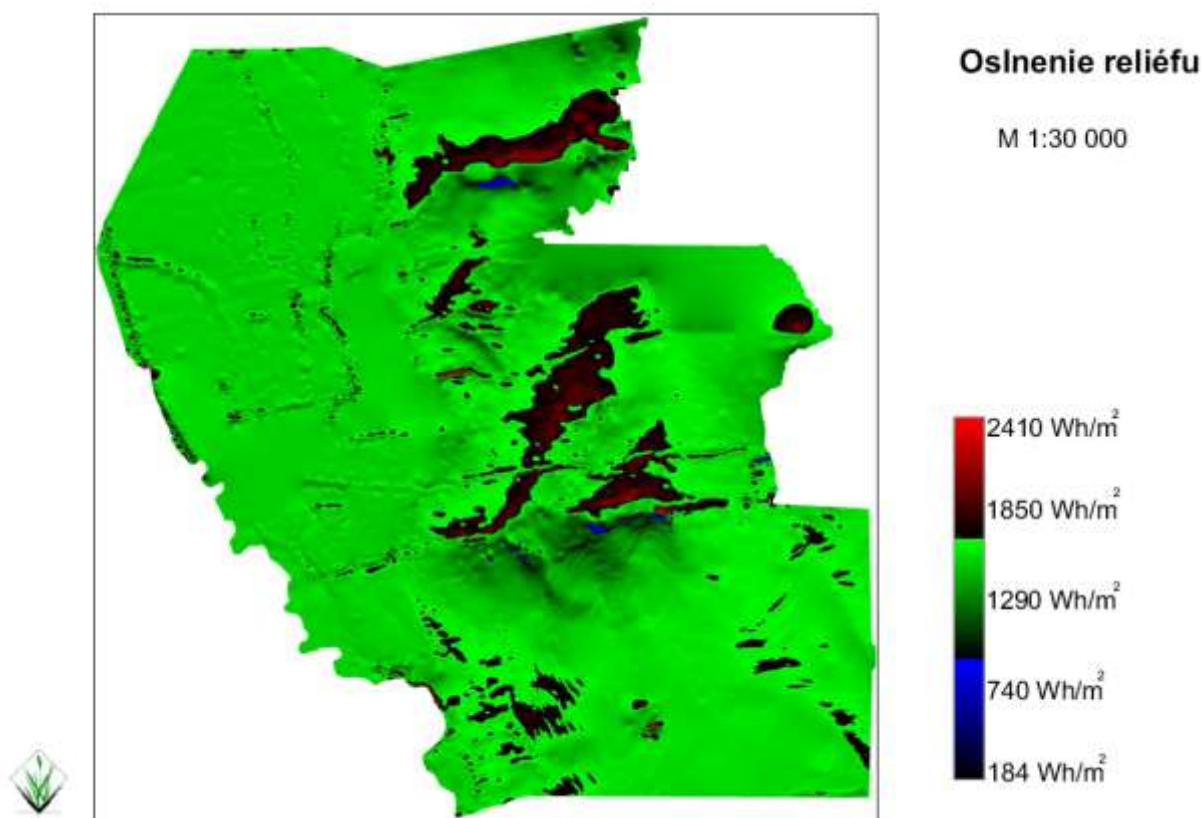
Obr. 4 Expozícia reliéfu

Oslnenie reliéfu

Pri modelovaní energetických príkonov v miestnych podmienkach je potrebné zohľadniť viacero faktorov priamo sa podieľajúcich na množstve dopadajúceho slnečného žiarenia. Ide najmä o rešpektovanie členitosti reliéfu, uhla dopadu slnečných lúčov, zakalenie atmosféry, ročnej a dennej doby, polohy územia na Zemi (zemepisná šírka), ako aj poloha Zeme voči Slnku. Aj preto možno k energetickým príkonom pristupovať z viacerých hľadísk a modelovať ich s rôznou úrovňou zložitosti a klasifikácie. Existujú modely Hrvoľa a Tomlaina, Miklósa a kol., Noseka (URŠIN, 2006).

Základným faktorom určujúcim množstvo slnečného žiarenia dopadajúceho na zemský povrch je pri všetkých modeloch morfometria reliéfu, ktorá výstižne charakterizuje jedinečnosť miestnych podmienok a tvarov zemského povrchu. Charakteristickými ukazovateľmi sú najmä sklon a orientácia svahov a absolútna nadmorská výška. Dôležitým faktorom je ďalej poloha Zeme voči Slnku (deklinácia), ktorá má za následok dopad rôzneho množstva energie na rôzne miesta na zemskom povrchu. Podobne aj zatienenie územia okolitým reliéfom je dôležitým faktorom, ktorý sa výrazne prejavuje v hornatom teréne, kde sa často stretávame so vzájomným tienением kopcov. Zatienenie nezahrňuje vo svojej klasifikácii ani jeden zo spomenutých modelov. Hodnoty oslnenia sú v týchto miestach značne znížené.

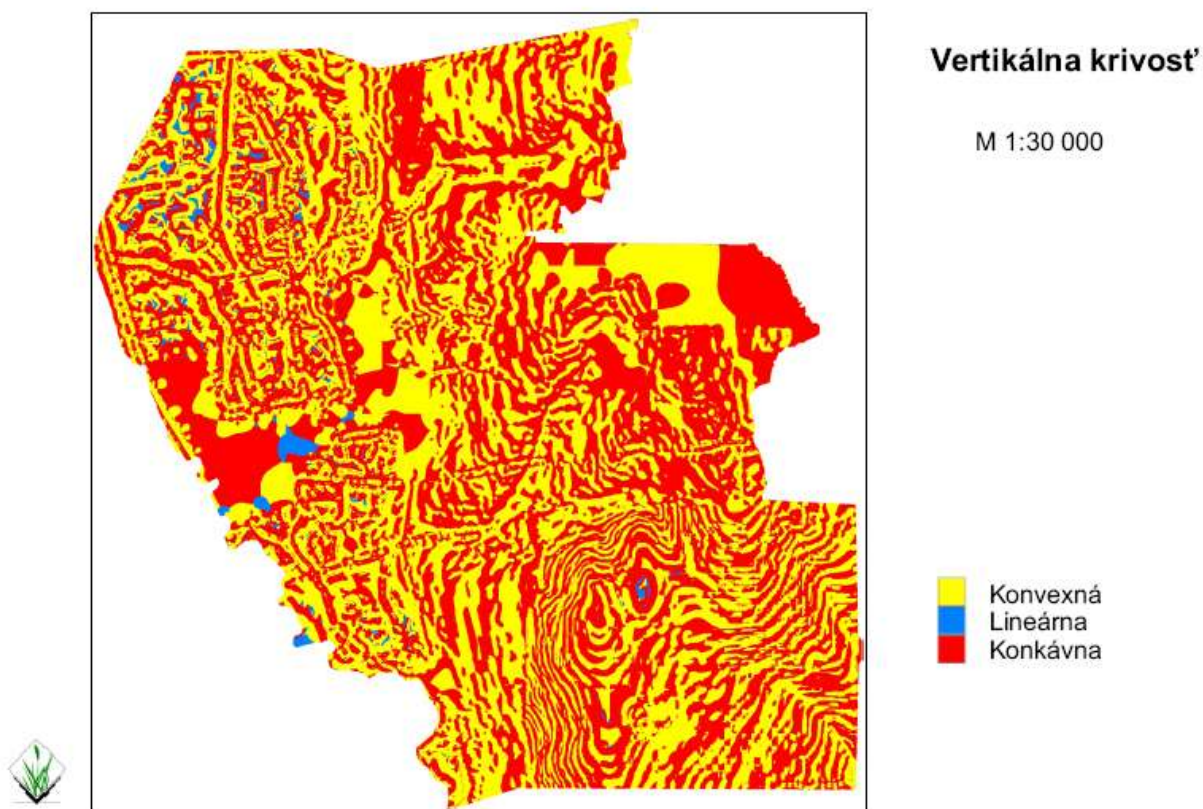
Vzhľadom na to, že príkon slnečného žiarenia sa kontinuálne mení počas roka (minimum v zime a maximum v lete) štandardne sa vyberá stredné obdobie roka – jarná rovnodennosť, ktorá pripadá na 21.3. Pre tento deň sa vypočíta odhad príkonu globálneho slnečného žiarenia za celý tento deň. Účelová mapa oslnenia reliéfu pre deň jarnej rovnodennosti s uvažovaním vzájomného zatienenia tvarmi reliéfu sa nachádza na obrázku 5.



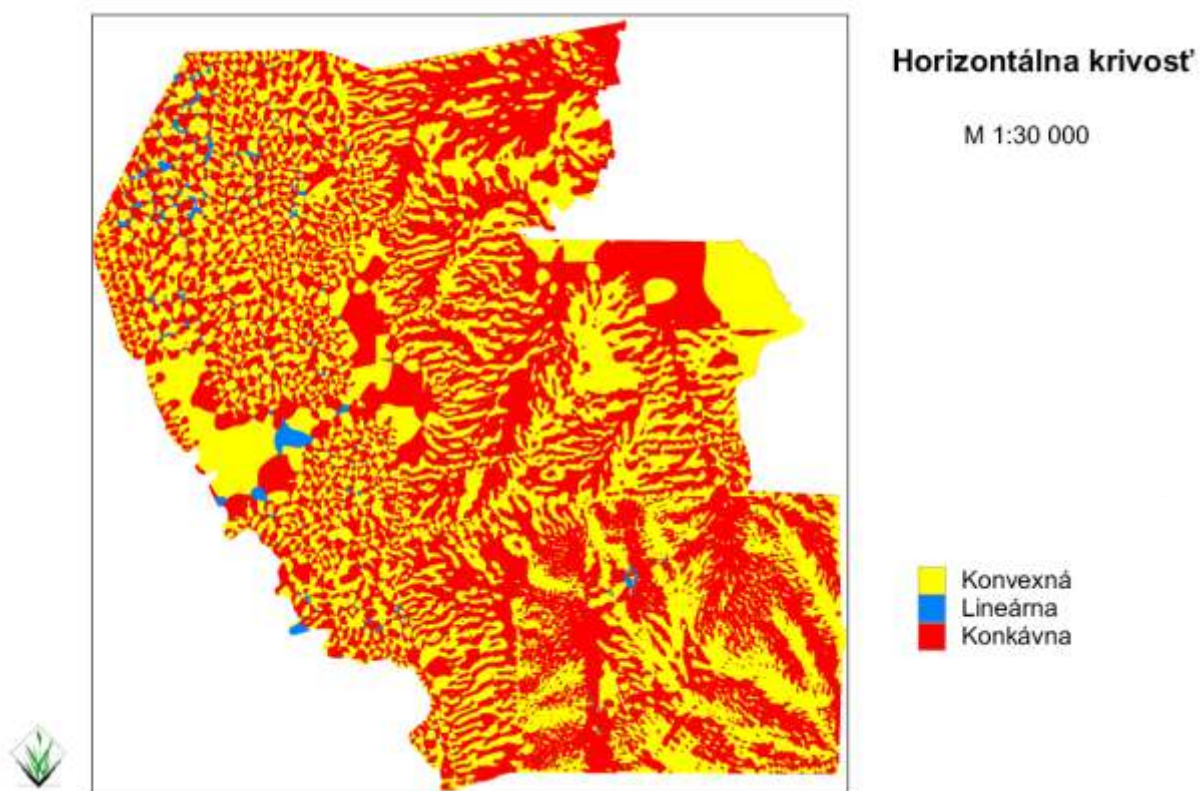
Obr. 5 Oslnenie reliéfu

Vertikálna a horizontálna krivosť reliéfu

Účelové mapy krivostí reliéfu (obr. 6, 7) sme vytvorili pomocou modulu *r.slope.aspect* s reklasifikáciou do jednotlivých intervalov, ktoré sú uvedené v legende mapy.



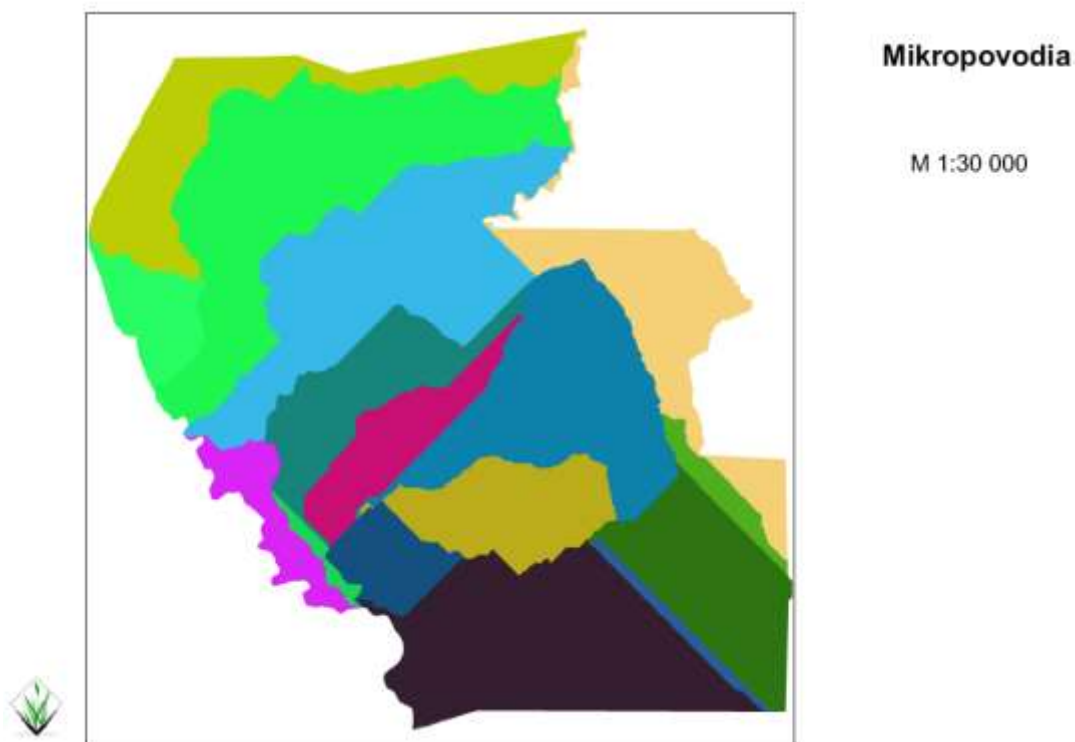
Obr. 6 Vertikálna krivosť reliéfu



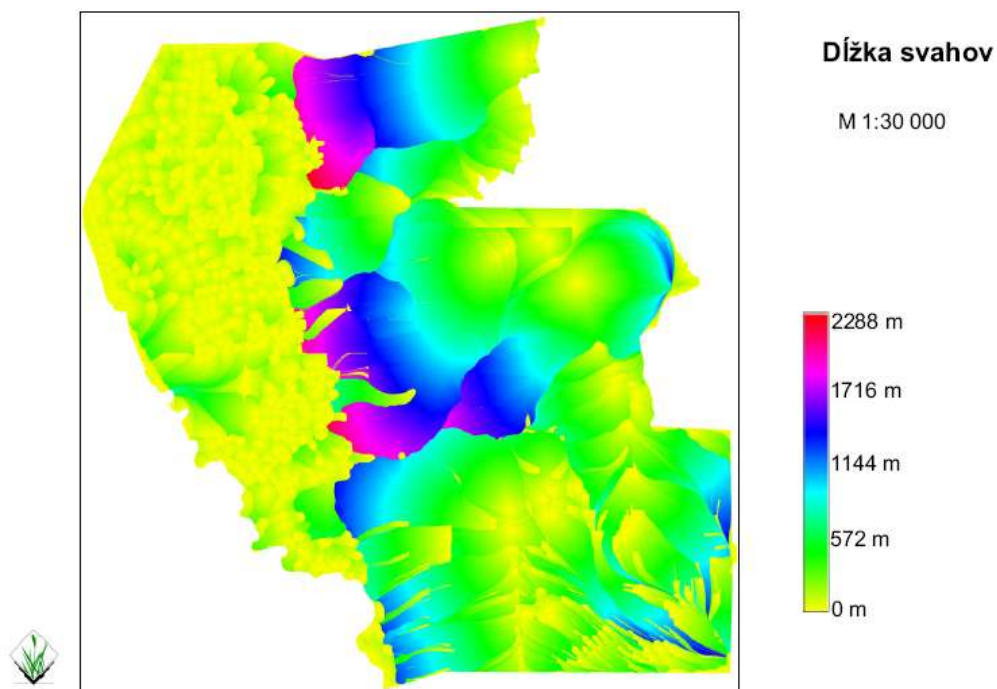
Obr. 7 Horizontálna krivosť reliéfu

Mikropovodia a Dĺžka svahov

Účelové mapy mikropovodia a dĺžka svahov (obr. 8, 9) sme vytvorili v systéme GRASS modulom *r.terraflow*. Jednotlivé účelové mapy neboli reklasifikované do jednotlivých intervalov. Hodnoty dĺžky svahov sú definované v metroch. Pri ich tvorbe je vhodné vytvoriť dostatočne veľkú pravouhlú obálku okolo záujmového územia, aby nedošlo k prípadným skresleniam pretože hranice katastrálneho územia sa málokedy zhodujú s hydrologickými hranicami. Ak územie nie je uzavreté hydrologickou jednotkou (povodím), môžu byť hodnoty dĺžky svahov v niektorých častiach územia skreslené (chýba časť svahu a pod.).



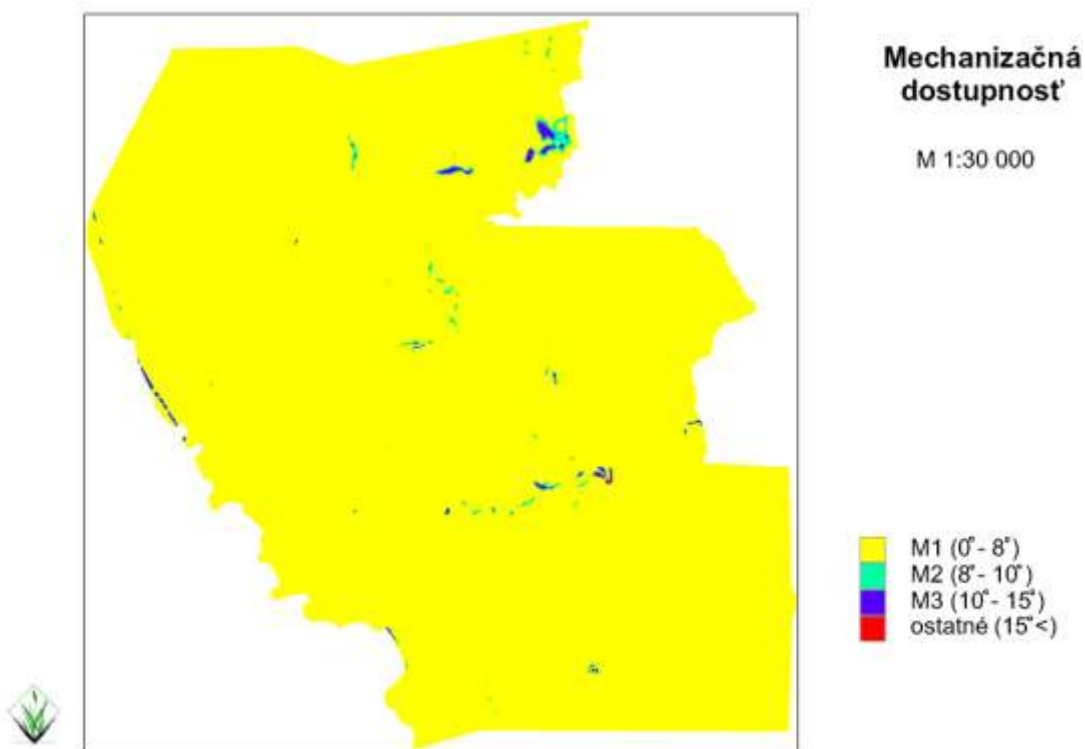
Obr. 8 Mikropovodia



Obr. 9 Dĺžka svahov

Mechanizačná dostupnosť

Na tvorbu mapy mechanizačnej dostupnosti (obr. 10) sme použili rastrovú účelovú mapu sklonov. Hodnoty jednotlivých intervalov pre sklony sme definovali do jednotlivých kategórií podľa (RYBÁRSKY a kol., 1991).



