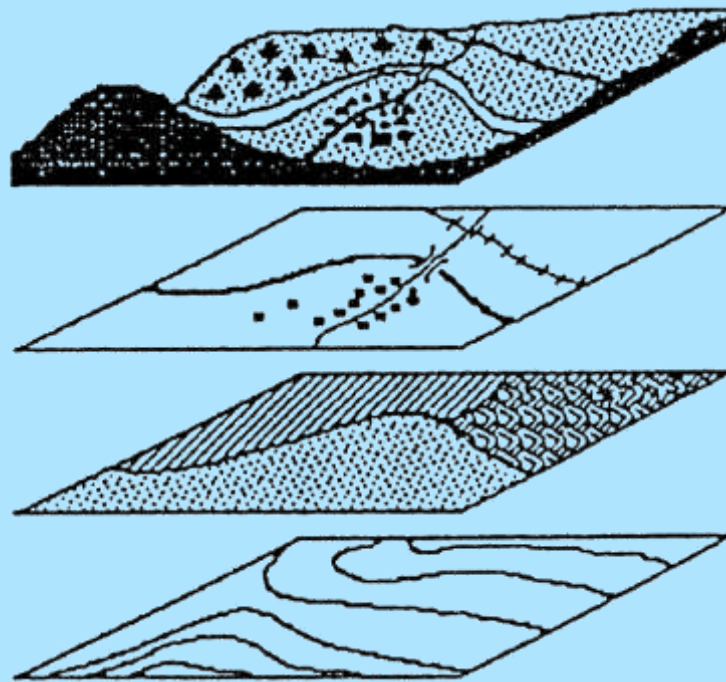


PEDAGOGICKÉ LISTY 11/2004



**KARTOGRAFICKÉ MODELOVANIE GEOOBJEKTOV
V PROSTREDÍ GIS**

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
KATEDRA MAPOVANIA A POZEMKOVÝCH ÚPRAV
Stavebnej fakulty
KARTOGRAFICKÁ SPOLOČNOSŤ SLOVENSKEJ REPUBLIKY

zošit 11

PEDAGOGICKÉ LISTY

KARTOGRAFICKÉ MODELOVANIE GEOOBJEKTOV V PROSTREDÍ GIS



BRATISLAVA 2004

Redakčná rada

Predseda

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.

Členovia

Ing. Július Bartaloš, PhD., Ing. Robert Geisse, PhD.

Spolupracovali:

K. Ábelová, Ing. T. Csókásová, Ing. K. Čuláková,
P. Holešinská, P. Tringela

Editor:

Jozef Čižmár

Adresa vydavateľa:

Slovenská technická univerzita v Bratislave

Stavebná fakulta STU

Katedra mapovania a pozemkových úprav

Radlinského 11, 813 68 Bratislava

Slovakia

Tel.: 02/52494330

e-mail: jozef.cizmar@stuba.sk

© Slovenská technická univerzita v Bratislave 2004

ISBN 80-227-2166-2

OBSAH

Predslov

Július Bartaloš	
K presnosti geometrického a polohového určenia geoobjektov	7
Tímea Csókásová	
Digitálny súbor geodetických informácií katastra nehnuteľností	13
Jozef Čerňanský, Miroslav Kožuch	
Využitie ortofotomáp na tvorbu GIS.....	21
Jozef Čižmár	
Topologické aspekty tvorby kartografických diel.....	29
Katarína Čuláková	
Digitálny model reliéfu v technologickom postupe kartografických diel.....	35
Veronika Droppová	
Aplikácia pseudocylindrických zobrazení pre mapy sveta	49
Róbert Fencík	
Využitelnosť mapových podkladov na tvorbu odvodených máp digitálnou technológiou	59
Robert Geisse	
Určovanie hodnoty pozemkov podľa BPEJ	65
Imrich Horňanský	
K vybraným aspektom prepojitelnosti bázy údajov katastra nehnuteľností a základnej bázy údajov geografického informačného systému	73
Marek Kružliak	
Návrh technických a ekologických opatrení v projekte pozemkových úprav	83
Miloslav Ofúkaný	
Ukážka tvorby digitálneho modelu reliéfu z fotogrametrických podkladov ZM SR 1:10 000	93
Mária Potočárová	
Štandardizácia geoúdajov pre potreby GIS.....	103
Michal Schváb	
Identifikácia údajov katastra nehnuteľností v geoinformačných technológiách .	109
Ondrej Zahn	
Katalóg objektov ZB GIS včera a dnes	113

CONTENTS

Foreword

Július Bartaloš	
About Accuracy of Geometrical and Local Determination of Geoobjects.....	7
Tímea Csókásová	
Digital File of Survey Data of Cadastre of Real Estates	13
Jozef Čerňanský, Miroslav Kožuch	
Using the Orthophotomaps for Creation of GIS	21
Jozef Čižmár	
Topological Aspects of Cartographic Products Creation	29
Katarína Čuláková	
Digital Elevation Model in Technological Process of Cartographic Products ...	35
Veronika Droppová	
The Application of Pseudocylindrical Projections for the World Maps	49
Róbert Fencík	
Utilization of the Map Bases for Map Compilation of the Derived Maps by Digital Technology.....	59
Robert Geisse	
Value Determination of Lots by BPEJ	65
Imrich Horňanský	
About Selected Aspects of Connection Possibilities Between Real Estate Cadaster Database and GIS Basic Database	73
Marek Kružliak	
Design of Technical and Ecological Measures in Land Consolidation Project ..	83
Miloslav Ofúkaný	
Example of Digital Elevation Model Creation on the Basis of Photogrammetry in Map Scale 1:10 000.....	93
Mária Potočárová	
Standardization of Geodata for GIS Requirements.....	103
Michal Schváb	
Data Identification from Cadastre of Real Estates in Geoinformation Technologies.....	109
Ondrej Zahn	
Object Catalog ZB GIS Yesterday and Today	113

Predslov

Seminár „Kartografické modelovanie geobjektov v prostredí GIS“ sa konal 16.11.2004 ako súčasť riešenia úloh v rámci projektu VEGA 1/1032/04 riešeného na Katedre mapovania a pozemkových úprav Stavebnej fakulty STU Bratislava. Spoluorganizátorom bola ak Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky.

Účastníkmi seminára boli, okrem pracovníkov katedry aj zástupcovia vedeckých a školských ustanovizní a štátnej správy. Príspevky účastníkov seminára boli orientované na problematiku zberu primárnych údajov na tvorbu priestorovej databázy a následné modelovanie geóúdajov pre potrebu vizualizácie priestorových údajov a vzťahov.

Mapa je výsledným produktom modelovania geóúdajov. Jej tvorba vychádza z aktuálnej priestorovej databázy. Nevyhnutným predpokladom mapovej tvorby je vytvorenie a aktualizácia priestorovej databázy v optimálnej štruktúre. Základom správnej interpretácie priestorových vzťahov geobjektov je ich topologické a hierarchické modelovanie so zreteľom na kartografickú generalizáciu. K tomu je potrebné vytvoriť katalóg objektov v prvej etape pre potreby priestorovej databázy a následne aj pre tvorbu tematických máp.

Modelovanie geóúdajov (kartografická prezentácia) je sprevádzané schopnosťou vytvoriť abstraktný model priestorovej štruktúry objektívnej reality prostredníctvom vhodných interpretačných znakov. Vytvára sa abstraktný model – mapa z podkladov priestorovej databázy podľa požiadaviek používateľa.

Organizátori seminára ďakujú prednášajúcim, diskutujúcim a všetkým účastníkom seminára, ako aj lektorom príspevkov za podnetné návrhy pri tvorbe priestorovej databázy a následného kartografického modelovania geobjektov pre konečnú fázu vizualizačného produktu – mapu.