Obr. 10 Mechanizačná dostupnosť

Záver

Pozemkové úpravy sú nástrojom na projektovanie optimálneho usporiadania a funkčného využívania vidieckej krajiny. Účelové mapy výškopisu patria medzi dôležitú súčasť projektu pozemkových úprav. Systém GRASS umožňuje tvorbu všetkých deviatich účelových máp výškopisu. Na základe DMR umožňuje komplexnú analýzu a priestorovú vizualizáciu týchto účelových máp. Z pohľadu kartografických výstupov menšie nedostatky sú pri tvorbe mierky a legendy účelových máp. Na základe získaných poznatkov môžeme konštatovať, že systém GRASS je vhodný geoinformačný nástroj na tvorbu účelových máp výškopisu projektu pozemkových úprav.

Príspevok vznikol v rámci riešenia výskumných úloh VEGA č. 1/4026/07 a 1/4210/07.

Zoznam bibliografických odkazov

- Pozemkové úpravy - účelové mapy z digitálneho modelu reliéfu. [on-line] [cit. 2006-13-11]
Dostupné na internete: <<http://www.geomodel.sk/sk/projekty/ucelmapy.htm>>.
- Dodacie podmienky etáp a ucelených častí projektu pozemkových úprav. 2003. Bratislava: Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky.
- MURÁNSKY, P.: Účelové mapy výškopisu projektu pozemkových úprav v systéme GRASS, Diplomová práca. Bratislava: STU SvF, 2007, 38 s.
- RYBÁRSKY, I. – ŠVEHLA, F. – GEISSE, E. 1991. Pozemkové úpravy. Bratislava: ALFA, 357 s.
- URŠIN, L. 2006. Slnečný príkon a vybrané charakteristiky záujmového územia. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 89 s.

VYUŽITIE SKPOS PRI GEODETICKÝCH MERANIACH

USING THE SKPOS IN GEODETIC MEASUREMENT

Ing. Erik Frohmann, PhD.

¹ GEOTECH Černyševského 26, 851 01 Bratislava, tel.: +421-2-6241 0823
e-mail: geotech@geotech.sk

Abstract

Runing of SKPOS in November 2006 represents an important step within the geodetic measurements in Slovakia. This paper describes the basic aspects of using SKPOS in land surveying, the basic processes, advantages and disadvantages of its usage.

Keywords: global positioning system, SKPOS, reference station, real time kinematic, postprocessing

Úvod

Spustenie testovacej prevádzky SKPOS v novembri 2006 predstavuje dôležitý míľnik v geodetických metódach merania na Slovensku. Tento článok popisuje základné aspekty využitia SKPOS v geodézii, základné pracovné postupy a výhody i obmedzenia spojené s jeho využitím.

1. Základné informácie o SKPOS

SKPOS je sieť 21 permanentných referenčných GNSS staníc podporujúcich príjem družicových signálov GPS a GLONASS. Polohy staníc sú definované v referenčnom súradnicovom systéme ETRS-89, čím SKPOS tvorí kostru geodetických základov Slovenska. SKPOS je prevádzkovaný Geodetickým a kartografickým ústavom v Bratislave. Aktuálne informácie o SKPOS môžete nájsť na stránke www.skpos.gku.sk.



SKPOS momentálne poskytuje 3 druhy služieb:

Služba	Formát	Použitie
SKPGS-dm	RTCM 2.3	DGPS – kódové meranie v reálnom čase s presnosťou až 0.3m (podľa typu GNSS prijímača)
SKPGS-cm	CMR+, RTCM 2.3, RTCM 2.3 + mes. 59, RTCM 3.0	RTK – fázové meranie v reálnom čase s presnosťou až 2cm v polohe a 4cm vo výške
SKPGS-mm	RINEX 2.11	Postprocessing – až milimetrová presnosť

2. Metódy GNSS merania v SKPOS

V geodézii je možné využiť dáta SKPOS pre spresnenie meraní GNSS prijímačmi dvoma základnými metódami. Metódou merania v reálnom čase a metódou ukladania dát pre postprocessing.

a. Meranie v reálnom čase (RTK)

Pri tejto metóde GNSS prijímač (rover) komunikuje s SKPOS pomocou GPRS modemu, alebo mobilného telefónu. Pri RTK meraní v SKPOS sa spravidla využíva niektoré z ponúkaných sieťových riešení (momentálne je to koncepcia VRS – Virtuálne referenčné stanice). V praxi to znamená, že sa užívateľ nebude pripájať k vybranej (najbližšej) referenčnej stanici, ale pripojí sa vždy k riadiacemu serveru SKPOS, ktorý sa nachádza v budove GKÚ v Bratislave a na ktorý sú cez internet napojené všetky permanentné referenčné stanice inštalované vo vybraných lokalitách.



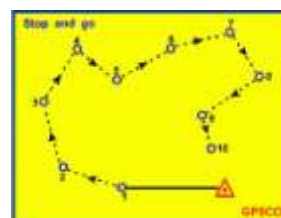
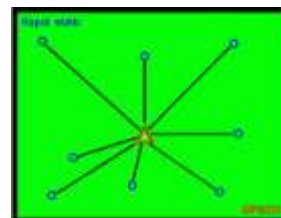
Na začiatku pripojenia RTK rover pošle riadiacemu serveru svoje identifikačné údaje (užívateľské meno a heslo) a svoju aktuálnu polohu vo formáte NMEA. Server na základe tejto polohy vypočíta z roveru fyzicky najbližších permanentných staníc polohu tzv. Virtuálnej referenčnej stanice, ku ktorej sa budú vzťahovať aj korekcie, ktoré zasa server začne vysielat'. RTK rover sa po prijatí týchto korekcií bude snažiť zinicilizovať a dosiahnuť centimetrovú presnosť v reálnom čase. Výhodou RTK metódy je, že prijímač okamžite vyhodnocuje kvalitu prijímaných družicových signálov a konfiguráciu družíc a zároveň aj kvalitu GPRS komunikácie s SKPOS a na základe toho okamžite zobrazuje odhad aktuálnej presnosti merania.

Ďalšou veľkou výhodou RTK merania je, že sa pri ňom zaznamenávajú priamo súradnice meraných bodov, ktoré nie je potrebné nijakým spôsobom ďalej spracovávať. Stačí ich vhodne pretransformovať do požadovaného lokálneho súradnicového systému a vyexportovať vo forme textového zoznamu súradníc, alebo v inom vhodnom formáte.

b. Meranie s ukladáním dát pre postprocesing

Pri tejto metóde GNSS prijímač nekomunikuje s SKPOS on-line – nepoužíva sa GPRS spojenie. Prijímač pri meraní ukladá do svojej pamäte tzv. „raw“ dáta v určitom nastavenom intervale. Táto metóda merania sa používa pokiaľ používaný prístroj nepodporuje RTK meranie, alebo nie je možné merať metódou RTK (v lokalite merania nie je pokrytie operátorom GPRS), alebo je požadovaná presnosť, ktorú RTK meranie nedokáže zabezpečiť. Podľa typu aplikácie a požadovanej presnosti sa spravidla využívajú dve základné metódy zberu dát pre postprocesing:

- Statická, alebo rýchla statická metóda, kde je prijímač umiestnený zvyčajne na statíve, alebo pilieri nad meraným bodom a vykonáva meranie s dĺžkou observácie 10 a viac minút (podľa typu prijímača – vid' kapitola 3.) s intervalom ukladania dát 5 alebo 10 sekúnd. Touto metódou je možné určiť polohu až s milimetrovou presnosťou.
- Kinematická alebo Stop and Go metóda, kde je prijímač zvyčajne na výtyčke ako pri RTK meraní a vykonáva statické merania na meraných bodoch s dĺžkou observácie 5-15 sekúnd s intervalom ukladania dát 1 sekunda. Zároveň prijímač ukladá dáta aj pri



presune medzi zameriavanými bodmi tzv. kinematické dáta, ktoré spolu so statickými meraniami vytvárajú reťaz, ktorá by mala zostať nepretržitá (nestratiť príjem z aspoň 5 družíc) počas aspoň 10 minút ukladania dát. Táto metóda je výhodná pre zameranie väčšieho množstva bodov na menšom území s centimetrovou presnosťou.

Vyhodnotenie nameraných dát – postprocessing – sa vykonáva po ukončení merania a stiahnutí meraných dát do PC. Zároveň je potrebné stiahnuť si merané dáta z SKPOS z príslušnej referenčnej stanice, alebo definovaním polohy virtuálnej referenčnej stanice (VRS) vo formáte RINEX. Výhodné je využívanie konceptu VRS, pri ktorom je možné definovať polohu virtuálnej referenčnej stanice v blízkosti miesta merania, čím sa skracuje spracovávaná základnica, čo umožňuje tiež skrátiť dobu merania na bode. Dáta merané GNSS roverom a stiahnuté z SKPOS sa spoločne spracujú firemným PC softvérom (napr. Leica Geo Office).

3. Geodetické prístrojové vybavenie pre meranie v SKPOS

Geodetické GNSS prijímače použiteľné na meranie v kombinácii s SKPOS je možné rozdeliť do dvoch skupín:

3.1 Jednofrekvenčné prijímače

Jednofrekvenčné GPS (L1) prijímače – využívajú hlavne statické metódy merania s dobou observácie na bode cca 15-45 minút v závislosti od vzdialenosti od referenčnej stanice. Je možné ich využiť aj na kinematické (Stop and Go) meranie pre rýchlejšie zameranie väčšieho množstva podrobných bodov s dobou merania na bode 10-15 sekúnd. Centimetrová presnosť sa určí spracovaním merania formou postprocesingu po návrate z terénu v kancelárii. Nevýhodou tohto typu prijímačov sú dlhšie časy merania pri kratších základniciach a menšia spoľahlivosť výsledkov. Výhodou je nižšia cena ako pri dvojfrekvenčných prijímačoch. Využívajú sa hlavne na budovanie bodových polí.



3.2 Dvojfrekvenčné prijímače

Dvojfrekvenčné GNSS prijímače – predstavujú najvýkonnejšie a najpresnejšie geodetické systémy. Sú schopné prijímať GPS signály na oboch momentálne dostupných frekvenciách GPS L1 a L2, alebo súčasne GPS aj GLONASS signály L1/L2. Najvýhodnejšie je ich využitie s použitím RTK metódy. Umožňujú veľmi rýchle meranie podrobných bodov a vytyčovanie. Zvyčajne sa používajú umiestnené na výtyčke, čo umožňuje ich rýchly presun z bodu na bod. Zameranie bodu môže trvať len jednu sekundu (stačí stlačiť jediné tlačidlo a presunúť sa na ďalší bod). Presnosť určenia horizontálnej polohy RTK metódou s využitím SKPOS deklaruje prevádzkovateľ SKPOS Geodetický kartografický ústav do 2cm. Výšková presnosť sa pri GPS meraní stanovuje ako dvojnásobok polohovej presnosti, čiže pri použití SKPOS by sa mala pohybovať do 4cm.



4. Praktické postupy RTK merania s SKPOS

Keďže meranie v reálnom čase (RTK) prináša oproti použitiu „postprocessingových“ metód, množstvo praktických výhod, bude v tejto kapitole stručne popísaný iba pracovný

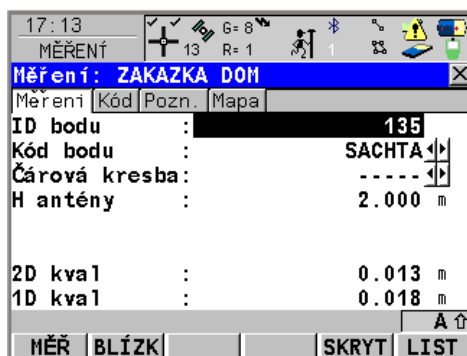
postup použitia RTK metódy pri základných geodetických úlohách: určovanie polohy bodov, vytyčovanie, automatické meranie.

Na začiatku každého merania metódou RTK je potrebné, aby sa GNSS prijímač pripojil cez GPRS k SKPOS a prijímaním korekčných dát dosiahol centimetrové (fixované) riešenie polohy, t.j. aby prebehla inicializácia GNSS prijímača (postup RTK inicializácie je opísaný v kapitole 2.1).

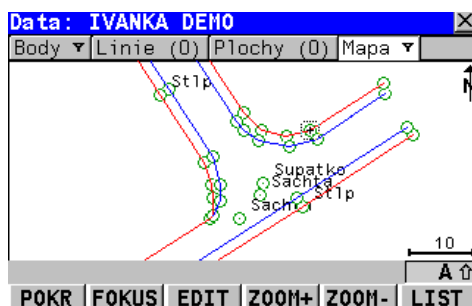
Pokiaľ merač v teréne práve nepotrebuje, aby jeho RTK rover určoval polohu s centimetrovou presnosťou (napr. pri dlhších presunoch z bodu na bod), môže sa kedykoľvek odpojiť od SKPOS. Prístroj tým stratí centimetrovú presnosť, ale zníži sa tak objem celkových prenesených dát a šetria sa aj batérie prístrojového vybavenia GNSS prijímača. Pri priblížení sa k ďalšiemu sa merač môže opäť pripojiť k SKPOS.

4.1 Určovanie polohy bodov

Merač po príchode na miesto merania zapne svoj GNSS prijímač, počká, kým prijímač určí svoju navigačnú polohu (s presnosťou niekoľko metrov) a pripojí sa pomocou modemu/mobilu cez GPRS k SKPOS. Počká, kým sa jeho RTK prijímač inicializuje a dosiahne centimetrovú presnosť. Zvyčajne je celé vybavenie GNSS prijímača umiestnené na výtyčke, len niektoré merania s vysokými požiadavkami na presnosť môžu vyžadovať stabilnejšie umiestnenie na statíve. Merač umiestni RTK rover na výtyčke na bod, ktorý chce zamerať, zadá číslo bodu, prípadne kód a spustí meranie. Pred spustením merania má merač možnosť nastaviť aj dĺžku merania, po ktorej prístroj automaticky ukončí meranie a výsledkom bude priemer z jednotlivých pozícií určených počas danej doby merania (zvyčajne s intervalom 1 s).



Ukážka obrazovky Merania GPS Leica



Ukážka Mapovej obrazovky GPS Leica

Pre zameranie podrobných bodov zvyčajne postačuje až 3 sekundové meranie, pre dosiahnutie vyššej presnosti, napr. pre zameranie bodu PBPP je možné nastaviť dobu merania

5-15 sekúnd. Počas RTK merania má merač možnosť sledovať na displeji ovládača hodnoty odhadovanej polohovej a výškovej presnosti a podľa týchto hodnôt sa môže tiež rozhodnúť zvoliť dĺžku merania na bode vzhľadom na požadovanú presnosť.

Kvalitné GNSS prijímače majú tiež možnosť nastaviť kritériá pre kontrolu presnosti zameriavaných bodov, takže po skončení doby merania na bode môže prijímač automaticky porovnať presnosť zameraného bodu s prednastavenou limitnou hodnotou a môže

merača upozorniť, že presnosť práve zameraného bodu nespĺňa požadované kritériá a nechá ho rozhodnúť, či bude akceptovať výsledok merania, alebo ho zopakuje. Táto funkcia je veľmi užitočná, lebo merač si pri rýchlom meraní nemusí všimnúť zníženie odhadovanej presnosti prístroja spôsobenej zhoršením podmienok merania a bez takejto automatickej kontroly by mohol uložiť bod, ktorého presnosť nemusí byť pre neho dostatočná.

Obzvlášť pri RTK meraní, pri ktorom sa celého merania zvyčajne zúčastňuje len jeden človek je veľmi vhodné využívať označovanie meraných bodov kódmi. Zároveň je veľmi užitočné využívať možnosti vytvárania tzv. čiarovej kresby priamo v teréne, t.j. spájať body na líniových objektoch priamo do línií.

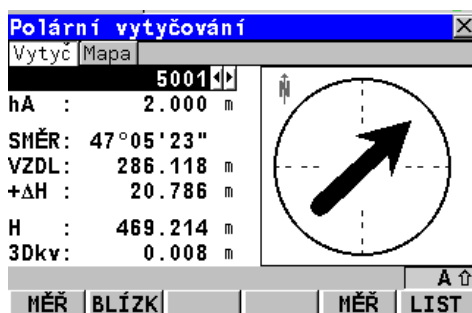
Špeciálnou možnosťou využitia RTK merania je automatické meranie podrobných bodov. Pri tomto meraní sa vopred nastaví interval (podľa vzdialenosti, času, prevýšenia, a pod.), v ktorom bude GNSS prijímač automaticky zaznamenávať svoju polohu. Najčastejšie sa táto metóda využíva v praxi pri polohopisnom a výškopisnom zameraní rozsiahlejšieho terénu, napr. poľa. Anténa GNSS prijímača sa vhodne umiestni na strechu auta, alebo na iné terénne vozidlo a merač/vodič ovláda a kontroluje meranie vo vnútri vozidla počas riadenia.



4.2 Vytyčovanie

Presné vytyčovanie pomocou GNSS prijímačov je možné vykonávať len metódou merania v reálnom čase. GNSS prijímač potrebuje neustále porovnávať svoju spresnenú aktuálnu polohu s polohou vytyčovaného bodu a určuje parametre, ktoré definujú vzdialenosť, smer a prevýšenie k vytyčovanému bodu. Tieto údaje sa zobrazujú na obrazovke ovládača GNSS prijímača. Merač má možnosť vybrať si z viacerých ukazovateľov smeru, alebo sledovať svoj pohyb na obrazovke s grafickou mapou.

Podklady pre vytyčovanie je možné vytvárať viacerými spôsobmi. Je možné zadávať súradnice vytyčovaných bodov priamo v teréne. Tiež je možné nahráť do prístroja v kancelárii pripravený



Ukážka obrazovky Vytyčovania GPS Leica

zoznam súradníc všetkých vytyčovaných bodov. Ďalšou možnosťou je príprava podkladov pre vytyčovanie z grafických CAD súborov napr. DXF alebo DGN. V tomto prípade sa zvyčajne na výber bodov pre vytyčenie používa mapová grafická obrazovka prístroja.

5. Používanie transformácií

SKPOS umožňuje geodetom na Slovensku určovať presnú polohu v súradnicovom systéme ETRS-89. Keďže väčšina aplikácií vyžaduje výsledky, alebo poskytuje podklady v súradnicovom systéme S-JTSK, je potrebné zabezpečiť dostatočne presnú transformáciu medzi týmito dvoma systémami. Vzhľadom na nehomogénnosť siete JTSK je potrebné vytvárať tzv. lokálne transformačné kľúče pre vybrané menšie územia, aby chyba z transformácie príliš neznižovala presnosť merania, ktoré sa vykonáva v súradniciach v ETRS-89. Na výpočet transformácií medzi ETRS-89 a S-JTSK je vhodné využívať trigonometrické body, ktoré sú súčasťou ŠPS, ktoré majú určenú polohu v oboch súradnicových systémoch. Používanie lokálnych transformácií by sa malo ukončiť s nástupom používania súradnicového systému S-JTSK-03, ktorý je určený pre územie celého Slovenska. Osobitnou kapitolou je transformácia výšok, pre ktorú je najvhodnejšie používať model kvázigeoidu poskytovaný GKÚ.