V Bratislave 30.11.2004

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.
garant seminára - editor

Foreword

The seminar „Cartographical Modelling of Geoobjects in a GIS Environment” was held at 16th November 2004 as a part of the VEGA project 1/1032/04, which have been solved by the Department of Mapping and Land Consolidation at the Faculty of Civil Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava. The Cartographic Society of Slovak Republic was the co-organizer of the seminar.

Several department and faculty employees, representatives of schools and the public sector participated on this seminar. The papers of the participants were focused on data capture for a creation of a spatial database and consequent modelling of geoobjects for visualization requirements of spatial data and their relations.

A map is a final product of geoobject modelling. Its creation comes out from an actual spatial database. Necessary assumption of a map production is creating and updating of spatial database in optimal structure. The basis of correct interpretation of spatial relations of geoobjects is their topological and hierarchical modelling in regard to cartographic generalization. It is very important to create a catalogue of objects in the first phase for requirements of the spatial database and consequently for creation of thematic maps.

Modelling of geodata (cartographical presentation) is ability of creating an abstract model of spatial structure of objective reality by the appropriate interpretive marks. The abstract model is created – a map from bases of spatial database by user requirements.

The organizers would like to thank all the speakers and the participants as well as the lecturers of the papers for impulses during the creation of the spatial database and consequent cartographical modelling of geoobjects for the final phase of a visual product – the map.

V Bratislave 30.11.2004

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.
garant of the seminar - editor

K OTÁZKE PRESNOSTI GEOMETRICKÉHO A POLOHOVÉHO URČENIA GEOOBJEKTOV

ABOUT ACCURACY OF GEOMETRICAL AND LOCAL DETERMINATION OF GEOOBJECTS

Július BARTALOŠ¹

Abstract: Definition of geometrical determination of geobjects. Characteristics and barriers of geometrical georeferencing in practical applications. Accuracy of geometrical georeferencing. Accuracy and definition of geobjects positioning. Relation and linkage of two attributes – geometrical and positioning of geobjects. Specifics of geometrical and positioning determination of geobjects in the process of digitalization numeric and nonnumeric maps.

Keywords: geometrical determination of geobject, local determination of geobject

1 Úvod

Rozvoj geoinformačných technológií kladie náročné požiadavky na kvalitu a obsah geodajov. V geodeticko-kartografickej praxi geometrické a polohové určenie geobjektov má prioritný význam z aspektov, čo je predmetom merania a zobrazovania, resp. akú požadovanú (účelnú a ekonomickú) presnosť potrebujeme dosiahnuť. V súčasnosti, keď dochádza k digitalizácii veľkého množstva analógových máp veľkých mierok a digitálneho vyjadrenia číselných máp veľkých mierok a iných podkladov, ako zdrojov geometrie a polohy pre potreby katastra nehnuteľností, je aktuálne venovať primeranú pozornosť riešeniu vzniklých problémov.

Už pred pár rokmi viacerí autori (Hájek [1], Pešl [2] a iní) poukázali na skutočnosť, že v podmienkach SR sú zdroje geodajov pre geosystémy a GIS-y heterogénne. Má to nepriaznivý vplyv na kvalitu kreovaného systému ako celku. Cieľom príspevku je poukázať na problémy geometrického a polohového určenia geobjektov, ako aj na ich presnosť, resp. orientovať riešiteľov na kľúčové miesta týchto úloh v záujme dosiahnutia požadovanej kvality. V súčasnosti je aktuálny problém geometrického a polohového určenia geobjektov aj v kontexte s koncepciou riadenia kvality v zmysle noriem CEN a ISO.

2 Presnosť geometrického určenia geobjektov

Osobitný význam pri vstupe (zbere) údajov pre geosystém kladieme geometrickému určeniu geobjektov. Obecne pod geometrickým určením chápeme vymedzenie tvaru a rozmeru geobjektov. Tieto (tvar a rozmer) sú a priori dané, keď už geobjekty majú svoju definitívnu realizáciu v teréne (napr. hranice, stavby ap.). Konštatujeme, že majú definované geometrické určenie. Zároveň je stanovené aj ich formálne vyjadrenie v geosystéme. Kvalita takéhoto vyjadrenia závisí predovšetkým od správnosti a jednoznačnosti identifikácie prvkov geobjektov. Čím a ako je potom charakterizovaná presnosť geometrického určenia geobjektov?

¹ Ing. Július Bartaloš, Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274530, e-mail: julius.bartalos@stuba.sk.

V ďalšom sa obmedzíme na vybrané, v geodetickej praxi najfrekvencovanejšie geoobjekty (napr. v katastri nehnuteľností), na pozemky a stavby. Ich geometrický tvar je daný realizáciou hraníc, u stavieb najčastejšie prienikom múrov stavby s povrchom zeme, prípadne zvislým priemetom vonkajšieho obvodu stavby na povrch zeme. Po ich geodetickom zameraní tieto hranice uvažujeme už v zobrazovacej rovine (napr. ako zobrazenie v mape veľkej mierky).

Čo sa týka vymedzenia tvaru geoobjektu (prvá charakteristika geometrického určenia), pri stavbách je situácia ľahšia. Toto vymedzenie je jednoznačnejšie, pretože „hranica stavby“ je v teréne pomerne jednoducho identifikovateľná. Osobitným prípadom sú stavby s určitou šírkou odkvapu, keď priemet vonkajšieho okraja odkvapu definuje napr. hranicu vymedzenú vlastníckym právom. Na identifikáciu týchto prípadov platia jednoznačné zásady. Iná situácia je pri komplexoch stavieb, ktoré sú k sebe pristavané. Často v lokalitách so „starou“, nepravidelnou zástavbou dotýkajúcich sa stavieb (ktoré nemávajú normalizovanú hrúbku stien), je zistenie prieniku múra s povrchom zeme obťažné, až nemožné (a neriešiteľné ani pomocou strešných konštrukcií). Dajú sa odvodiť z premeraní rozmerov miestností a hrúbok múrov stavieb.

Podobne pri bytových domoch hromadnej bytovej výstavby narážame na problém dilatácií medzi osobitnými blokmi stavby, nakoľko sa vyskytujú odlišné štruktúry bytov na jednotlivých podlažiach, a tým dilatácie nie sú všade nad sebou. S problémami sa stretáme aj pri tzv. atypických budovách, ktorých v súčasnosti pribúda. Definovanie tvaru objektu, ako zvislý priemet vonkajšieho plášťa stavby na povrch zeme, resp. jeho priemet do zobrazovacej roviny často neposkytuje jednoznačnosť v jeho geometrickom určení.

Ak sa pozrieme na hranice medzi pozemkami, býva situácia ešte zložitejšia. Tvar hranice, ktorý vyplýva zo správneho definovania a užívania hranice ako v právnom, tak i technickom zmysle, zohráva významnú úlohu. Neistota v identifikácii lomového bodu hranice môže spôsobiť (i pri zachovaní rozmerov – dĺžok medzi susednými lomovými bodmi) zmenu tvaru dvoch susedných nehnuteľností. Dôsledkom je nepriaznivý vplyv na „plošný rozmer“ - na výmeru oboch nehnuteľností. Ide o prípady, keď sú uhly na lomoch hraníc blízke priamemu uhlu. Ak sa identifikácia, resp. zameranie takýchto lomových bodov vykoná v rámci prijatých krajných odchýlok pre dané účely (určenie polohy lomových bodov), môže sa „dosť“ lomový bod na opačnú stranu voči priamej spojnici koncových bodov úseku hranice. Takáto neistota – pri zachovaní dĺžok susedných úsekov hraníc – môže viesť k symetrickému riešeniu, a tým k rozdielnym výmerám susedných parciel. Zárukou správnej identifikácie je správna lokalizácia lomového bodu hranice, čo zabezpečuje polohové určenie nehnuteľností.