6. Výhody využitia SKPOS v geodézii

SKPOS prináša do geodetického merania pomocou GNSS prijímačov mnoho výhod, hlavne pre RTK meranie:

- cenová dostupnosť – špičkový RTK rover je možné v súčasnosti kúpiť za cenu totálnej stanice strednej triedy. Nie je nutné kupovať vlastnú referenčnú stanicu
- jednoduchosť – stačí v teréne zapnúť prístroj a začať merať alebo vytyčovať
- šetrí čas – nie je potrebné pripájanie k bodovému poľu, netreba stavať vlastnú referenčnú stanicu
- šetrí ľudí – jeden merač stačí na to, čo doteraz museli robiť dvaja
- presnosť – SKPOS poskytuje sieťové riešenie, ktoré zabezpečuje presnosť postačujúcu pre väčšinu geodetických prác
- rýchlosť merania – RTK zameranie jedného podrobného bodu s kódom trvá 1 sekundu
- využitie – pre prakticky všetky typy geodetických prác (podrobné meranie, vytyčovanie, budovanie bodových poľí,...), kde sú podmienky na meranie RTK GPS, alebo postprocesingom

7. Obmedzenia a nevýhody pri využívaní SKPOS

Popri nesporných výhodách SKPOS je potrebné si uvedomiť aj jeho obmedzenia. Veľmi výkonnú metódu merania v reálnom čase je možné využívať len na miestach, kde má pokrytie signálom GPRS mobilný operátor, ktorého služby využívate. Je preto vhodné mať k dispozícii SIM karty viacerých operátorov. V opačnom prípade je možné vykonávať len zber dát pre postprocesing a výsledky riešiť až v kancelárii.

Funkčnosť SKPOS a dostupnosť poskytovania jeho služieb nemôže jeho užívateľ nijako ovplyvniť, preto sa musí spoliehať a byť závislý od prevádzkovateľa SKPOS, ktorý zabezpečuje chod celého systému.

Záver

SKPOS poskytuje služby pre užívateľov jedno aj dvojfrekvenčných geodetických GNSS prijímačov na území celého Slovenska. Umožňuje využívať sieťové riešenie pre meranie v reálnom čase (RTK) aj pre spracovanie dát postprocesingom. Za dobu jeho prevádzky značne stúpol počet užívateľov GNSS prijímačov, ktorým SKPOS umožňuje výrazne zvýšiť produktivitu svojej práce a znižovať svoje náklady. SKPOS tiež prispieva aj k celkovej homogenizácii výsledkov merania pomocou GNSS.

VYUŽITIE DMR PRI PROJEKTE HLAVNEJ POĽNEJ CESTY V POZEMKOVÝCH ÚPRAVÁCH

EXPLOITATION DMR AT PROJECT FIELD MAIN ROAD IN LAND CONSOLIDATION

Ing. Robert Geisse, PhD.¹, Ing. Petronela HRNČÁROVÁ²,

¹Katedra mapovania a pozemkových úprav, STU SvF v Bratislave

Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: +421-2-59274529

²S Katedra mapovania a pozemkových úprav, STU SvF v Bratislave

Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: +421-2-59274527

e-mail: robert.geisse@stuba.sk

e-mail: petronela.hrncarova@stuba.sk

Abstract

The section concerns with solution of the problem of the main field road P6/40, which is a part of project communication arrangements in land consolidation with the use by software ATLAS DMT versions 3.8 and 4.0.

Keywords: main field road, project communication arrangements, land consolidation.

Úvod

Cieľom pozemkových úprav je vhodné usporiadanie nových pozemkov s príslušnými vlastníckymi a užívateľskými vzťahmi, s uplatnením technických, rekultivačných, ekonomických, ekologických a právnych opatrení, v súvislosti s usporiadaním krajiny.

Tvorba digitálneho modelu reliéfu je dôležitou časťou projektu pozemkových úprav. Je východiskom pre modelovanie všetkých procesov závislých na reliéfe. V digitálnom prostredí môžeme modelovať a popisovať najrôznejšie prírodné javy a získavať o nich ďalšie informácie potrebné pri riešení technického projektu. V súčasnej dobe moderných technológií je nutné zohľadniť možnosti digitálnej tvorby modelov, ktoré môžu byť využité pri úprave, projektovaní alebo vizualizácií niektorých častí projektu pozemkových úprav.

1. Využitie priestorových údajov v projekte pozemkových úprav

V súčasnosti s prudkým rozvojom informatiky a výpočtovej techniky sa stáva DMR, vytvorený z údajov získaných zo záujmového územia, nevyhnutnou súčasťou projektov pozemkových úprav.

DMR predstavuje programový systém pre interaktívne spracovanie obecných plôch v trojrozmernom priestore. Je zameraný na prácu s reliéfom, ale je možné ho použiť vo všetkých oblastiach, v ktorých je treba vytvárať, modifikovať a zobrazovať plochy v priestore.

Použitie DMR je obmedzené podmienkou, že plocha modelu musí byť funkciou súradníc „x, y“, teda každému bodu pôdorysu je priradená práve jedna súradnica „z“.

Pomocou takto vytvoreného DMR je možné vyhotovovať rôzne druhy účelových máp ktoré tvoria podklady pre ďalšie analýzy.

DMR je základom všetkých výpočtov, ktoré Atlas vykonáva – odvodením z neho vznikajú terénne profily (rezy), kubatúry, vrstevnice, farebné výplne i 3D plochy (GEISSE, R. 2007, Atlas DMT/Kres).

2. Projektovanie hlavnej poľnej cesty P6/40 pomocou programu ATLAS DMT

Hlavným účelom programu Atlas DMT je tvorba, upravovanie digitálnych modelov terénu a grafických výstupov nad nimi. Je to grafický systém pre modelovanie a zobrazovanie priestorových trojrozmerných plôch, umožňujúci vizualizáciu terénu (vrstevnice, rezy, pohľady), výpočty kubatúr, výpočty profilov, projektovanie a špeciálne analýzy plochy. Umožňuje spracovávať výškopisné údaje.

ATLAS DMT je dodávaný v troch základných verziách, LIGHT, STANDARD a MEGA. Hlavný rozdiel medzi nimi je v maximálnom počte bodov trojuholníkovej siete, s ktorými je schopný programový systém pracovať.

Systém obsahuje vlastný kresliaci program (grafický editor). Dokáže vytlačiť výkresy, prípadne ich exportovať do formátov DXF, WMF, BMP.

Najčastejšie používané moduly: *KRES*, *GENERACE SÍTE*, *POGLEDY* (GEISSE, R. 2007, Atlas DMT/Windows).

KRES poskytuje grafické prostredie pre tvorbu grafických aplikácií nad digitálnym modelom terénu. Umožňuje vytvárať grafické dokumenty obsahujúce vektorovú aj rastrovú kresbu. Základným stavebným prvkom dokumentu je objekt, ktorý nesie grafickú informáciu. Niektoré objekty môžu obsahovať aj negrafické informácie. Je tu tiež možnosť vytvárania nových objektov, ktoré môžu byť následne použité ako vzor pri tvorbe ďalších výkresov.

GENERACE SÍTE je nástroj slúžiaci k vytvoreniu dátovej štruktúry digitálneho modelu, a trojuholníkovej siete z daných bodov.

POGLEDY je vizualizačný modul slúžiaci na rýchly perspektívny pohľad na model a na vytvorenie statických a dynamických vizualizácií reliéfu. Súčasťou vizualizácie môže byť pokrytie objektov bitmapami, ortofotomapami, prípadne textúrou. Umožňuje tiež pokladať na reliéf objekty ako napr. stromy, budovy. Scénu môže doplniť hmlou, definovaným osvetlením a ďalšími efektmi. Výstupom vizualizácie môže byť statický obrázok (bitmapa) alebo „film“, prelet nad terénom vo formáte *.avi (GEISSE, R. 2007, Atlas DMT/Kres).

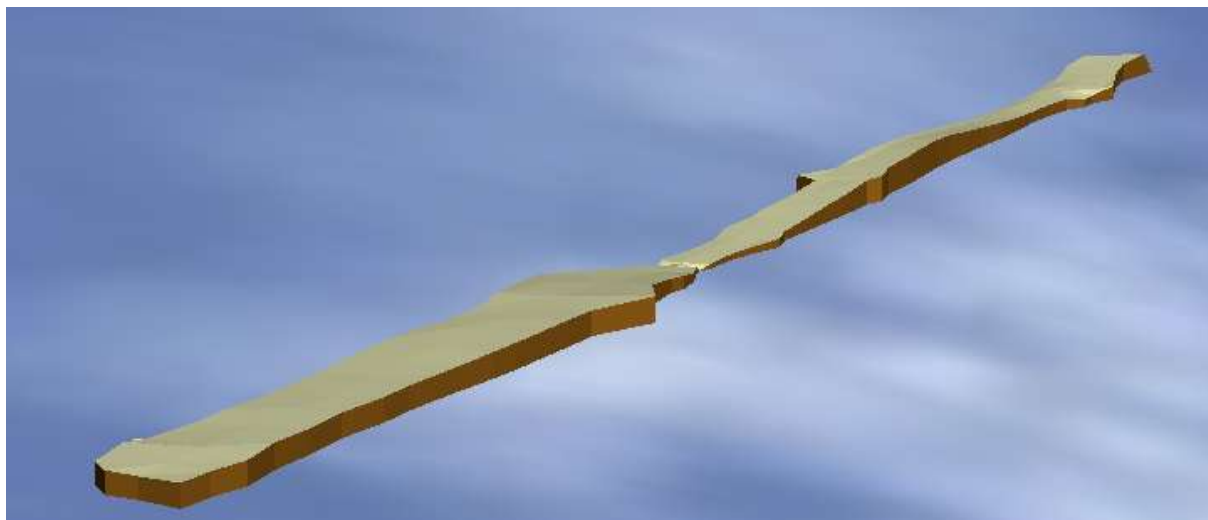
a. Vytvorenie digitálneho modelu reliéfu

Ako podklad pre vyhotovenie DMR slúži súbor polohopisne a výškopisne zameraných bodov záujmového územia (Stupava- ul. Rímska, Noviny nachádzajúceho sa v katastrálnom území Stupava v okrese Malacky, v Bratislavskom kraji) vo formáte *.stx (HRNČÁROVÁ, P. 2007). Hrany terénu sa nahrávajú vo formáte *.dxf. Príslušné súradnice X, Y, Z a hrany sa do programu načítajú pomocou modulu „GENERACE SÍTE“. Program dokáže priamo pracovať so súradnicami v S-JTSK, preto nie je potrebné sa zaťažovať transformáciou (obr. 1).



Obr. 1 Vytvorený DMR

Vytvorený model možno vizualizovať pomocou modulu „POGLEDY“(obr. 2).

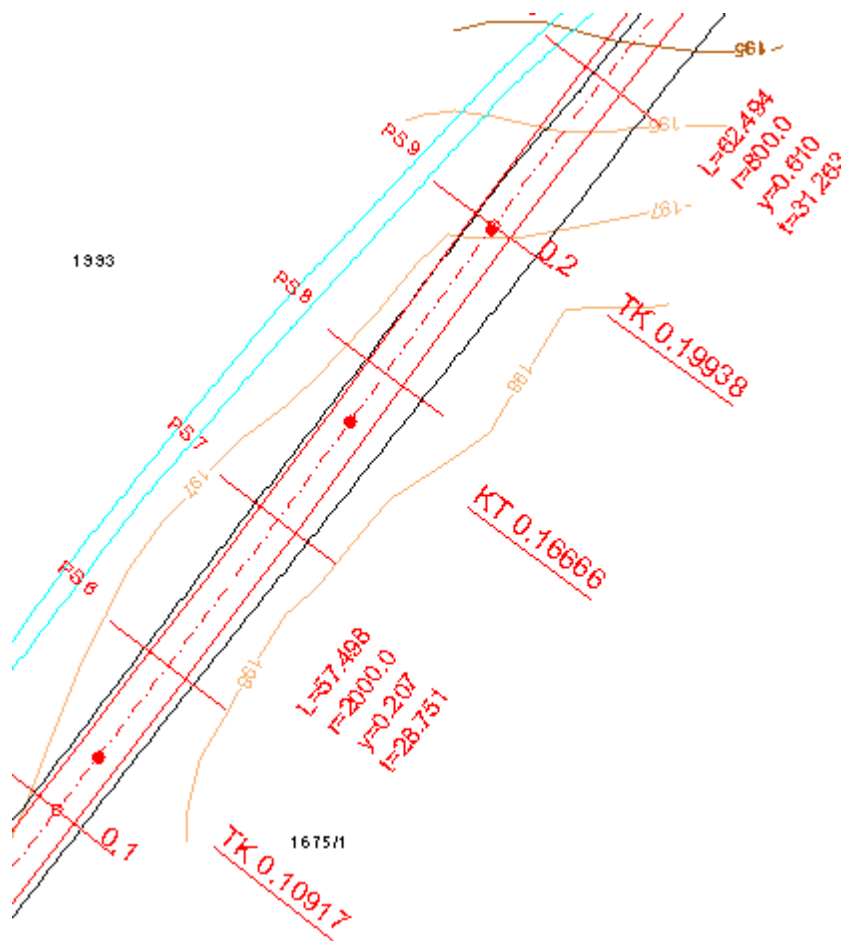


Obr. 2 Vizualizovaný DMR

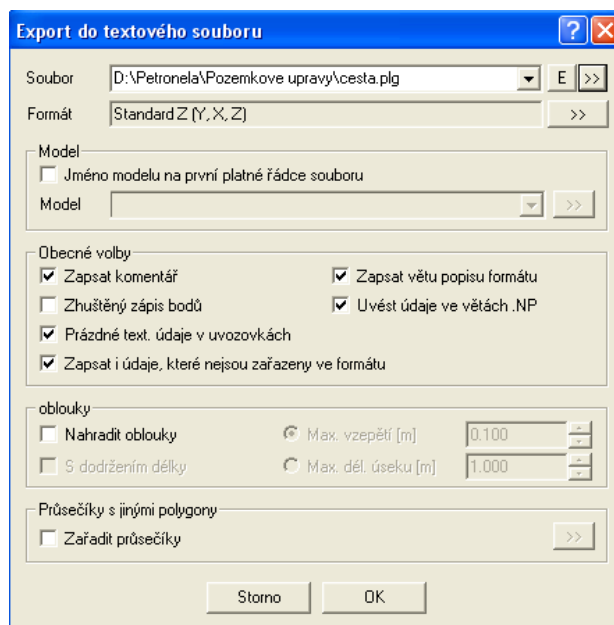
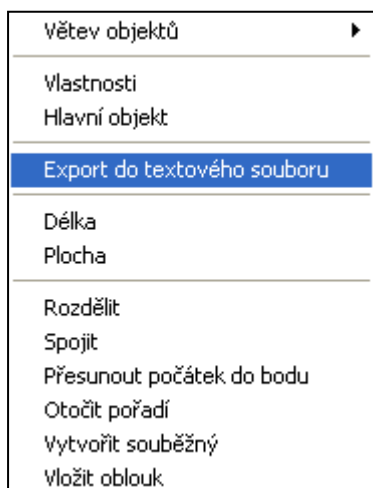
b. Návrh smerového riešenia komunikácie

Návrh osi trasy sa vykonáva pomocou programu ATLAS 4.0. Pri návrhu riešenia je potrebné vychádzať z hlavných parametrov uvedených pre príslušnú kategóriu hlavnej poľnej cesty P6/40 a z umiestnenia a tvaru cestného pozemku. Ako podklad slúžil výrez vektorovej katastrálnej mapy, ktorý sa importuje cez súbor DXF a vytvorený DMR. Po návrhu smerového polygónu osi cesty, program automaticky umožní vkladanie príslušných smerových oblúkov. Hlavné trasovacie prvky boli priame úseky a šesť kruhových oblúkov (HRNČÁROVÁ, P. 2007). Ďalším krokom je vytvorenie priečných polygónov a popisu (obr. 3). Priečne polygóny boli stanovené po 25 m.

Keďže vo verzii ATLAS DMT 4.0 sa nadstavba CESTY nenachádza (do 5/2007) je potrebné príslušný polygón na záver vyexportovať (obr. 4) do verzie ATLAS DMT 3.8.



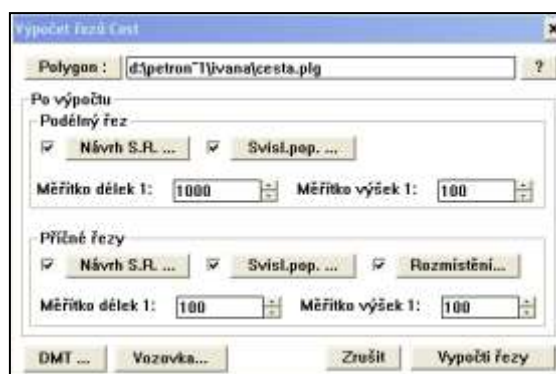
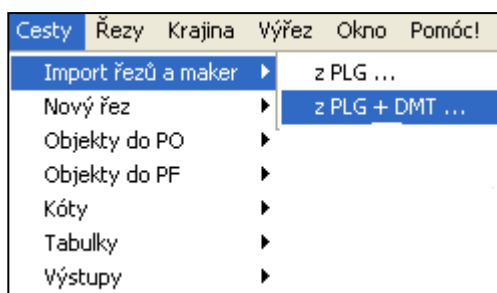
Obr. 3 Výrez z podrobnej situácie



Obr. 4 Export polygónu

c. Návrh výškového riešenia komunikácie

Na samotný návrh sa využíva verzia programu ATLAS 3.8 s nadstavbou Cesty. Pozdĺžny profil sa automaticky vygeneruje z DMR a z návrhu smerového riešenia vo verzii ATLAS 4.0. Program ponúkne možnosti nastavenia mierky, popisu, rozmiestnenia pozdĺžneho profilu a priečných rezov a zadania parametrov komunikácie (obr. 5). Následne vytvorí dva výkresy : pozdĺžny profil (PO) a výkres priečných rezov (PF) (Cesty – užívateľská príručka).



Obr. 5 Import polygónu

Niveletu komunikácie vložíme príkazom CESTY→ OBJEKTY DO PO→ NOVÝ STAV...

Do tabuľky zadáme staničenie začiatku a konca výškového polygónu a vložíme niekoľko lomových bodov (obr. 6). Na základe toho program automaticky niveletu vloží (Cesty – užívateľská príručka).

Vlastnosti NS v podélném řezu

Staničení [m]: 2500 Z [m]: 206.924

Vložit

Výjmout

X vše

Orig. Ua...

Atributy...