Pokiaľ pri stavbách je trvácnosť hraníc (prienikov ich múrov s povrchom zeme) dlhodobá a mení sa iba pri zmene stavby prístavbou, prestavbou alebo rušením časti stavby, pri hraniciach pozemkov trvácnosť býva zabezpečená trvalou stabilizáciou lomových bodov hranice. Z praxe je ale známe, že takáto stabilizácia má kratšiu trvácnosť, lebo sa môže zničiť, prípadne je porušovaná samými vlastníckmi. Sú ale prípady hraníc pozemkov, keď sa lomové body nestabilizujú, napr. keď sú vlastnícke pozemky v spoločnej držbe držiteľa, nájomcu (v extraviláne po ROEP-e, úprave vlastníckych práv k pozemkom ap.). V týchto prípadoch geometrické určenie geoobjektu je evidované len v operáte KN.

Problematiku presnosti geometrického určenia geoobjektu možno analyzovať na jednotlivých spôsoboch definovania geometrického určenia, v našom prípade pozemkov, resp. stavieb. Záleží pritom aj od presnosti zdrojov, z ktorých sa preberá geometrické určenie už dokumentovaných geoobjektov. Táto súvislosť je spoločne analyzovaná v kapitole 3.

Druhou charakteristikou geometrického určenia je vymedzenie rozmeru geobjektu. Rozmer sa chápe predovšetkým ako výmera obrazca, ktorá je funkciou čiastkových rozmerov určujúceho n -uholníka. Dĺžky spojnic susedných lomových bodov vyplývajú jednak zo súradníc, ako aj z ich priameho merania (môžu mať kostrukčnú alebo kontrolnú funkciu). Takto získané hodnoty možno porovnať za účelom kontroly. Podstatnejší význam však majú popri hodnotení presnosti polôh podrobných bodov aj pre hodnotenie presnosti geometrického určenia geobjektov. Čiže popri správnej („presnej“) identifikácii rozmeru predstavujú druhý faktor presnosti.

Dôsledkom uvedených požiadaviek je často nepriaznivý dopad na geometrické určenie geobjektu z právneho pohľadu pri obnove, rekonštrukcii a novom vytýčení predmetných hraníc. Je evidentné, že hranice v minulosti vznikli kompromisom medzi susedmi, napr. dohodou alebo boli vytýčením odčlenené od existujúcich pozemkov. Tento stav treba rešpektovať.

3 Presnosť polohového určenia geobjektov

Polohové určenie geobjektu je viazané na súradnice podrobných (lomových) bodov v systéme S-JTSK. Tieto sa získajú buď zameraním, alebo ak už boli zamerané, z dokumentovaných podkladov. Súradnice vypočítané z priameho merania, príp. fotogrametrického vyhodnotenia v stanovenej triede presnosti (STN 01 3410 [3]) determinujú polohové určenia geobjektov v požadovanej presnosti. Ak vychádzame z dokumentovaných údajov zo skorších meraní, prax ukázala, že máme celý rad nehomogénnych zdrojov [2]. Ide o analógové alebo vybrané číselné podklady, ktoré vznikali postupným mapovaním pre katastrálne aplikácie v minulosti.

Spojenie údajov získaných z rôznych nehomogénnych zdrojov do spoločného systému spôsobuje nerovnomernú kvalitu systému ako celku. Súčasná riešenia vychádzajú z nereálnosti skorého dobudovania mapového fondu požadovanej presnosti obnovou katastrálneho operátu novým mapovaním. Znamená to prijatie kompromisu využiť existujúce podklady rôznej kvality. Postupy treba voliť na základe podrobnej analýzy vlastností zdrojov (kartografický zobrazovací systém, súradnicový systém, deformácia grafických podkladov, parametre presnosti tvorby a aktualizácie podkladov ap.).

Vzťah medzi geometrickým a polohovým určením geobjektu

V katastri nehnuteľností sú geobjekty geometricky a polohove určené

- a) číselným vyjadrením hraníc pozemkov a obvodov stavieb, vrátane rozostavaných stavieb, daných súradnicami a spojnicami ich lomových bodov určených zameraním v súradnicovom systéme S-JTSK, alebo
- b) údajmi záznamu podrobného merania zmien s výpočtom súradníc podrobných bodov v prípadne inom súradnicovom systéme ako S-JTSK, alebo
- c) len zobrazením hraníc pozemkov a obvodov stavieb v mape veľkej mierky (v katastrálnej mape).

Jednoznačné geometrické a polohové určenie geobjektov vyplýva z číselného (súradnicového) vyjadrenia podľa a), resp. čiastočne b), získaného meraním podrobných bodov hraníc a stavieb. Pri meraní zmien ale treba rešpektovať väzbu na nezmenený polohopis, ktorý môže mať rôznu formu, závislú od formy v katastri dokumentovaných podkladov. V prípade b) je potom potrebná transformácia miestnych súradníc do S-JTSK.

Presnosť polohových prvkov geoobjektov (súradníc podrobných bodov) možno kategorizovať ich zaradením do tried presnosti [3], napr. zavedením kódu charakteristiky presnosti. Praktické využívanie takýchto kódov nevedie k uspokojivému riešeniu [2]. Problém je v štádiu riešenia i v susednej Českej republike.

Uvedené aspekty presnosti a kvality geoúdajov by mali motivovať riešiteľov, ktorí pracujú na digitalizácii grafických (mapových) podkladov jednak na účely počítačového spracovania geoúdajov, ale aj na budovanie a aktualizáciu geoinformačných systémov.

4 Záver

Geometrické a polohové určenie geoobjektov je neustále aktuálnou problematikou aj pri budovaní a aktualizácii geoinformačných systémov. Tak napr. aj katastrálny zákon kladie veľký dôraz na reálnosť a presnosť geometrického a polohového určenia nehnuteľností a katastrálnych území. Patria medzi závažné údaje katastra nehnuteľností.

Pri rešpektovaní súčasného stavu a kvality katastrálnych operátov, ich prepracovania do digitálnej podoby využiteľnej v Informačnom systéme katastra nehnuteľností [4] je potrebné navrhnúť komplexné riešenia, ktoré zohľadnia kvalitatívnu stránku priestorových informácií v plnej šírke. Cieľom príspevku bolo poukázať na vybrané prípady geometrického určenia nehnuteľností (ich hraníc a stavieb) v kontexte na zdroje informácií.

Z poznatkov prezentovaných v príspevku vyplývajú odporúčania, ktoré možno zhrnúť do týchto bodov

- geometrické a polohové určenie geoobjektov podriadiť koncepcii kvality v zmysle noriem CEN a ISO,
- pripraviť metodiku na kvalitatívne hodnotenie geoúdajov,
- venovať náležitý priestor tejto problematike aj v univerzitnom štúdiu na odboroch geodézie a kartografie (inžinierske štúdium).

Priestorová koncepcia geosystémov, tým v budúcnosti aj rozšírenie katastra na 3D kataster, prinesie úlohu jednoznačného definovania geometrického a polohového určenia geoobjektov v priestore. S tým súvisí aj kvalita definovania geoobjektov.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/0213/03 „Nový model pozemkových úprav poľnohospodárskeho územia založený na identifikácii pozemkového vlastníctva a užívania“.

Literatúra:

- [1] **HÁJEK, M.:** Hodnotenie kvality priestorových informácií v informačných systémoch. In: Zborník vedeckých prác "60. výročie Stavebnej fakulty STU v Bratislave, sekcia Geodézia a kartografia". STU Bratislava, 1998, s.IV-33 - IV-38.
- [2] **PEŠL, I.:** Geometrické určenie nemovitosti. a prepracování sáhových map do S-JTSK. In: Zeměměřič, 2002, č. 10, 7 s.
www.zememeric.cz/02-10/prepracovani.html
- [3] **STN 01 3410** Mapy veľkých mierok. Základné a účelové mapy. 1990 (Účinnosť od 1.06.1991).

[4] Metodický návod na digitalizáciu nečíselných máp katastra nehnuteľností a ich aktualizáciu. (MN 74.20.73.46.10). Bratislava ÚGKK SR, 2002.

Lektoroval:

Doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD.