Odstup textu nad základnou [mm]: 1.0

Odstup textu staničení [mm]: 1.0

Odstup kót nad polygonem [mm]: 20

Průměr kroužku ve vrcholu [mm]: 3

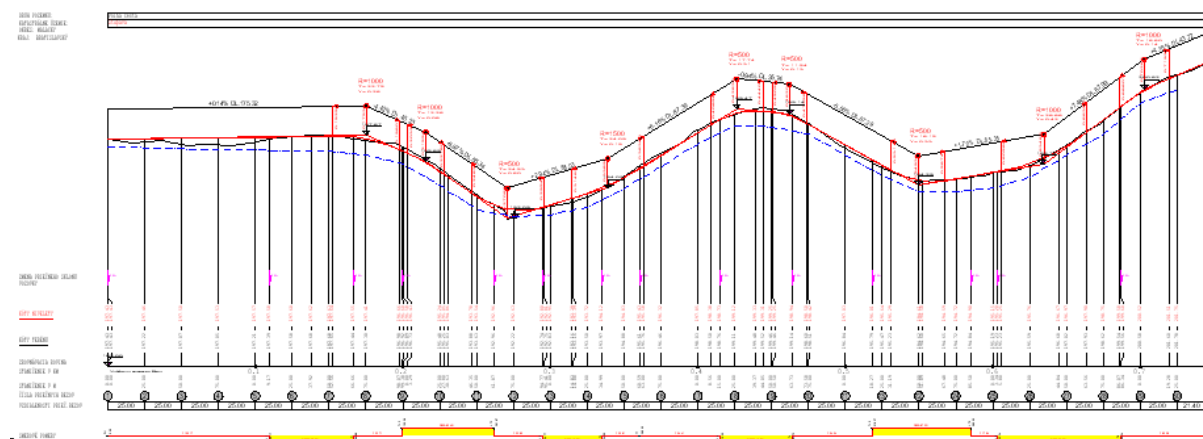
Max. krok bodů v obluku [m]: 5.0

Kód NS v PO: 1

Zrušit Aplikovat OK

Obr. 6 Vložení bodů výškového polygonu

Priebeh nivelety treba čo najviac prispôbiť terénu. Body strán polygonu zaobliť výškovými oblúkmi (obr. 7). Pre konkrétny prípad je navrhnutých 9 výškových oblúkov.



Obr. 7 Vytvorený pozdĺžny profil

Na projektovanie cestného telesa v pričnom reze slúži príkaz CESTY→ OBJEKTY DO PF→ NOVÝ STAV...(Cesty – uživatelská príručka) (obr. 8).

Vlastnosti H5 v priečnom reze

Body žáry NS

Staničení [m]: Z [m]:

-3.000	168.343
-2.500	168.356
0.000	168.418
2.500	168.356
3.000	168.343

Sklon vlevo: Sklon vpravo:

Vazba na PO

Kód NS z PO:

Vzorový NS

Strana vozovky pro tvorbu vzoru:

☐ Levá ☒ Pravá

Jméno vzoru:

Pozití: ☐ Vlevo ☒ Obě ☐ Vpravo

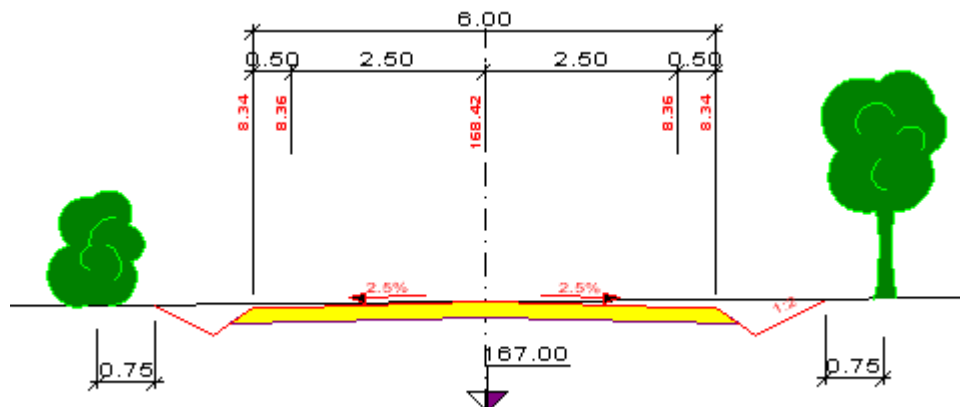
Ze souboru:

Obr. 8 Vlastnosti cestného telesa v priečnom reze

Po vytvorení projektu cestného telesa v prvom reze upravíme sklony svahov, vložíme konštrukciu vozovky a prekopírujeme zvlášť pravú a ľavú stranu do ďalších priečných rezov (obr. 9).

Konštrukciu vozovky stanovíme z príslušných parametrov na základe katalógových listov konštrukcií vozoviek poľných ciest a jej skladba bude nasledovná:

- dvojnásobný živičný náter,
- 10 cm valcovaný štrk tmelený,
- 10 cm štrk nezakalený,
- 10 cm štrkopiesok,
- podložie (GEISSE, E. 1995).



Obr. 9 Vytvorený priečný rez

Odvodnenie vozovky zabezpečí priečny strechovitý sklon a navrhnutá cestná priekopa, ktorá sa po zadaní príslušných parametrov zakreslí automaticky do pozdĺžneho profilu.

d. Kubatúry zemných prác

Výpočet kubatúr premiestnenej zeminy vykoná program automaticky spôsobom určenia plôch výkopov a násypov z priečných rezov. Pri ich určovaní sa príslušné výmery odmerajú priamo v priečnom reze z dvoch po sebe nasledujúcich profilov.

Výsledkom je podrobný textový súbor vo formáte *. kub a zakres vo forme tabuľky do priečných rezov (GEISSE, R. 2007, Cesty – užívateľská príručka).

```
Výpis vstupných globálnych parametrov výpočtu kubatúr
*****
Minimálna podélna staničenie počítaného úseku [km]: 0.00000
Maximálna podélna staničenie počítaného úseku [km]: 2.50000
Maximálna sklon svahu výkopu 1:1.00
Priečný krok výpočtu kubatúr v oblúčoch [m]:1.0

KUBATURY pro NSPF_Cest kód=1
-----
PF      STANIČENÍ  VSD      VTROP      PLOCHA      TĚLESO      VTROP      ORTEM      TĚLESO
Číslo   [km]        [m]      +[m2]      -[m2]      +[m2]      +[m3]      -[m3]      +[m3]
-----
0        0.0000      0.0       6.07      -5.52      4.66       0.00       0.00       0.00
1        0.0000      50.0      6.07      -5.52      4.66      275.66     -315.54     232.74
-----
51       2.5000      0.0       6.75      -5.52      4.65       0.00       0.00       0.00
0        2.5000      6.75      -5.52      4.65
-----
Suma:                                     20715.73  -16389.67  11635.90

PF      STANIČENÍ  VSD      PŮDCRYSNÁ
Číslo   [km]        [m]      DĚLKA      PLOCHA
-----
0        0.0000      0.0      12.20      0.00
1        0.0000      50.0     12.20     804.95
-----
51       2.5000      0.0      15.47      0.00
0        2.5000      15.47
-----
Suma:                                     44516.63

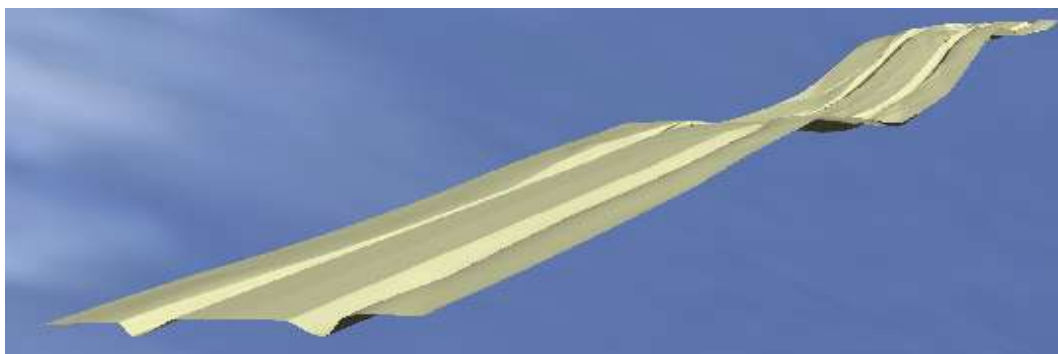
Výpis chybových hlášení v průběhu výpočtu kubatúr
*****

LEGENDA
*****
PF.....číslo (označení) příčného řezu.
NS.....řez novým stavem (příkopy, krajnice a vozovka)
Násyp.....součet ploch, kde NS je nad původním terénem. V této ploše je započtena i plocha tělesa vozovky.
Výkop.....součet ploch, kde NS je pod původním terénem. Respektuje se těleso vozovky a maximální sklon výkopu.
Těleso.....plocha tělesa vozovky
Půdcrysná délka.....součet délek terénu, kde je zadán NS (= sejmutí ornice)
```

Obr. 10 Protokol výpočtu kubatúr (ukážka)

3. Projektovanie ciest v digitálnom prostredí.

Výsledkom projektovania poľných ciest v digitálnom prostredí je okrem pozdĺžneho profilu, priečných rezov, vzorového priečného rezu a výpočtu kubatúr aj vytvorenie nového DMR. Tento nový DMR je vytvorený na základe pozdĺžneho profilu a priečných rezov iba v šírke terénu priečných rezov. Takto vytvorený DMR nám poskytuje pohľad na priestorové usporiadanie navrhovanej novej komunikácie. Neposkytuje nám však pohľad na celkové umiestnenie navrhovanej novej komunikácie v rámci obvodu projektu pozemkových úprav (obr. 11). Z tohto dôvodu je potrebné vyhotoviť prienik pôvodného DMR a nového DMR navrhovanej novej komunikácie. Výsledkom je nový DMR celého záujmového územia so zakomponovanou novou komunikáciou (obr.12).



Obr. 11 Nový DMR so zakomponovanou poľnou cestou



Obr. 12 Nový DMR obvodu projektu pozemkových úprav

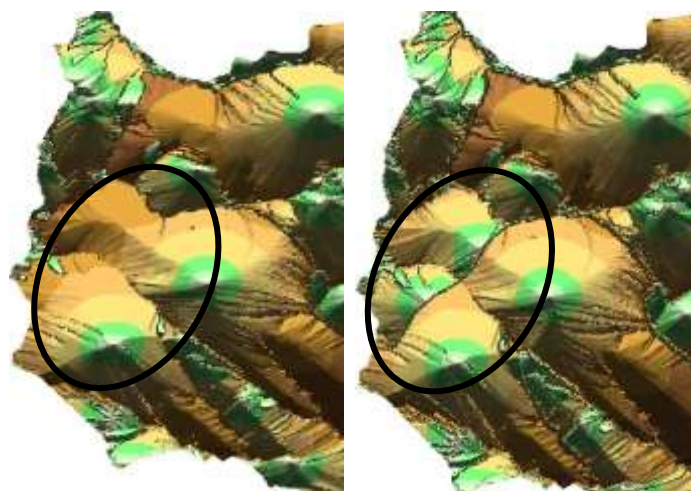
4. Vplyv nového DMR na účelové mapy z DMR

Vytvorením nového DMR obvodu projektu pozemkových úprav sa nám zmenia účelové mapy z DMR, ktoré sa vyhotovujú pri vypracovaní úvodných podkladov projektu pozemkových úprav. Takto zmenený terén má vplyv aj na projektovanie protieróznych opatrení.

Účelové mapy z DMR vyhotovené pre potreby projektu pozemkových úprav sú odvodené z mapovania výškopisu v obvode projektu pozemkových úprav. Medzi účelové mapy z DMR zaradujeme relatívne výškové stupne, sklon reliéfu, expozícia reliéfu, oslnenie reliéfu, vertikálna krivosť reliéfu, horizontálna krivosť reliéfu, mikropovodia, dĺžka svahov, mechanizačná dostupnosť (GEISSE R., 2006).

4.1 Dĺžka svahov

Predstavuje vzdialenosť daného bodu na reliéfe od začiatku svahu vo vrcholovej časti smerom k údolnici. Uvedená dĺžka svahov je topografický parameter a neberie do úvahy vplyv vegetačného krytu (napr. les), alebo iných bariérnych prvkov, ktoré nie sú zachytené v DMR (cesty, ochranné opatrenia a pod.). Ak územie nie je uzavretou hydrologickou jednotkou (povodím), môžu byť hodnoty dĺžky svahov v niektorých častiach územia skreslené (chýba časť svahu a pod.), (GEISSE R., 2006). Ukážka mapy dĺžka svahov je na obr. 13. Nová mapa dĺžky svahov so zakomponovanou novou komunikáciou je na obr. 13.



Obr. 13 Pôvodná (vľavo) a nová (vpravo) mapa dĺžky svahov

Záver

Pri návrhu poľnej cesty je potrebné dbať nielen na praktickú stránku návrhu, ale aj na celkový charakter krajiny, a práve vymodelovaný DMR nám tento reálnejší pohľad umožní. Taktiež nám umožňuje presnejšie riešenie protieróznych opatrení na základe nového DMR so zakomponovanými projektovanými poľnými cestami.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/4364/07 „Model spoločných zariadení a opatrení v projekte pozemkových úprav“.

Zoznam bibliografických odkazov

Atlas DMT/Windows – Príručka užívateľa, WexTech Systems, New York, 174 s.

Atlas DMT/Kres – Príručka užívateľa, WexTech Systems, New York, 127 s.

Cesty – užívateľská príručka, Atlas DMT, 60s, [www.atlasltd.cz].

GEISSE, E. 1995. *Pozemkové úpravy - projektovanie*, Bratislava: Vydavateľstvo STU, 1995, s.95-175, ISBN 80-227-0785-6.

GEISSE, R. 2006. *Využitie účelových máp z DMR pri projektovaní pozemkových úprav*, Geodetický a kartografický obzor 8/2006, Praha 2006, s.154-157, ISSN 0016-7096.

GEISSE, R. 2007. *Projektovanie poľných ciest v programe Atlas DMT*, Slovenský geodet a kartograf 1/2007, Bratislava 2007, s.8-13, ISSN 1335-4019.

HRNČÁROVÁ, P. 2007. *Projekt hlavnej poľnej cesty*, Diplomová práca, Bratislava 2007.

ROZDEĽOVACÍ PLÁN A ZÁPIS PROJEKTOV POZEMKOVÝCH ÚPRAV DO KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ

DIVISION PLAN AND RECORD OF THE LAND CONSOLIDATION PROJECT INTO THE CADASTRE OF REAL ESTATES

Ing. Martina HATALOVÁ¹, Ing. Daniela NAVRÁTILOVÁ²

¹*Výskumný ústav geodézie a kartografie, Chlumeckého 4, 826 62 Bratislava,
tel.: +421-2-20816195, e-mail: hatalova@vugk.sk*

²*Výskumný ústav geodézie a kartografie, Chlumeckého 4, 826 62 Bratislava,
tel.: +421-2-20816199, e-mail: navratilova@vugk.sk*

Abstract

The processing of division plan in the form of survey sketch or in the form of renewal of cadastral documentation by the amendment of the methodical direction for geodetic activities for land consolidation project. The records of land consolidation projects into the cadastre of real estates and experience with the records.

Keywords: division plan in the form of survey sketch or in the form of renewal of cadastral documentation, records of land consolidation projects into the cadastre of real estates

Úvod

Zákon SNR č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon“) predpisuje formu vyhotovenia podkladov pre zápis údajov projektu pozemkových úprav (ďalej len „projektu“) do katastra nehnuteľností

1. rozdeľovacím plánom vo forme geometrického plánu (ďalej len „rozdeľovací geometrický plán“)
2. rozdeľovacím plánom vo forme obnovy katastrálneho operátu novým mapovaním (ďalej len „rozdeľovací plán obnovou“)

Rozhodnutie o schválení vykonania projektu a rozdeľovací geometrický plán alebo rozdeľovací plán obnovou sú listinami, na základe ktorých sa vykoná zápis projektu do katastra nehnuteľností.

Zápis údajov projektu do katastra je náročný proces, preto je nutné, aby bola presne stanovená štruktúra a forma odovzdaných podkladov pre zápis projektu, ktorú v súčasnosti platný metodický návod na vykonávanie geodetických a niektorých súvisiacich činností pre projekt pozemkových úprav MN 74.20.73.46.00 (ďalej „MN“) nepopisuje dostatočne. Pripravovaná novela uvedeného metodického návodu presne stanovuje všetky náležitosti rozdeľovacích plánov a ostatných podkladov potrebných na zápis údajov projektu do katastra nehnuteľností.

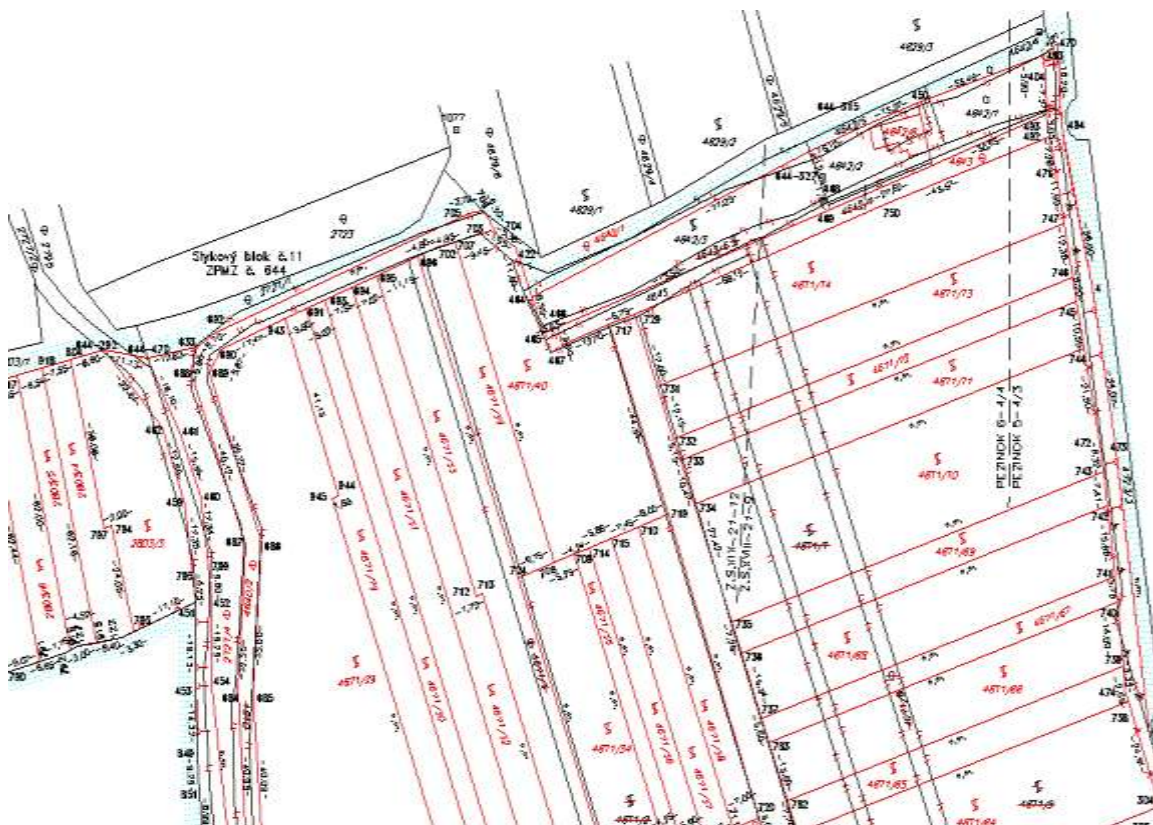
1. Forma spracovania rozdeľovacieho plánu

Stanovenie formy spracovania podkladov pre zápis údajov projektu do katastra nehnuteľností t.j. rozdeľovací geometrický plán alebo rozdeľovací plán obnovou je v kompetencii príslušnej správy katastra. Stanoví sa za účasti zástupcu obvodného pozemkového úradu a zhotoviteľa

projektu. Hlavným kritériom pre stanovenie formy rozdeľovacieho plánu je rozsah a tvar spracovávaného územia.