SÚBOR GEODETICKÝCH INFORMÁCIÍ KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ V DIGITÁLNEJ FORME

FILE OF SURVEY DATA OF CADASTRE OF REAL ESTATES IN DIGITAL FORM

Tímea CSÓKÁSOVÁ¹

Abstract: Existence of data in digital form is one of the most important things for the cadastre of real estate, which must have a character of modern information system. Maps of cadastre of real estate have various origins, various technical qualities. Better parts of cadastral maps are in analogue form. Digitalisation of these maps is one of the lengthiest tasks for cadastre. Before digitalisation was made inventory control and on this based was started the digitalisation. Goal of this digitalisation is made a vectorial cadastral map of Slovak republic, which covers the whole country.

Keywords: File of survey data, cadastral map, map of stated documentation, map digitizing of cadastre, vectorial cadastral map, and digital file of survey data.

1 Úvod

Kataster nehnuteľností, ako integrálna súčasť štátneho informačného systému musí spĺňať funkciu moderného informačného systému, ktorý je okrem mnohých ďalších faktorov ovplyvnený existenciou údajov v digitálnej forme, aj vrátane katastrálnych máp a máp určeného operátu. Existencia údajov v digitálnej forme umožní v plnom rozsahu využívať moderné informačné technológie, čo sa prejaví na skvalitnení a zjednodušení spravovania katastra, ako aj na zrýchlení poskytovania údajov z katastrálneho operátu.

V súčasnej dobe prebieha digitalizácia mapovej časti súboru geodetických informácií katastra nehnuteľností. Digitalizácia sa vykonáva za účelom prevodu katastrálnych máp a máp určeného operátu do digitálnej formy. Jedná sa o zdĺhavý a náročný proces, ktorého cieľom je postupné prepracovaním máp vyskytujúcich sa v analógovej forme a ich nahradenie mapami v digitálnej forme. Konečným cieľom digitalizácie je vytvorenie vektorovej katastrálnej mapy pokrývajúcej celé územie Slovenskej republiky.

2 Súbor geodetických informácií

Súbor geodetických informácií (SGI) katastra nehnuteľností je súčasťou Informačného systému katastra nehnuteľností, ktorý je jednou zo zložiek Automatizovaného informačného systému geodézie kartografie a katastra (AIS GKK).

SGI katastra nehnuteľností tvoria podľa [1]:

- katastrálne mapy,
- mapy určeného operátu,
- geometrické plány,
- záznamy podrobného merania zmien,

¹ Ing. Tímea Csókásová, Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274527, e-mail: csokasova@svf.stuba.sk.

- údaje o spojení lomových bodov,
- ďalšia geodetická dokumentácia.

Katastrálne mapy a mapy určeného operátu (ďalej „mapy katastra nehnuteľností“) sú nevyhnutnou a podstatnou časťou súboru geodetických informácií katastrálneho operátu a sú technickým podkladom na evidovanie nehnuteľností v katastri. Funkciu máp katastra plnia mapy veľkých mierok, na ktorých sú geometricky a polohovo zobrazené evidované nehnuteľnosti. Geometrické a polohové určenie nehnuteľností prostredníctvom zobrazenia ich hraníc, spolu s ďalšími evidovanými údajmi, jednoznačne určuje tvar, veľkosť a polohu každej nehnuteľnosti, ako objektu práv, čím ju jednoznačne odlišuje od iných nehnuteľností a tak plní základnú podmienku pre určitosť všetkých právnych úkonov viažucich sa na konkrétnu nehnuteľnosť.

3 Analýza súčasného stavu máp katastra nehnuteľností

Mapy katastra nehnuteľností môžeme rozdeliť podľa dvoch základných hľadísk, a to z hľadiska spôsobu vyhotovenia a podľa formy existencie. Z hľadiska spôsobu vyhotovenia, čiže spôsobu zaznamenania a zobrazenia prvkov obsahu mapy, ich môžeme rozdeliť na číselné a nečíselné. Z hľadiska formy existencie, čiže spôsobu tvorby obsahu mapy, ich môžeme rozdeliť na mapy analógové a digitálne. Analógové mapy z hľadiska tvaru nerozdeľujeme, na rozdiel od digitálnych, ktoré sa môžu vyskytovať v rastrovej, alebo vektorovej forme.