1.1 Rozdeľovací geometrický plán

Spracovanie rozdeľovacieho geometrického plánu vychádza zo zásad definovaných v Smerniciach na vyhotovovanie geometrických plánov a vytyčovanie hraníc pozemkov S 74.20.73.43.00. Vyhotovuje sa pre jeden alebo viac projektových blokov. V prípade, že do obvodu projektu patrí viac katastrálnych území, vyhotovuje sa pre každé katastrálne územie samostatne.



Obr.1 Ukážka časti grafického znázornenia rozdeľovacieho geometrického plánu

Grafické znázornenie rozdeľovacieho geometrického plánu sa vyhotovuje v takej mierke, aby bola zabezpečená prehľadnosť a čitateľnosť kresby. Na rozdiel od štandardného geometrického plánu obsahuje aj hranicu obvodu projektu. Právny stav parciel vyjadrený na iných mapových podkladoch než na katastrálnej mape sa v rozdeľovacom pláne nevyznačuje kresbou ani parcelnými číslami. Podobne sa nevyznačujú ani diely parciel.

Výkaz výmer vychádza z údajov o parcelách registra C. Vo výnimočnom prípade môže byť parcela doterajšieho stavu registra C obsiahnutá vo viacerých rozdeľovacích geometrických plánoch. V takom prípade sa bude postupovať formou predchádzajúcich rozdeľovacích geometrických plánov. Číslo predchádzajúceho rozdeľovacieho geometrického plánu sa uvedie v poznámke nadväzujúceho rozdeľovacieho geometrického plánu. V doterajšom stave výkazu výmer nadväzujúceho rozdeľovacieho geometrického plánu sa

v týchto prípadoch uvedú výmery nového stavu predchádzajúceho rozdeľovacieho geometrického plánu.

Špecifiká výkazu výmer:

- nad riešenie výkazu výmer pre príslušný rozdeľovací geometrický plán sa uvedie text „Stav podľa schváleného rozdeľovacieho plánu projektu pozemkových úprav a registra C KN”,
- v časti „Doterajší stav“, sa uvedú údaje o parcelách registra C katastra, prípadne z predchádzajúcich rozdeľovacích geometrických plánov,
- časť „Zmeny“ sa nezostavuje a neuvádza,
- v časti „Nový stav“ v stĺpci „Vlastník, nájomca, správca (adresa)“ sa pri nových pozemkoch uvedie „Podľa registra nového stavu“,
- Z výmer parciel v časti „Doterajší stav“ a „Nový stav“ sa vykoná kontrolný súčet. Rozdiel vo výmerách v týchto častiach v prípade vektorovej katastrálnej mapy číselnej sa nepripúšťa. V ostatných prípadoch sa rozdiel uvedie a zdôvodní v poznámke pod doterajším stavom výkazu výmer.
- V poznámke sa okrem iných poznámok vždy uvedie text „Doterajší právny stav je uvedený v elaboráte registra pôvodného stavu“ a „Register pôvodného stavu je v prílohe k rozdeľovaciemu plánu vo forme geometrického plánu“.

VYKAZ VYMER																
DOTERAJSÍ STAV						ZMENY						NOVÝ STAV				
Číslo				Výmera		Druh pozemku	Diel číslo	k parc. číslo	m ²	od parc. číslo	m ²	Číslo parcely	Výmera		Druh pozemku	Vlastník nájomca - držiteľ /adresa/
PK vločky LV	parcely												ha	m ²		
PK	KN - E	KN - C														
2751			4640/1 2597		773 1186	ost.pl. vinica						4000		1265	zaniká zaniká vinica	Podľa r.nového stavu
												4001		1169	vinica 4100	detto
												4002		329	ost.pl. 14730	detto
												4003		333	ost.pl. 14730	detto
			2706/8		2046	vinica						4215		2749	vinica 4100	detto
Spolu				32	9988								32	9988		
Legenda: kód sprôsobu využívania 04100 – pozemok, na ktorých sa pestuje vinič 14730 – pozemok, ktrý sa využíva ako účelové poľnohosp. technické zariadenie																
Poznámka: 1.) Doterajší právny stav je uvedený v elaboráte registra pôvodného stavu 2.) Register pôvodného stavu a register nového stavu sú v prílohe ku geometrickému plánu 3.) Predchádza geometrický plán č. 120-10//2004																

Obr.2 Ukážka výkazu výmer rozdeľovacieho geometrického plánu

K rozdeľovaciemu geometrickému plánu sa vyhotovuje záznam merania, ktorý vychádza zo zásad definovaných v Smerniciach na meranie a vykonávanie zmien v súbore geodetických informácií katastra nehnuteľností S 74.20.73.43.20.

Špecifiká záznamu merania:

- doložka o oboznámení nadobúdateľa, objednávateľa s priebehom a označením hraníc novovytvorených pozemkov sa podpisom nepotvrdzuje - nahrádza ju protokol o vytýčení lomových bodov hraníc pozemkov,
- textová časť záznamu merania sa vyhotovuje zjednodušene - obsahuje zoznam súradníc daných bodov, výpočet výmer a zoznam súradníc novourčených bodov.

Zákres rozdeľovacieho geometrického plánu do katastrálnej mapy sa nevykoná, zakreslí sa iba hranica obvodu projektu.

V obvode projektu sa vyhotoví Mapa projektu pozemkových úprav s obsahom základnej mapy veľkej mierky, doplnená hranicou obvodu projektu.

Po zápise projektu pozemkových úprav do katastra nehnuteľností bude Mapa projektu pozemkových úprav nahradzovať katastrálnu mapu v obvode projektu do jej obnovy alebo do obnovy katastrálneho operátu novým mapovaním.

Pre celé územie patriace do obvodu projektu sa vyhotoví súbor PUxxxxxx_y.VGI (kde xxxxxx je číslo príslušného katastrálneho územia a y je poradové číslo projektu). Štruktúra údajov súboru je zhodná so štruktúrou vektorovej katastrálnej mapy definovanou v Metodickom návode č. 984 210 MN-1/95 na tvorbu vektorovej katastrálnej mapy rozšírenou o líniu obvodu projektu a o vrstvu ZUOB.

Pre parcely určeného operátu, ktoré obvod projektu delí, sa pre časti v obvode projektu vytvoria príslušné nulové objekty, ak projekt pozostáva z viacerých samostatných častí, alebo jeden nulový objekt pre celý projekt. Podobne sa postupuje pri parcelách určeného operátu, ktoré patria do obvodu projektu celé. Za celé katastrálne územie sa vyhotoví vektorový geodetický podklad pre aktualizáciu vektorovej mapy určeného operátu PUUOxxxxxx_y.VGI (kde xxxxxx je číslo príslušného katastrálneho územia a y je poradové číslo projektu).

Výsledný elaborát rozdeľovacieho geometrického plánu obsahuje:

- a) rozdeľovací geometrický plán,
- b) záznamy merania,
- c) Mapu projektu pozemkových úprav,
- d) súbor PUxxxxxx_y.VGI,
- e) súbor PUUOxxxxxx_y.VGI.

Výsledný elaborát rozdeľovacieho geometrického plánu a jeho časti – rozdeľovací geometrický plán, záznamy merania a Mapa projektu pozemkových úprav podliehajú autorizačnému a úradnému overeniu podľa zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov.

Jednotlivé rozdeľovacie geometrické plány nie sú predmetom zápisu do katastra samostatne. Predmetom zápisu do katastra je celý projekt, ktorého súčasťou sú aj rozdeľovacie geometrické plány.

1.2 Rozdeľovací plán obnovou

Rozdeľovací plán obnovou sa vyhotovuje pre celé územie patriace do obvodu projektu. Ak do obvodu projektu patrí viac katastrálnych území, vyhotovia sa rozdeľovacie plány obnovou pre každé katastrálne územie samostatne.

Rozdeľovací plán obnovou je v skutočnosti Mapa projektu pozemkových úprav a výkaz výmer. Výkaz výmer sa vyhotoví jeden pre celý obvod projektu s rovnakými špecifikami ako pri výkaze výmer rozdeľovacieho geometrického plánu.

Mapa projektu pozemkových úprav, záznamy merania, súbor PUxxxxxx_y.VGI a PUUOxxxxxx_y.VGI sa vyhotovia rovnakým spôsobom a v rovnakej štruktúre ako je popísané v predchádzajúcej kapitole.

Výsledný elaborát rozdeľovacieho plánu obnovou obsahuje:

- a) Mapu projektu pozemkových úprav,
- b) záznamy merania,
- c) výkaz výmer,
- d) súbor PUxxxxxx_y.VGI.
- e) súbor PUUOxxxxxx_y.VGI

Výsledný elaborát rozdeľovacieho geometrického plánu a jeho časti – Mapa projektu pozemkových úprav a záznamy merania podliehajú autorizačnému a úradnému overeniu podľa zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov.

1.3 Skúsenosti so spracovaním rozdeľovacieho plánu

Pre projekty pozemkových úprav doteraz zapísané v katastri nehnuteľností a projekty v súčasnosti spracovávané sa volil spôsob vyhotovenia podkladov pre zápis údajov projektu do katastra formou rozdeľovacieho geometrického plánu.

Doterajšie skúsenosti so spracovaním podkladov pre zápis projektov do katastra a reálne zápisy projektov do katastra potvrdili, že použitie rozdeľovacieho geometrického plánu nie je vhodné v projekte, ktorý spracováva rozsiahle územie. V takom prípade nie je možné vyhotoviť len jeden rozdeľovací geometrický plán pre celý projekt, ale sa musí postupovať formou predchádzajúcich a nadväzných geometrických plánov, čo je náročné na spracovanie a môže sa porušiť väzba na doterajšie parcely registra C KN.

Prax potvrdila, že formu spracovania podkladov pre zápis údajov projektu do katastra rozdeľovacím geometrickým plánom je možné použiť len v nasledujúcich prípadoch :

1. spracovávané územia je menšieho rozsahu tzn. že je možné použiť len jeden rozdeľovací geometrický plán pre celý obvod projektu,
2. obvod projektu tvoria dve alebo viac samostatných lokalít, oddelených od seba územím, ktoré je vyňaté z obvodu projektu a s toho dôvodu je možné použiť viac samostatných rozdeľovacích geometrických plánov.

Rozdeľovací plán obnovou je možné a vhodné použiť v každom projekte bez ohľadu na veľkosť a konfiguráciu spracovávaného územia, spôsob spracovania je jednoduchší vzhľadom na množstvo spracovávanej dokumentácie (nevychytáva sa grafická časť geometrického plánu, iba výkaz výmer jeden pre celý projekt), viac sa približuje filozofii zápisu projektu do katastra.. S tohto dôvodu sa odporúča správam katastra prednostne stanoviť v projektoch pozemkových úprav spracovanie rozdeľovacieho plánu obnovou.

2. Zápis projektu pozemkových úprav do katastra nehnuteľností

2.1 Automatizovaný zápis projektu do katastra

Zápis projektu pozemkových úprav do katastra nehnuteľností sa vykoná aplikačným programovým vybavením WPU, určeným na načítanie, kontrolu a vlastný zápis projektu. Požadovaným vstupom pre spustenie činnosti programu sú údaje projektu vo výmenných

formátoch t.j. súbor FÚVI pre písomné údaje projektu (štruktúru definuje príloha č. 10 MN) a súbory VGI :

- PUxxxxxx_y.VGI so štruktúrou vektorovej katastrálnej mapy pre grafickú časť projektu t.j. parcely nového stavu,
- BJxxxxxx.VGI – mapa BPEJ po aktualizácii projektom.

Pred samotným zápisom je potrebné na správe katastra vykonať prípravné práce, ktoré automatizovanému zápisu predchádzajú. Najdôležitejšie je rozdelenie parciel registra C na obvode projektu podľa podkladov dodaných zhotoviteľom.

Činnosť aplikácie prebieha v 4 etapách:

- 1. etapa – načítanie písomnej časti údajov projektu
- 2. etapa – načítanie grafickej časti údajov projektu
- 3. etapa – kontrola zapisateľnosti údajov projektu do katastra
- 4. etapa – zápis údajov projektu do katastra

V 1. etape sa vykonáva načítanie písomných údajov projektu z FÚVI súboru do pracovných súborov podľa jednotlivých údajových skupín. Pri načítavaní sa vykonávajú štruktúrne a obsahové kontroly. Po vytvorení pracovných súborov nasleduje vzájomná logická kontrola skupín údajov.

V 2. etape sa vykonávajú základné štruktúrne kontroly formátu a geometrické kontroly jednotlivých objektov. Následne sa vypočítavajú kontrolné grafické výmery parciel nového stavu. Po načítaní vstupných údajov prebiehajú vzájomné kontroly medzi písomnou a grafickou časťou projektu. Zásadnými chybami sú chyby existencie parcely v príslušných súboroch a taktiež prekročenie dovolenej odchýlky medzi písomnou výmerou z registra nového stavu a grafickou výmerou vypočítanou zo súradníc po načítaní grafickej časti projektu.

Ak sa vo vstupných údajoch nevyskytujú tzv. neprevzatelné chyby, je možné pristúpiť k 3. etape – ku kontrole zapisateľnosti. V tejto etape sa kontrolujú údaje projektu vzhľadom k údajom katastra. Automatizovaná kontrola prebieha hlavne pre register pôvodného stavu, s cieľom overiť, či parcely s pôvodom „register C“ a „register E“ majú zhodné atribúty s platnými údajmi katastra. Súčasťou tejto etapy je aj vytvorenie nových vlastníckych skupín, u ktorých sa preverujú súčty spoluvlastníckych podielov. Ak výsledky týchto kontrolných procesov sú kladné, je možné pristúpiť k zápisu projektu do databáz katastra.

V etape zápisu údajov sa vykonávajú postupne nasledovné činnosti:

- zrušenie parciel registra C v obvode projektu podľa registra pôvodného stavu, včítane príslušných vlastníckych vzťahov už zapísaných v katastri na LV,
- zrušenie parciel registra C v obvode projektu, ktoré nemajú založené LV,
- zrušenie parciel registra E v obvode projektu podľa registra pôvodného stavu, včítane príslušných vlastníckych vzťahov už zapísaných v katastri na LV
- aktualizácia parciel registra E podľa registra pôvodného stavu,
- zápis nových parciel do registra C,
- založenie príslušných LV,
- vytvorenie zmenových záznamov.

Po ukončení automatizovaného zápisu nastáva etapa manuálneho preverovania údajov po zápise. Ak sa nevyskytnú žiadne nezrovnalosti, správa katastra vytlačí originály LV a pokračuje v bežnom pracovnom režime.

2.2 Skúsenosti z reálnych zápisov projektov do katastra

Aplikačné programové vybavenie WPU je už viac ako rok v používaní na správach katastra. Je dôležité pripomenúť, že bolo vytvorené na „zelenej lúke“ – teda nemalo svojho predchodcu na DOS platforme, ako je to u mnohých aplikácií používaných v katastri. Autorizácii a nasadeniu aplikácie na SK predchádzali overované štyri reálne zápisy projektov pozemkových úprav (Rača, Skalica, Svätý Jur a Bukovina). Ani tento počet však nie je postačujúci vzhľadom na to, že každý z vykonaných zápisov bol svojím spôsobom špecifický. Veľkou mierou sa na tom podpísalo to, že vytvorenie projektu je záležitosť niekoľkých rokov a tie, ktoré boli v tom čase vo fáze zápisu, boli zadane ešte pred účinnosťou MN. Špecifikami boli aj zadane rámce pre zhotoviteľa – napr. použitie pôvodných parcelných čísel pre parcely nového stavu, stavby v obvode projektu, hromadný zápis vecných bremien.

V súčasnosti je do katastra nehnuteľností zapísaných 25 projektov pozemkových úprav. 12 z nich bolo zapísaných aplikačným programovým vybavením WPU. S toho 4 projekty boli zadane pred účinnosťou MN a 8 bolo spracovaných podľa MN.

Do dnešného dňa sa vykonávajú tzv. asistované zápisy – čo znamená, že Výskumný ústav geodézie a kartografie sa podieľa nielen na riešení a odstraňovaní nedostatkov programu WPU, ale usmerňuje aj zhotoviteľa pri príprave správnych vstupných súborov.

Najčastejšie sa vyskytujúce chyby je možné zhrnúť do nasledovných bodov:

- prekročenie dovolenej odchýlky medzi písomnou a grafickou výmerou,
- nesprávne údaje parciel s pôvodom register C a register E v registri pôvodného stavu,
- nesprávne použité kódy typu vlastníka a z toho vyplývajúce vyplnenie povinných údajov pre jednotlivých účastníkov pozemkových úprav,
- chýbajúce doterajšie parcely v údajovej skupine Parcely rozdeľovacieho geometrického plánu, čo má za následok rozdiel v súčtových výmerách.

Pri zhodnotení doterajších skúseností je dôležité pripomenúť, že doba zápisu projektu je vždy závislá od ľudského faktora – teda od úrovne komunikácie príslušných pracovníkov správ katastra a zhotoviteľa. Problémy, ktoré sa nevyriešia v procese pri tvorbe projektu a nechávajú sa na záver, často situáciu ešte skomplikujú. Vlastný zápis projektu potom často trvá aj šesť a viac mesiacov. Zápis nie je len záležitosťou správy katastra, ktorá ho fyzicky vykoná, ale veľmi dôležitú úlohu tu má aj správny orgán ako zadávateľ projektu a preberateľ výsledkov jednotlivých etáp, no a v neposlednej miere ochota zhotoviteľa doviest' svoje dielo do finálnej fázy.

Záver

Spôsob spracovania rozdeľovacieho plánu vo forme geometrického plánu alebo vo forme obnovy katastrálneho operátu novým mapovaním, forma a štruktúra výstupov z nich budú podrobne popísané v novele metodického návodu na geodetické činnosti pre projekt pozemkových úprav, ktorá by mala byť účinná začiatkom roku 2008.

Pri stanovení formy spracovania podkladov pre zápis údajov projektu do katastra nehnuteľností sa na základe doterajších skúseností odporúča prednostne použiť rozdeľovací plán obnovou, ktorý má všeobecné uplatnenie a jeho použitie nie je obmedzované veľkosťou a konfiguráciou spracovávaného územia.

Jednotná štruktúra údajov projektu, ktoré vstupujú do procesu automatizovaného zápisu projektu do katastra podľa novely MN do určitej miery zjednoduší náročnosť tohto procesu. Je však potrebné uvedomiť si dôležitosť súčinnosti správy katastra, správneho orgánu a zhotoviteľa projektu pri zápisoch projektov pozemkových úprav do katastra nehnuteľností.

Zoznam bibliografických odkazov

- [1] Zákon SNR č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších predpisov.
- [2] Zákon NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov.
- [3] Metodický návod na vykonávanie geodetických a niektorých súvisiacich činností pre projekt pozemkových úprav MN 74.20.73.46.00.
- [4] Smernice na vyhotovovanie geometrických plánov a vytyčovanie hraníc pozemkov S 74.20.73.43.00.
- [5] Smernice na meranie a vykonávanie zmien v súbore geodetických informácií katastra nehnuteľností S 74.20.73.43.20.
- [6] Metodický návod č. 984 210 MN-1/95 na tvorbu vektorovej katastrálnej mapy.

ŠTATISTICKÉ ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV DIGITÁLNEJ AUTOMATICKEJ AEROTRIANGULÁCIE

THE STATISTICAL ASSESSMENT OF RESULTS OF DIGITAL AUTOMATIC AEROTRIANGULATION

Mgr. Miroslav KOŽUCH, PhD.¹

¹*Katedra kartografie, geoinformatiky a DPZ, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave,
Mlynská dolina 1, 842 15 Bratislava
e-mail: kozuch@fns.uniba.sk*

Abstract

In the contemporary stage of digital photogrammetry, inseparable part of photogrammetric processing is digital automatic aerotriangulation (DAAT), which allow combine archive aerial photographs often used in landscape monitoring. In the scope of long-time project of mountainous landscape monitoring in the Department of cartography, geoinformatics and remote sensing of Comenius University in Bratislava, attention pays to position accuracy evaluation, which exercise an influence on final accuracy of digital orthophotomaps. The results of DAAT demonstrated that there is possible to achieve position accuracy of clearly assigned points about 0,5 m from aerial photographs of mountainous landscape at the scale 1:28 000. Statistical analysis of residual errors on DAAT check points confirms their normal distribution.

Keywords: digital automatic aerotriangulation, residual errors on control and check points, statistical analysis

Úvod

Monitorovanie zmien vysokohorskej krajiny vyžaduje informácie, ktoré charakterizujú adekvátne stavy krajiny v príslušných časových úsekoch. Vhodným zdrojom informácií o takejto krajine sú aj archívne letecké meračské snímky (LMS), lebo tvoria trvalý záznam priestorových a časových vzťahov vysokohorskej krajiny k okamihu ich snímania. Využitím archívnych LMS a LMS vyhotovených v sledovanom období, potom možno určiť priestorové a časové zmeny krajiny (BOLTIŽIAR, 2003, STANKOVÁ, ČERŇANSKÝ, 2004).

Ak sú priestorové zmeny krajiny výrazné, spravidla vystačíme aj s pomerne jednoduchou transformáciou geometrického obsahu LMS do jednotného súradnicového systému mapy. Ak sú však priestorové zmeny relatívne malé, môže chyba transformácie LMS spôsobiť priestorové posuny, ktoré potom nesprávne vyhodnotíme ako priestorové zmeny v krajine. Preto je potrebné venovať zvláštnu pozornosť aj transformačnej metóde LMS.

Pre vzájomné prepojenie geometrických informácií bloku archívnych LMS a v súčasnosti vyhotovených LMS je však potrebné nájsť určitý počet identických bodov, ktoré sa nachádzajú súčasne na archívnych a aktuálnych LMS. Za týmto účelom možno efektívne využiť najmä metódu digitálnej automatickej aerotriangulácie (DAAT) (ČERŇANSKÝ, KOŽUCH, 2003). DAAT pritom poskytuje podklady pre spracovanie výstupov v podobe vektorových alebo rastrových modelov, ktoré sa pre ďalšiu analýzu využívajú v prostrediach geografického informačného systémov (MIČIETOVÁ, 2001). LMS spracované metódami DAAT možno využiť aj na tvorbu digitálnych výškových modelov (KRCHO, 2001), pri ktorých výškové body musia rešpektovať podmienku správnej konfigurácie trojuholníkov (FECISKANIN, 2007).

Predkladaný príspevok štatisticky hodnotí pomocou zvyškových chýb na kontrolných bodoch presnosť spracovania bloku DAAT vo vysokohorskej krajine Nízkych Tatier. Využíva pritom metódy popisnej štatistiky – charakteristiky polohy, premenlivosti a tvaru (BITTERER, 2006).

1. DAAT vo vysokohorskej krajine

DAAT sa v priestore Národného parku Nízke Tatry (NAPANT) postupne aplikovala v rokoch 2001, 2002 a 2005. Prvým krokom bol výber a zameranie vlícovacích a kontrolných bodov metódami globálneho polohového systému (GPS), ktorými sa podrobne zaoberá (KOŽUCH, ČERNÁNSKÝ, 2007).

Pomocou metódy DAAT sa uskutočnilo vzájomné prepojenie 24 archívnych LMS z roku 1998. Zo severnej strany hrebeňa sa spracovávalo 6 LMS, 6 LMS pokrývalo hlavný hrebeň a 12 LMS bolo z južnej strany Nízkych Tatier. Mierka LMS z oblasti hlavného hrebeňa Nízkych Tatier bola 1:28 000, z oblastí dolín až 1:34 000. Archívne LMS boli skenované na Výskumnom ústave geodézie a kartografie Bratislava, na fotogrametrickom skeneri Zeiss PS-1, v priestorovom rozlíšení 15 μm .

Pre DAAT bloku LMS sme celkovo využili 18 vlícovacích bodov. Z uvedeného počtu algoritmus DAAT jeden bod vylúčil z výpočtu pre prekročené presnosti určenia. Zvyšné body, merané rýchlou statickou metódou merania GPS, sme využili ako kontrolné.

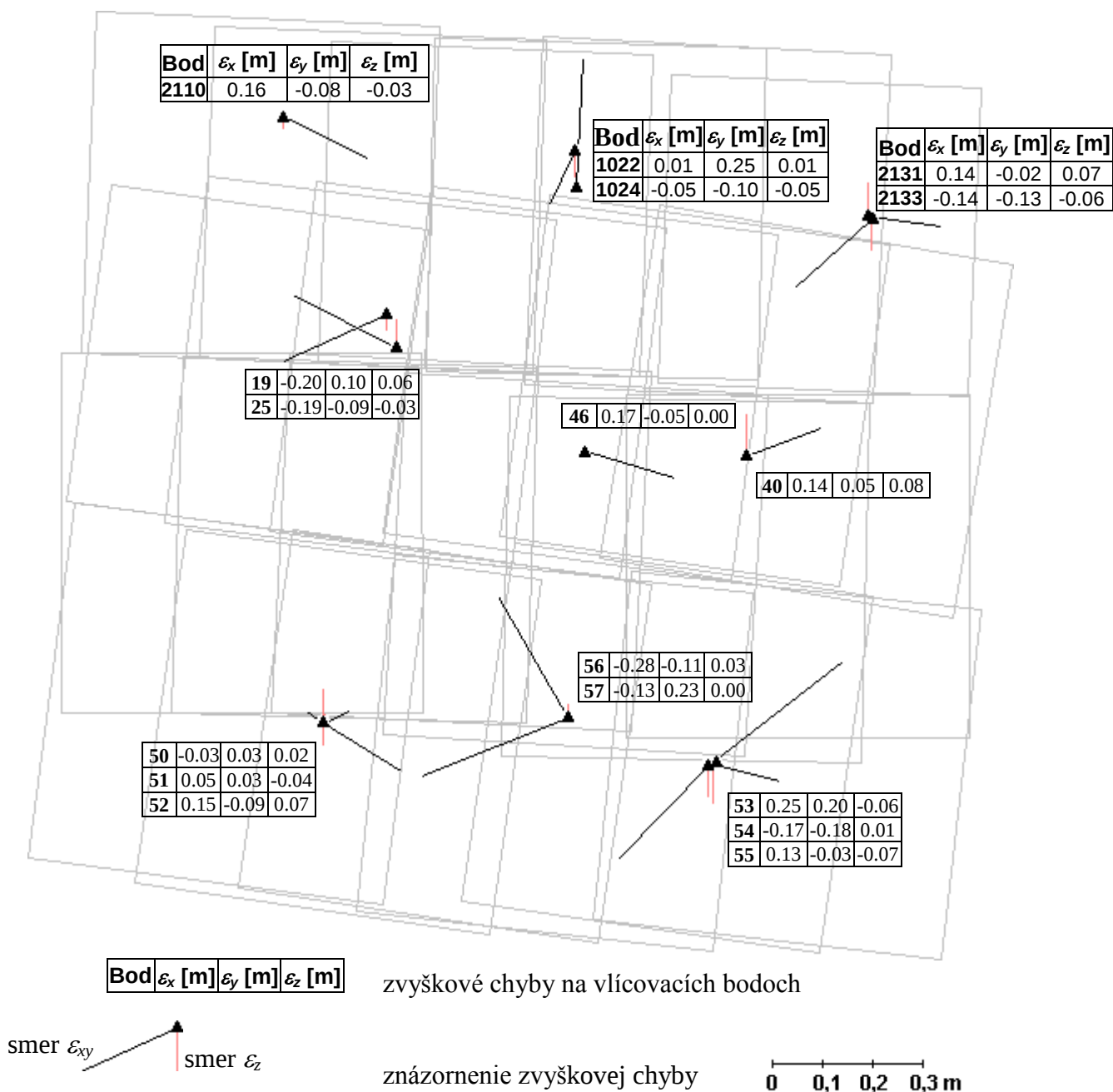
Výsledkom DAAT bolo určenie parametrov vonkajšej orientácie každej LMS v bloku, zvyškových chýb na vlícovacích a kontrolných bodoch bloku a geodetických súradníc novourčených orientačných a spojovacích bodoch.

Celková suma zvyškových chýb na vlícovacích bodoch z dôvodu vzájomného blokového vyrovnania DAAT dosahuje v smere osí X, Y a Z nulové hodnoty. Zvyškové chyby DAAT na vlícovacích bodoch dosiahli

$$m_x = 0,16 \text{ m}, \quad m_y = 0,13 \text{ m}, \quad m_z = 0,05 \text{ m}, \quad (1)$$

čo vyplývalo z minimálnych počtov vlícovacích bodov využitých pre geodetické pripojenie bloku do systému jednotnej trigonometrickej siete katastra (S–JTSK) a výškového systému Balt po vyrovnaní (BPV).

Grafické vyjadrenie zvyškových chýb na vlícovacích bodoch bloku v smere ε_{xy} a ε_z pomocou vektorov vyjadruje Obr.1. Na základe uvedeného nie je badateľné prehnutie, resp. stočenie bloku LMS. Polohová a výšková zložka zvyškových chýb na vlícovacích bodoch bloku je rozložená pomerne rovnomerne. Do uvedeného obrázku boli vložené aj numerické hodnoty zvyškových chýb v smere ε_x , ε_y a ε_z .

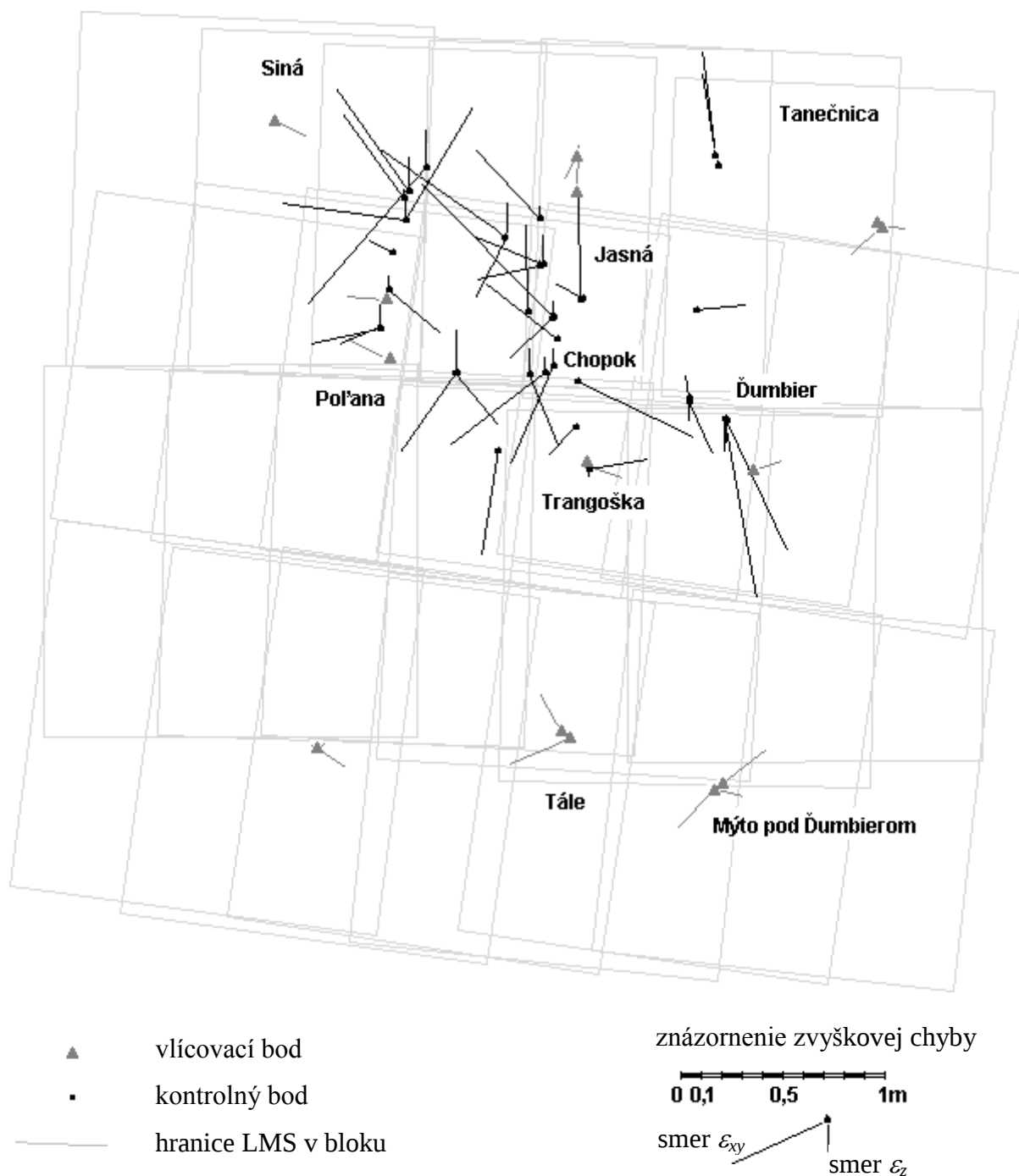


Obr. 1 Grafické znázornenie zvyškových chýb na vlícovacích bodoch bloku DAAT a numerické hodnoty zvyškových chýb

Kontrolu vytvorenia bloku LMS a kvalitu DAAT sme v ďalšom kroku posudzovali podľa zvyškových chýb na jednotlivých kontrolných bodoch v bloku. Pokiaľ zvyšková chyba na kontrolnom bode v určitom smere presiahla hodnotu 1 m, ktorú sme si stanovili na základe vhodnosti využitých mierok LMS pre vytvorenie mapy mierky 1:10 000 (popisovaná Gruberovým vzťahom (ČERNÁNSKÝ, 1985)), uvedený kontrolný bod sme považovali za nesprávne identifikovaný na digitálnom obraze a preto bol z ďalšieho hodnotenia vylúčený.

Pre kontrolu bloku DAAT bolo využitých 30 kontrolných bodov. Aj v tomto prípade sme si graficky zobrazili zvyškové chyby na kontrolných bodoch bloku v smere ε_{xy} a ε_z (Obr. 2). Pre porovnanie sme na obr.2 ponechali aj zvyškové chyby na vlícovacích bodoch, ktoré sú

zobrazené bledším odtieňom šede. Z obrázku tak možno vzájomne porovnať zvyškové chyby na kontrolných bodoch so zvyškovými chybami na vlícovacích bodoch.



Obr. 2 Grafické znázornenie zvyškových chýb na kontrolných bodoch bloku DAAT

Okrem grafického znázornenie zvyškových chýb na kontrolných bodoch (Obr. 2) sme v nasledujúcom obrázku (Obr. 3) uviedli aj ich číselné vyjadrenia, vrátane priemerných chýb v 4 oblastiach.

1.1 Charakteristiky zvyškových chýb na kontrolných bodoch DAAT

Následne sme sa zamerali na analýzu dosiahnutých zvyškových chýb na kontrolných bodoch v smere osi X, Y, Z geodetického súradnicového systému a celkového vektora priestorového posunu označeného ε_{xyz} . Využili sme pritom popisné metódy štatistiky – charakteristiky polohy, premenlivosti a tvaru (BITTERER, 2006).

Číselné charakteristiky polohy zvyškových chýb na kontrolných bodoch bloku DAAT sú vyjadrené aritmetickým priemerom, mediánom a modusom (Tab.1). Hodnoty aritmetických priemerov a mediánu zvyškových chýb sú prakticky rovnaké a rozdiel medzi nimi nepresahuje 0,04 m.

Tab.1 Miera polohy zvyškových chýb na kontrolných bodoch bloku DAAT

	ε_x [m]	ε_y [m]	ε_z [m]	ε_{xyz} [m]
Aritmetický priemer	-0,13	0,01	0,24	0,63
Medián (50 percentil)	-0,17	0,04	0,26	0,64
Modus	-0,34	0,05	0,83	1,10

Číselné charakteristiky premenlivosti zvyškových chýb na kontrolných bodoch bloku DAAT vyjadruje smerodajná odchýlka, rozptyl, variačné rozpätie, medzikvartilové rozpätie a 4 percentily (Tab. 2). Výsledné hodnoty t.j. zvyškové chyby na kontrolných bodoch v celom bloku DAAT v smere osi X, Y, Z sú charakterizované strednými chybami

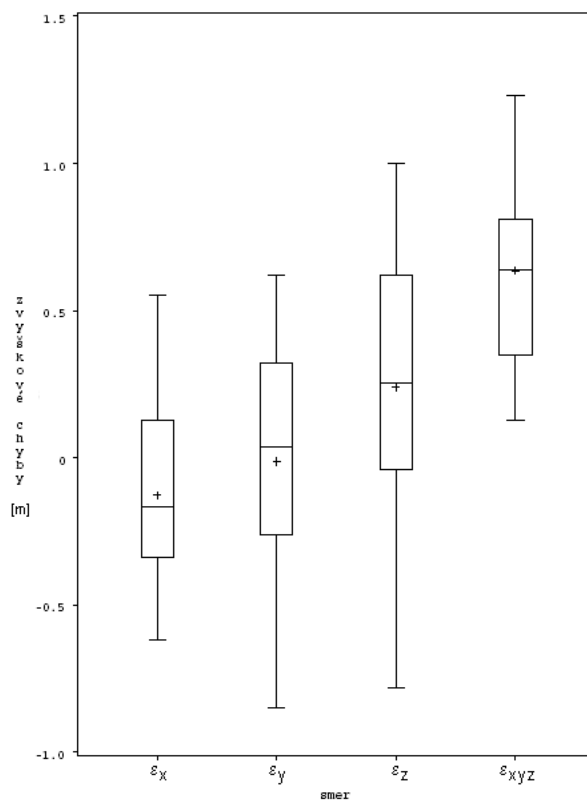
$$m_x = 0,31 \text{ m}, \quad m_y = 0,38 \text{ m}, \quad m_z = 0,44 \text{ m}. \quad (2)$$

Tab.2 Miera premenlivosti zvyškových chýb na kontrolných bodoch bloku DAAT

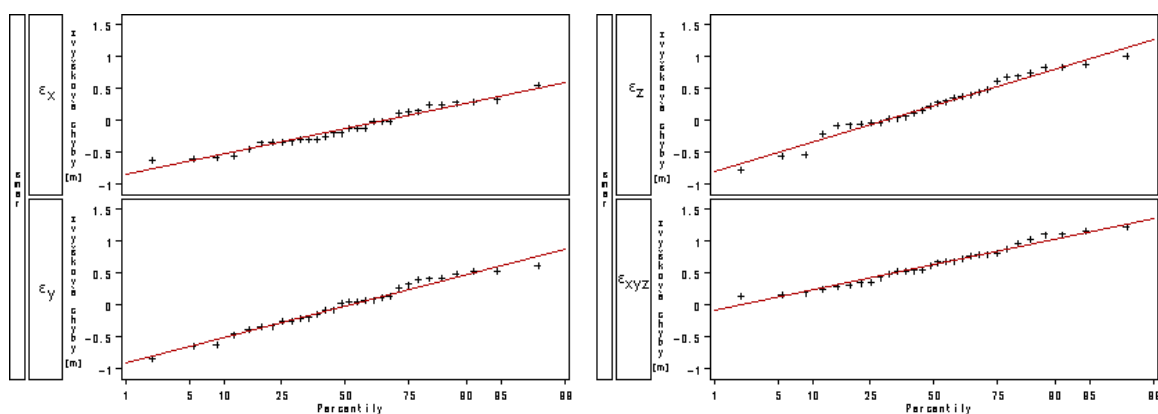
	ε_x [m]	ε_y [m]	ε_z [m]	ε_{xyz} [m]
Smerodajná odchýlka	0,31	0,38	0,44	0,31
Rozptyl	0,09	0,15	0,20	0,10
Variačné rozpätie	1,17	1,47	1,78	1,10
Medzikvartilové rozpätie	0,47	0,58	0,66	0,46
100 percentil (max. hodnota)	0,55	0,62	1,00	1,23
75 percentil (3.kvartil)	0,13	0,32	0,62	0,81
25 percentil (1.kvartil)	-0,34	-0,26	-0,04	0,35
0 percentil (min. hodnota)	-0,62	-0,85	-0,78	0,13

Prehľadnejšie vyjadrenie premenlivosti a extrémnych hodnôt zvyškových chýb na kontrolných bodoch vyjadruje tzv. krabicový graf (Obr. 4). Základnou hodnotou v krabicovom grafe je medián (50 percentil), ktorý celý graf rozdeľuje na dve časti. Spodnú časť grafu predstavuje 25 percentil a hornú časť 75 percentil. Z takto určenej krabice vybiehajú čiary znázorňujúce minimálnu a maximálnu hodnotu zvyškových chýb. Krížik v krabicovom grafe znázorňuje hodnotu aritmetického priemeru hodnoteného štatistického súboru.

Z krabicového grafu vidno, že hodnota aritmetického priemeru je prakticky rovnaká s mediánom. Výrazne chybné hodnoty sa v štatistickom súbore nenachádzajú. Medzikvartilové a variačné rozpätie dosahuje najnižšie hodnoty na zvyškových chybách v smere ε_x a najvyššie na zvyškových chybách ε_z .



Obr.4 Krabicové grafy zvyškových chýb ε_x , ε_y , ε_z , ε_{xyz} na kontrolných bodoch bloku DAAT



Obr.5 Poloha zvyškových chýb ε_x , ε_y , ε_z , ε_{xyz} vo vzťahu ku krivke normálneho rozdelenia

V ďalšom kroku bol analyzovaný tvar dosiahnutých zvyškových chýb. Skúmali sme, či zvyškové chyby v smere ε_x , ε_y , ε_z a ε_{xyz} vystihujú tvar normálneho rozdelenia. Použili sme na to grafy normálneho rozdelenia. Pretože normálová krivka prechádza cez dosiahnuté zvyškové chyby v smeroch ε_x , ε_y , ε_z a ε_{xyz} , o dosiahnutých zvyškových chybách môžeme

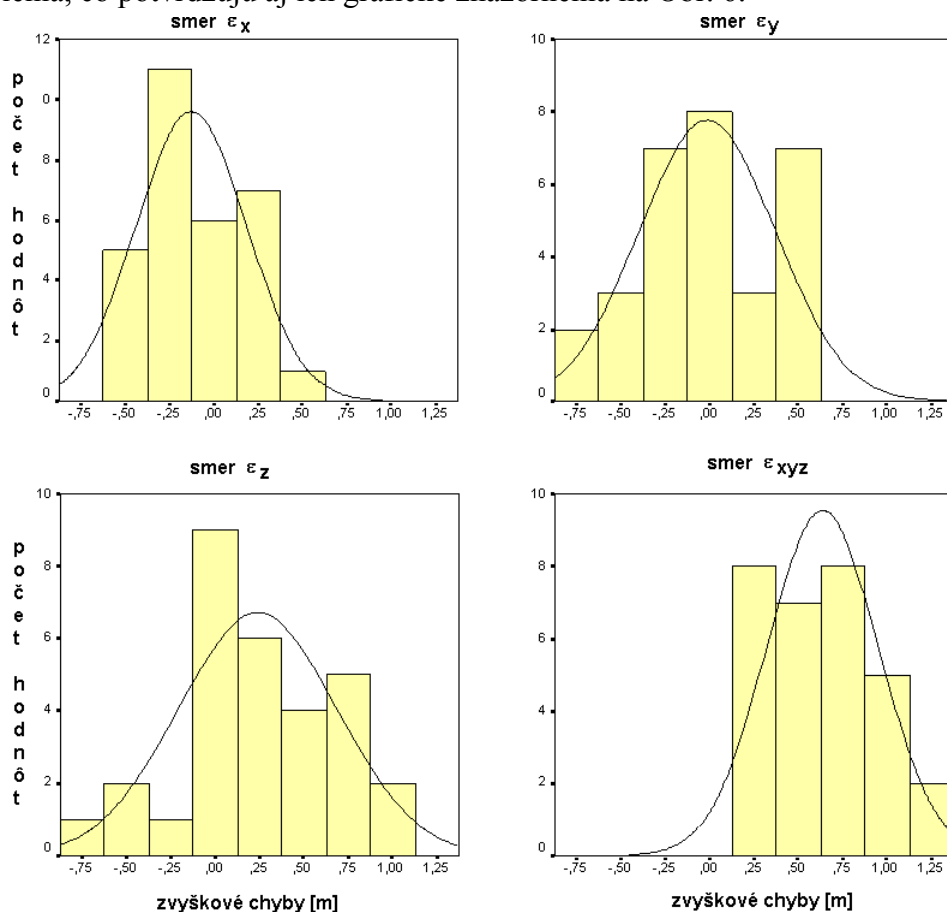
tvrdiť, že majú tvar normálneho rozdelenia. Žiadna zo zvyškových chýb v smere ε_x , ε_y , ε_z a ε_{xyz} sa výrazne neodchyľuje od krivky normálneho rozdelenia (Obr. 5).

Tvar rozdelenia štatistického súboru sa vyjadruje podľa koeficientov šikmosti a špicatosti (Tab.3). Hodnoty koeficientu šikmosti blízke nulovej hodnote udávajú, že zvyškové chyby ε_x , ε_y a ε_{xyz} majú symetrické rozdelenie. Kladné hodnoty koeficientu šikmosti v smere ε_x a ε_{xyz} hovoria o miernom zošikmení zvyškových chýb sprava, záporné hodnoty v smere ε_y a ε_z o miernom zošikmení zľava. Koeficienty špicatosti dosahujú vo všetkých analyzovaných smeroch záporné hodnoty. To potvrdzuje predpoklad, že výskyt extrémnych hodnôt nie je častý a skúmané rozdelenie možno charakterizovať ako plochšie v porovnaní s ideálnym normálnym rozdelením.

Tab.3 Miera tvaru zvyškových chýb na kontrolných bodoch DAAT

	ε_x	ε_y	ε_z	ε_{xyz}
Koeficient šikmosti	0,26	-0,23	-0,33	0,19
Koeficient špicatosti	-0,71	-0,59	-0,20	-0,84

Na základe uvedených hodnôt miery premenlivosti a tvaru tvrdíme, že dosiahnuté zvyškové chyby na kontrolných bodoch po blokovom vyrovnaní majú tvar normálneho rozdelenia, čo potvrdzujú aj ich grafické znázornenia na Obr. 6.



Obr. 6 Zvyškové chyby na kontrolných bodoch ε_x , ε_y , ε_z , ε_{xyz} v tvare histogramov

Dosiahnuté zvyškové chyby na kontrolných bodoch korešpondujú s čiastkovými výsledkami publikovaných v rámci riešenia úloh (ČERNÁNSKÝ, KOŽUCH, 2001) a zodpovedajú teoretickej presnosti stereoskopického nastavenia v smere m_z .

Pre polohové chyby v smere m_x a m_y platí, že

$$m_x = \frac{z}{f} \cdot m_{x'} \text{ resp. } m_y = \frac{z}{f} \cdot m_{y'} \text{ a dosahujú } 0,48 \text{ m, resp. v oblasti hlavného hrebeňa } 0,42 \text{ m.} \quad (3)$$

Ak vychádzame z parametrov snímkaného letu, t. j.:

- výška letu $z = 4900 \text{ m}$, v prípade hlavného hrebeňa 4300 m .
- vzdušná fotogrametrická základnica $b = 2440 \text{ m}$,
- konštanta fotogrametrickej kamery $f = 152 \text{ mm}$,
- presnosť výškového nastavenia m_p sa určí podľa

$$m_p = \sigma_0 \sqrt{2} = 4,8 \mu\text{m} \cdot \sqrt{2} = 6,8 \mu\text{m}, \quad (4)$$

kde $\sigma_0 = 4,8 \mu\text{m}$ predstavuje strednú kvadratickú chybu meraných obrazových súradníc z DAAT.

Pre výškovú chybu stereoskopického nastavenia m_z potom platí

$$m_z = \left| \frac{z}{b} \frac{z}{f} m_p \right| = 0,45 \text{ m, resp. v oblasti hlavného hrebeňa } 0,34 \text{ m.} \quad (5)$$

Uvedené hodnoty považujeme za priemerné, ktoré platia pre celý blok LMS. Dosiahnuté zvyškové chyby na kontrolných bodoch uvedené v Obr. 3 dosahujú max. 2 až 3 násobok uvedených stredných chýb. Zodpovedajú aj hodnotám

$$m_x = 0,33 \text{ m}, \quad m_y = 0,42 \text{ m}, \quad m_z = 0,50 \text{ m}, \quad (6)$$

dosiahnutých na kontrolných bodoch bloku DAAT, u ktorých sme nevylučovali body so zvyškovou chybou väčšou ako 1 m (ČERNÁNSKÝ, KOŽUCH, STANKOVÁ, 2006).

Spracovaný blok LMS bol neskôr využitý pre spracovanie digitálnej ortofotomapy a pre monitorovanie zmien lokality Chopok-Jasná (STANKOVÁ, ČERNÁNSKÝ, 2004).

Záver

Dosiahnuté výsledky DAAT poukazujú na skutočnosť, že aj v prostredí vysokohorskej krajiny z LMS mierok 1:28 000 je možné dosiahnuť presnosť m_{xy} v hodnotách do $0,5 \text{ m}$. Nevyhnuté je však venovať pozornosť výberu a meraniu vlíčovacieho bodu v teréne a jednoznačnému určeniu jeho obrazu na LMS. Pokiaľ sa však ani v teréne nedá jednoznačne identifikovať priestorový bod, nie je ho možné určiť ani z digitálnej fotogrametrie.

Práca vznikla na základe podpory grantu č. 1/4034/07 udeleného vedeckou agentúrou VEGA Ministerstva školstva SR a Slovenskej akadémie vied.

Zoznam bibliografických odkazov

- BITTERER, L. 2006. *Vyrovňavací počet*. Žilinská univerzita v Žiline. 280 s. ISBN 80-8070-517-8.
- BOLTIŽIAR, M. 2003. Mapovanie a analýza vzťahu krajinnej štruktúry a reliéfu vysokohorskej krajiny Tatier s využitím údajov DPZ a GIS. In *Kartografické listy*, roč. 11, č. 11, s. 5 - 15. ISBN 80-89060-04-8.
- ČERŇANSKÝ, J. 1985. *Fotogrametria I*. [Vysokoškolské skriptá]. Bratislava. SVŠT. 237 s.
- ČERŇANSKÝ, J.-KOŽUCH, M. 2001. Monitorovanie zmien Národného parku Nízke Tatry metódami digitálnej fotogrametrie. In *Geodetický a kartografický obzor*, roč. 47 (89), č. 8-9, s. 242 - 249. ISSN 0016-7096.
- ČERŇANSKÝ, J.-KOŽUCH, M. 2003. Digitálna automatická aerotriangulácia – využitie v geoinformatike a v kartografii. In *Geodetický a kartografický obzor*, roč. 49 (91), č. 7-8, s. 157 - 165. ISSN 0016-7096.
- ČERŇANSKÝ, J.-KOŽUCH, M.-STANKOVÁ, H. 2006. Využitie digitálnej automatickej aerotriangulácie pri tvorbe ortofotomapy Národného parku Nízke Tatry. In *Aktivity v kartografii*. Bratislava. s. 66 – 73. ISBN 80-89060-09-94.
- STANKOVÁ, H.-ČERŇANSKÝ, J. 2004. Objektovo-orientovaná klasifikácia krajinnej pokrývky oblasti Chopok-Jasná. In *Kartografické listy*, roč. 12, č. 12, s. 104 - 113. ISSN 1336-5274.
- FECISKANIN, R. 2007. Lokálna optimalizácia nepravidelnej trojuholníkovej siete s rešpektovaním podmienky správnej konfigurácie trojuholníkov. In *Geodetický a kartografický obzor*, roč.53 (95), č. 7-8, s. 151-155. ISSN 0016-7096.
- KOŽUCH, M.-ČERŇANSKÝ. 2007. Digitálna automatická aerotriangulácia vo vysokohorskej krajine. In *Geodetický a kartografický obzor*, roč.53 (95), č. 7-8, s. 168-175. ISSN 0016-7096.
- KRCHO, J. 2001. *Modelovanie georeliéfu a jeho geometrickej štruktúry pomocou DTM; polohová a numerická presnosť*. Q111. 336 s. ISBN 80-85401-92-4.
- MIČIETOVÁ, E. 2001. Geografický informačný systém: štruktúra, integrita, interoperabilita, implementácia. In *Úloha kartografie v geoinformační společnosti* [online]. Západočeská univerzita Plzeň. s. 40. [cit. 2007-11-05]. Dostupné na internete: <<http://gis.zcu.cz/kartografie/konference2001/sbornik/>>. ISBN 80-7082-781-5.

Obsah zošitov PL 1-13

Pedagogické listy 1/1994

Aktivity na výučbe v teréne.

- P. Kúdeľa: *Výučba v teréne z mapovania a katastra nehnuteľností*
- J. Bartaloš: *Dokumentácia tvorby Základnej mapy SR veľkej mierky Galanta 2-0/33 – časť*
- J. Čižmár, A. Tóth: *Geodetická dokumentácia diaľkových káblov v SR*
- M. Hájek, L. Bako: *Spojenie mestského informačného systému s katastrom nehnuteľností v Šali*

Pedagogické listy 2/1995

Hranice objektov, pozemkov, prvkov

- M. Hájek, J. Bartaloš: *Profesná charakteristika Petra Kúdeľu*
- P. Kúdeľa: *Hranice K.Ú. (posledný rukopis)*
- A. Dubčák: *Zákon o štátnom informačnom systéme*
- M. Vajsábllová: *Geometricko - topologické modelovanie hraníc objektov*
- E. Geisse: *Hranice obvodu pozemkových úprav*
- J. Bartaloš: *Posúdenie presnosti zobrazenia hraníc na mapách*
- J. Čižmár: *Analýza požiadaviek na hranice prvkov obsahu máp*
- M. Hájek: *Kompozícia hraníc objektov z pohľadu dedenia*
- J. Val'ko: *Praktické skúsenosti z vytyčovania hraníc pozemkov*
- J. Prachár: *Problematika merania a výpočtov pri vykonávaní projektu pozemkových úprav*
- I. Mitášová: *Programové prostriedky na uchovávanie digitálnych informácií o hraniciach*
- I. Mitášová, M. Hájek: *Štandardizácia a presnosť digitálnych kartografických informácií na Slovensku*
- I. Horňanský: *Územie obce a hranice tohto územia, katastrálne územie a jeho hranice*
- Š. Špaček: *Technické podklady vytyčovania hraníc v podmienkach správy majetku*
- P. Stanko: *Identifikácia, vlastnícke vzťahy a hranice pozemkov v extravilánoch katastrálnych území*
- L. Bako: *Hranice v rámci miestnych informačných systémov*
- E. Ondrejčka: *Problematika vektorizácie hraníc pozemkov evidovaných v nedekadických mapách*
- B. Vavrinec: *Problematika hraníc pri tvorbe registrov priestorových jednotiek*

Pedagogické listy 3/1996

Objektové modelovanie územia pre GIS v štátnej správe zamerané na obnovu pozemkového vlastníctva.

- J. Bartaloš, J. Prachár: *Usporiadanie vlastníckych vzťahov k poľnohospodárskym a lesným nehnuteľnostiam v katastrálnom území*
- M. Hájek, I. Mitášová: *Zastavané územie obce (intravilán) a jeho modelovanie*
- M. Jacko: *Identifikácia hraníc „intravilánu“ v katastrálnom území*
- J. Čižmár, J. Val'ko: *Identifikácia, usporiadanie a evidencia pozemkov v nezastavanom území obce (extravilán)*
- E. Geisse, R. Geisse: *Metódy na tvorbu rozdeľovacích plánov pozemkových úprav*
- Š. Špaček: *Číselné určenie priebehu hraníc katastrálnych území ako základ objektového modelovania územia*
- P. Repáň, O. Svatojánsky: *Model registra obnovennej evidencie pozemkov (ROEP) a jeho naplňovanie*
- A. Mrázik: *Objektová reprezentácia priestorových systémov*
- J. Višňovcová, I. Fehér, P. Marman: *Princípy spracovania údajov pre objektovo orientované GIS*
- O. Zahn, L. Buchelová, F. Marko: *Katalóg objektov ZB GIS SR*
- P. Kružliak: *Univerzálny topologicko - vektorový údajový model*

Pedagogické listy 4/1997

Objektové a topologické modelovanie v geoinformačných systémoch.

- A. Mrázik, D. Olejár, R. Ostertág, M. Stanek: *Bezpečnostné problémy poskytovania priestorových informácií v elektronickej podobe a spôsoby ich riešenia*
- M. Vajsábllová: *3D model pre poľnohospodársky GIS*

- M. Hájek, I. Mitášová: *Reprezentácia priestorovo vzťahnutých údajov*
- J. Čížmár, J. Vaľko: *Vstupné kartografické parametre na usporiadanie a využívanie poľnohospodárskej krajiny*
- P. Bezák: *Vývoj CAD v smere objektovo orientovaných prístupov, využitie internet technológií*
- M. Adamják, A. Fábian, J. Tomáš: *Test výskopisu topografickej mapy 1:10 000*
- P. Holeša: *Regionalizácia územia SR pre projektovanie informačných systémov*
- B. Hladká, P. Minárik: *Využitie digitálneho modelu reliéfu v GIS povodí riek*
- K. Hlavčová, J. Parajka, J. Szolgay: *Riešenie vodohospodárskych problémov regiónu s využitím GIS*
- B. Vavrínek: *Priestorové jednotky v informačnom systéme*
- J. Viček, M. Králik: *Evidovanie územných jednotiek v katastri nehnuteľností*
- P. Repán: *Analýza naplňovania modelov ROEP*
- E. Geisse, R. Geisse, M. Sedláček: *Modelovanie procesov pri tvorbe projektu pozemkových úprav*
- J. Bartaloš, Jasovská: *Identifikácia objektov pre model pozemkových úprav*
- A. Mráz: *Zapojenie katastrálnych údajov v informačnom systéme o území*
- M. Jacko: *Analýza digitálnych údajov hraníc katastrálneho územia*

Pedagogické listy 5/1998

Pozemkové úpravy v súčasných podmienkach poľnohospodárskej výroby.

- J. Vanek: *Usporiadanie pozemkového vlastníctva v Slovenskej republike*
- E. Geisse: *Pozemkové úpravy a poľnohospodárska výroba*
- Š. Buday: *Produkčný potenciál a oceňovanie poľnohospodárskych pôd Slovenskej republiky*
- V. Kemény: *Register obnovennej evidencie pozemkov v Slovenskej republike*
- J. Bartaloš: *Metódy analýzy údajov katastra nehnuteľností*
- J. Vaľko, J. Bartaloš: *Katastrálne usporiadanie záhradkových osád*
- M. Jacko: *Katastrálne hranice v analógovej, digitálnej forme a ich viacmierková reprezentácia*
- L. Gabaj: *Počítačová podpora pozemkových úprav*
- R. Geisse: *Optimalizácia grafického vyjadrovania v projekte pozemkových úprav*
- M. Sedláček: *Návrh systému pre projektovanie pozemkových úprav*
- J. Čížmár, M. Potočárová: *Metódy kartografického prezentovania projektov pozemkových úprav*
- M. Hájek P. Stanko, M. Hájek A.: *Geoinformačný model územia a mapa v poľnohospodárstve*

Pedagogické listy 6/1999

Geoinformačný model poľnohospodárskeho regiónu.

- J. Otáhel: *Krajinný obraz – vnímanie a hodnotenie krajiny*
- T. Hrnčiarová, L. Miklos: *Vplyv morfometrických ukazovateľov na priestorovú optimalizáciu poľnohospodárskej krajiny*
- M. Hájek, I. Mitášová: *Model geoinformácií poľnohospodárskeho regiónu*
- J. Chalachanová: *Využitie heterogénnych priestorových údajov na identifikáciu poľnohospodárskych objektov*
- Ľ. Hudecová: *Štandardizácia geokódov v katastri nehnuteľností a v štátnej štatistike*
- P. Spišiak: *Regionálne špecifiká v organizácii poľnohospodárstva SR*
- A. Dubčák: *Aktualizácia štátneho informačného systému*
- J. Čížmár: *Využitie údajových zdrojov z automatizovaného informačného systému geodézie, kartografie a katastra*
- B. Ilavská: *Informačný systém o pôde VÚPOP a jeho využitie*
- M. Kolény: *Nová pôdna – ekologická regionalizácia Slovenska*
- J. Tuček, Š. Žihlavník: *Identifikácia hraníc (porastov) na lesnom pôdnom fonde*
- J. Čerňanský: *Automatizácia zberu polohových prvkov krajiny s využitím detektorov hrán*
- J. Bartaloš, E. Jasovská: *Systém evidovania poľnohospodárskych pozemkov v katastri nehnuteľností*
- P. Stanko: *Plošné grafické identifikácie pozemkov v mimozastavaných územiach obcí a miest*
- M. Švoňavec: *Oceňovanie poľnohospodárskeho pôdneho fondu na Slovensku*
- P. Jambor: *Procesy vodnej erózie v časovom úseku 35 rokov (1960-1995) vo vybraných územiach SR*
- A. Mráz: *Pilotný projekt pre geoinformačný systém PVOD Kočín*
- Š. Sokol: *Geodetické metódy zberu priestorových údajov pre poľnohospodárske účely*

- **R. Fencík:** *Využitie globálnych polohových systémov na zber priestorových údajov pre poľnohospodársky GIS*
- **M. Vajsáblová:** *Analýza presnosti vyjadrenia obsahu (výmery) areálov krajinej pokrývky*
- **D. Štefunková, M. Dobrovodská:** *Výskum historických krajinných štruktúr pre potreby optimálneho rozvoja poľnohospodárskej krajiny*
- **E. Geisse:** *Model usporiadania pôdnych celkov v pozemkových úpravách*
- **D. Kusendová, M. Kolény:** *Identifikácia prvkov krajiny z hľadiska pozemkových úprav*
- **Z. Krnáčová:** *Model integračných väzieb v agrosystémoch na príklade poľnohospodársky využívanej krajiny k.ú. Skalica*
- **R. Geisse:** *Systém projektovania pozemkových úprav v počítačovom prostredí*
- **Z. Izakovičová, M. Moyzeová:** *Krajinoekologické problémy povodia vodného toku Drietomica*

Pedagogické listy 7/2000

Geoinformačný model krajiny a registre územných informácií.

- **A. Vojtičko:** *Mapové a nemapové fondy geodézie, kartografie a katastra*
- **Š. Špaček:** *Základná báza GIS rezortu geodézie, kartografie a katastra v informačnej stratégii Slovenskej republiky*
- **J. Feranec:** *Tvorba a využívanie databázy CORINE land cover na Slovensku*
- **M. Hájek:** *Integrácia a štruktúra mapových a tematických geoinformačných zdrojov pre poľnohospodársky región*
- **I. Mitášová:** *Skladba údajov v geomodeli pilotného projektu geoinformačného systému územia Kočín*
- **R. Fencík:** *Súradnicové určenie poľnohospodárskych geoobjektov*
- **J. Chalachanova:** *Integrácia priestorových informácií na dynamickom modeli územia – PVOD Kočín*
- **J. Čižmár:** *Využitie tematických a mapových údajov v databáze poľnohospodárskeho regiónu*
- **L. Hudecová:** *Národné katastrálne geoinformácie z hľadiska životného prostredia a poľnohospodárstva*
- **J. Bartaloš, M. Potočárová:** *Faktory kvality geoúdajov a atribútov z katastrálnych máp*
- **M. Mikluš, M. Trstenský:** *Registre vedené na Vojenskom katastrálnom úrade*
- **M. Jacko:** *Poznatky z digitalizácie katastrálnych hraníc registra obnovennej evidencie pozemkov*
- **L. Bako:** *Kvalitatívne kritériá súkromných geodetických subjektov na kataster nehnuteľností*
- **Š. Sokol, M. Bajtala:** *Objektová orientácia priestorových údajov pri tvorbe digitálnej technickej mapy mesta*
- **E. Geisse:** *Technicko ekologické aspekty v procese vytvárania nových poľnohospodárskych pôdnych celkov*
- **R. Geisse:** *Projekt pozemkových úprav*
- **M. Kolény:** *Nové kritériá pôdno – ekologickej regionalizácie Slovenska*
- **D. Kusendová:** *Geoinformačný model urbanizovanej krajiny a jeho využitie*
- **J. Čerňanský, M. Kožuch:** *Využitie archívnych leteckých snímok pre tvorbu východiskovej priestorovej databázy v prostredí Imagestation SSK*
- **J. Piroh:** *Štátny informačný systém a Geoinformačný informačný systém ako jeho neoddeliteľná súčasť*
- **M. Adamják:** *Optimalizácia zberu údajov pre geografické informačné systémy*

Pedagogické listy 8/2001

Pozemkové úpravy v najbližšom desaťročí.

- **J. Vanek:** *Úlohy pozemkových úprav*
- **Ch.Wallner:** *Modelovanie pozemkových úprav v Rakúsku*
- **M. Tekel:** *Legislatívne zmeny v modelovaní usporiadania poľnohospodárskej krajiny*
- **E. Geisse:** *Plán spoločných a verejných opatrení a zariadení*
- **E. Geisse:** *Komunikačné opatrenia v pozemkových úpravách*
- **R. Geisse:** *Vodohospodárske opatrenia v pozemkových úpravách*
- **W. Seher:** *Ekologické aspekty v rozvoji vidieka v Rakúsku*
- **F. Žigrai:** *Krajinoekologický výskum poľnohospodárskeho územia z historických máp*
- **B. Petrisková:** *Digitálny model krajiny na riešenie pozemkových úprav*
- **B. Juráni:** *Pôdnohonitné spresňovanie charakteristík poľnohospodárskych areálov Slovenska*

- **M. Kolény:** *Pozemkové úpravy PPF z aspektu teórie regionalizácie*
- **Z. Izakovičová, M. Moyzeová:** *Zhodnotenie skúseností s tvorbou ÚSES v SR*
- **R. Geisse:** *Protierózne opatrenia v pozemkových úpravách*
- **R. Geisse:** *Rekultivačné opatrenia v pozemkových úpravách*
- **R. Geisse:** *Ekologické opatrenia v pozemkových úpravách*
- **I. Ivanová:** *Štatistické metódy a mapy v krajinnom plánovaní*
- **R. Jurašík, M. Schváb:** *Problematica protieróznych opatrení vyvolaných pozemkovými úpravami na modelovom území*
- **M. Hájek:** *Funkcie a kvality digitálnej bázy geoinformačnej infraštruktúry v trvalo udržateľnom rozvoji vidieka*
- **J. Palčík:** *Skúsenosti zo zapisovania registra obnovennej evidencie pozemkov do katastra nehnuteľností*
- **J. Piroha:** *Skúsenosti z vyhotovenia registrov obnovennej evidencie pozemkov a ich zápis do katastra nehnuteľností*
- **R. Sadloň:** *Usporiadanie vlastníctva pozemkov a zápis do katastra nehnuteľností v Pezinku*
- **J. Julény, A. Julény:** *Projekt pozemkových úprav, trvalo udržateľný rozvoj a informačné systémy*
- **P. Repáš, O. Svätajánsky, R. Barca:** *Využitie ortofotomáp pri spracovaní pozemkových úprav*
- **P. Stanko, R. Barca:** *Rozvoj a realizácia postupov pre presné analýzy využitia poľnohospodárskej pôdy prostredníctvom fotogrametrie, ortofotomáp a GIS*
- **J. Čižmár:** *Vývoj kartografickej interpretácie poľnohospodárskeho využívania krajiny*
- **M. Czocharński:** *Systémy registrácie údajov o nehnuteľnostiach a ich oceňovanie*

Pedagogické listy 9/2002

Geoinformačný model krajiny a jeho kartografická podpora.

- **J. Čerňanský, M. Kožuch:** *Digitálna fotogrametria – efektívna metóda zberu priestorových údajov pre GIS*
- **R. Fencík:** *Polohové určenie objektov pre GIS pomocou GPS*
- **J. Čižmár:** *Kartografické zdroje na tvorbu geomodelu krajiny*
- **I. Ivánová:** *Proces hodnotenia kvality z pohľadu producentov aj používateľov geografických údajov*
- **R. Jurašík:** *Niektoré hľadiská hodnotenia kvality geoúdajov*
- **J. Val'ko:** *Úlohy kartografických zobrazení z pohľadu tvorby GIS – ov*
- **B. Petrisková:** *Geografické informačné systémy a výpočtové modely zamerané na eróziu pôdy*
- **I. Hudecová:** *Funkcie katastra nehnuteľností v informačnom manažmente*
- **J. Bartaloš:** *Identifikátory katastra nehnuteľností v informačných technológiách*
- **M. Potočárová, M. Scháb:** *Štandardy katastra nehnuteľností z pohľadu tvorby informačných systémov*
- **J. Piroh, P. Forgách:** *Informácie o území a model armády SR 2010*
- **E. Geisse:** *Pozemkové úpravy ako podklad pre účelovú poľnohospodársku mapu*
- **R. Geisse:** *Digitálna priestorová báza pre poľnohospodárske úpravy pozemkov*
- **J. Ďudák, A. Julény:** *Simulácia odtoku zrážkových vôd*
- **M. Kolény:** *Kritériá pôdno-ekologickej regionalizácie Slovenska*

Pedagogické listy 10/2003

Pozemkové úpravy v podmienkach Európskej únie.

- **J. Vanek:** *Pozemkové úpravy podporované predvstupovými a štrukturálnymi fondami európskeho spoločenstva*
- **M. Tekel':** *Pozemkové úpravy v podmienkach EÚ*
- **P. Matejka:** *Pozemkové úpravy v súčasnosti*
- **I. Horňanský:** *Novela katastrálneho zákona*
- **R. Geisse:** *Optimálny návrh modelu krajiny na projekte pozemkových úprav*
- **E. Geisse:** *Ekologické opatrenia v rámci pozemkových úprav*
- **M. Schváb:** *Využitie podkladov z KN v PÚ po ROEP-e*
- **M. Potočárová:** *Podklady z katastra nehnuteľností pre tvorbu projektov pozemkových úprav*
- **J. Čižmár:** *Kartografické výrazové prostriedky v projektoch pozemkových úprav*
- **R. Fencík:** *Využitie GPS pre vykonanie projektu pozemkových úprav*
- **B. Šály:** *Štruktúra a integrita geografického informačného systému*
- **J. Val'ko:** *Transformácia S-JTSK do jednotného geodetického súradnicového systému EÚ*

- K. Čuláková, M. Ofúkaný: *Presnosť digitálneho modelu reliéfu územia PVOD Kočín*
- T. Csókásová: *Vinohradnícky register Slovenskej republiky*
- M. Kružliak: *Tvorba tematickej mapy technických opatrení*

Pedagogické listy 11/2004

Kartografické modelovanie geoobjektov v prostredí gis

- J. Bartaloš: *Presnosť geometrického a polohového určenia geoobjektov*
- T. Csókásová: *Digitálny súbor geodetických informácií katastra nehnuteľností*
- J. Čerňanský, M. Kožuch: *Využitie ortofotomáp na tvorbu GIS*
- J. Čižmár: *Topologické aspekty tvorby kartografických diel*
- K. Čuláková: *Digitálny model reliéfu v technologickom postupe kartografických diel*
- V. Droppová: *Aplikácia pseudocylindrických zobrazení pre mapy sveta*
- R. Fencík: *Využitelnosť mapových podkladov na tvorbu odvodených máp digitálnou technológiou*
- R. Geisse: *Určovanie hodnoty pozemkov podľa BPEJ*
- I. Horňanský: *K vybraným aspektom prepojitelnosti bázy údajov katastra nehnuteľností a základnej bázy údajov geografického informačného systému*
- M. Kružliak: *Návrh technických a ekologických opatrení v projekte pozemkových úprav*
- M. Ofúkaný: *Ukážka tvorby digitálneho modelu reliéfu z fotogrametrických podkladov ZM SR 1:10 000*
- M. Potočárová: *Štandardizácia geoúdajov pre potreby GIS*
- M. Schváb: *Identifikácia údajov katastra nehnuteľností v geoinformačných technológiách*
- O. Zahn: *Katalóg objektov ZB GIS včera a dnes*

Pedagogické listy 12/2005

Pozemkové úpravy budúci partner vidieckej krajiny

- J. Vanek: *Pozemkové úpravy v Slovenskej republike a v podmienkach Európskej únie*
- J. Váchal: *Stav a perspektívy pozemkových úprav v Českej republike*
- E. Geisse: *Pozemkové úpravy – architektúra vidieckej krajiny*
- R. Geisse: *Využívanie softvéru ATLAS v pozemkových úpravách*
- Ľ. Hudecová: *Geodetické činnosti pre projekt pozemkových úprav – spolupráca zhotoviteľa so správou katastra*
- V. Droppová: *Základná báza údajov pre geografický informačný systém*
- M. Kružliak: *ZB GIS a pozemkové úpravy*
- M. Potočárová: *Využitie legislatívy katastra nehnuteľností v pozemkových úpravách*
- I. Horňanský: *Rozdrobenosť pozemkov a úspešnosť pozemkových úprav*
- R. Fencík: *Metóda RTK – účelové mapovanie v projekte pozemkových úprav*
- M. Schváb: *Vyhotovenie polohopisu a výškopisu v pozemkových úpravách*
- J. Čižmár: *Kartografické výrazové prostriedky v projektoch pozemkových úprav v počítačovom prostredí*
- J. Bartaloš: *Projekt pozemkových úprav a ochranné pásma prírodných a liečivých zdrojov minerálnych vôd*

Pedagogické listy 13/2006

Aktuálne problémy kartografie, katastra nehnuteľností a pozemkových úprav

(Zborník referátov pri príležitosti 50. výročia vzniku Katedry mapovania a pozemkových úprav)

- M. Adamják: *Zastarávanie geoinformácií a ich aktualizácia*
- J. Bartaloš: *Vedecko-výskumná činnosť a kvalifikačný rast pracovníkov Katedry mapovania a pozemkových úprav*
- M. Beliansky: *Analýza spracovania digitálneho modelu reliéfu*
- J. Čerňanský, M. Kožuch: *Digitálne fotogrametrické kamery*
- V. Droppová: *Modelovanie reálneho sveta v prostredí GIS*
- J. Feranec, J. Pravda: *Kartografické aspekty prezentácie výsledkov celoeurópskych programov CORINE a GMES*

- **M. Fraštia, M. Paško, P. Bartoš:** *UltraCam-X a UltraMap Server – najnovšie nástroje na automatizované letecké digitálne mapovanie*
- **E. Geisse:** *Metodické návody na tvorbu projektov pozemkových úprav*
- **R. Geisse:** *Pedagogická činnosť Katedry mapovania a pozemkových úprav v súčasnosti*
- **M. Kružliak:** *Geoinformačný systém pre pozemkové úpravy*
- **S. Kutálek, L. Plánka:** *Katastr nemovitostí a kartografie ve studijním plánu Fakulty stavební VUT Brno*
- **E. Mičietová:** *Distribúcia a integrácia geografických informačných zdrojov v priestorových informačných infraštruktúrach*
- **D. Navrátilová:** *Viacúčelový kataster nehnuteľností a nové trendy v katastri nehnuteľností*
- **J. Piroh, S. Filip:** *E – government a geopriestorové údaje pri riadení štátu a v krízovom manažmente*
- **A. Seidlová, J. Šíma:** *Tvorba účelových máp a informačný systém priestorových údajov na správu inžinierskych sietí a katastra nehnuteľností*
- **Š. Sokol, J. Ježko, M. Bajtala:** *Kódový zber údajov na tvorbu účelových máp*
- **P. Stanko, E. Grácová:** *Registre obnovennej evidencie pozemkov a delimitačné protokoly*
- **O. Ščepita:** *Zameranie, vytýčenie a trvalé označenie obvodu projektu pozemkových úprav*
- **J. Vanek:** *Pozemkové úpravy, nástroj rozvoja vidieckej krajiny*
- **J. Vlasák:** *Historická analýza cestní sítě v katastrálním území Zahořany*
- **O. Zahn:** *Nástroje GIS na poskytovanie jednotných lokalizačných informácií*
- **Š. Žihlavič:** *Lesnícke mapovanie a kataster nehnuteľností*

Názov: PEDAGOGICKÉ LISTY 14/2007

AKTIVITY V KATASTRI NEHNUTEĽNOSTÍ, POZEMKOVÝCH ÚPRAVÁCH
A KARTOGRAFII

Spracoval: kolektív autorov

Vydavateľ: Katedra mapovania a pozemkových úprav, SvF STU Bratislava

Editor: Ing. Július Bartaloš, PhD.

Počet strán: 68

Náklad: 60 ks

Formát: A5

Tlač: Katedra mapovania a pozemkových úprav, SvF STU Bratislava, 2007

Neprešlo jazykovou úpravou.

Autori referátov zodpovedajú za ich obsahovú a jazykovú stránku.

Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť publikovaná a šírená žiadnym spôsobom a v žiadnej podobe bez súhlasu vydavateľa.

© Slovenská technická univerzita v Bratislave

ISBN 978-80-227-2832-4