3.1 Charakteristika súčasného stavu

Podkladom pre mapy katastra nehnuteľností sú mapy veľkých mierok, ktoré majú:

- rôzny pôvod,
- rôznu technickú úroveň (zobrazovaciu sústavu, mierku, presnosť, rozlišovaciu úroveň zobrazenia, atď.),
- rôznu úroveň súladu so skutočným stavom,
- rôznu úroveň súladu s právnym stavom.

Na základe týchto poznatkov sa mapy pre kataster nehnuteľností rozdelili do týchto kategórií:

- pôvodné mapy pozemkového katastra v siahových mierkach,
- pôvodné mapy pozemkového katastra vo valcovej zobrazovacej sústave,
- pôvodné mapy pozemkového katastra v S-JTSK,
- technicko-hospodárske mapy,
- Základná mapa ČSSR veľkej mierky a Základná mapa SR veľkej mierky.

3.2 Inventarizácia máp katastra nehnuteľností

Pre účely digitalizácie bolo potrebné vykonať inventarizáciu máp katastra nehnuteľností. Samotná inventarizácia sa vykonala podľa nasledovných troch kategorizácií:

- kategorizácia podľa druhu mapy,
- kategorizácia z hľadiska číselných údajov,
- kategorizácia z hľadiska vektorovej formy.

Kategorizácia podľa druhu mapy

1) Katastrálne mapy

Kategorizácia katastrálnych máp podľa druhu mapy bola vykonaná z hľadiska technického predpisu, podľa ktorého príslušná mapa bola vytvorená a jej výsledkom sú nasledujúce kategórie a skratky:

- SZb – mapy vyhotovené v bezprojekčnej zobrazovacej sústave v siahových mierkach,
- SZs – mapy vyhotovené v stereografickej zobrazovacej sústave v siahových mierkach,
- SZf – mapy vyhotovené vo valcovej zobrazovacej sústave (Fasching),
- A – mapy vyhotovené v súradnicovom systéme JTSK,
- THM42 – technicko-hospodárske mapy vyhotovené v súradnicovom systéme S-42 a neskôr prevedené grafickou transformáciou do S-JTSK,
- THM – technicko-hospodárske mapy vyhotovené v S-JTSK, bez výpočtu súradníc podrobných bodov,
- THMs – technicko-hospodárske mapy vyhotovené v S-JTSK, s výpočtom súradníc podrobných bodov z priamo meraných mier,
- ZMVM – základná mapa ČSSR veľkej mierky,
- ZMVMv – základná mapa SR veľkej mierky vyhotovená v katastrálnom konaní a prevzatá do KN ako VKM

2) Mapy určeného operátu

Výsledkom kategorizácie máp katastrálneho operátu podľa druhu mapy sú nasledovné kategórie a skratky:

- PKb – pôvodná mapa pozemkového katastra vyhotovená v bezprojekčnej sústave,
- PKs – pôvodná mapa pozemkového katastra vyhotovená v stereografickej sústave,
- PKf – pôvodná mapa pozemkového katastra vyhotovená vo valcovej sústave,
- PKp – prevzatá mapa pozemkového katastra, ktorá vznikla prevzatím komasačnej alebo inej mapy,
- PKn – katastrálny náčrt pozemkového katastra, ktorý vznikol prevzatím komasačnej mapy alebo inej mapy,
- A – pôvodná mapa vyhotovená podľa návodu A v S-JTSK,
- NM – náhradná mapa vyhotovená pri založení Jednotnej evidencie pôdy,
- KN – katastrálna mapa katastra nehnuteľností,
- MPk – mapa pozemkovej knihy, ktorú nie je možné zaradiť do vyššie uvedených kategórií.

Kategorizácia z hľadiska číselných údajov

Kategorizáciou z hľadiska existencie číselných údajov sa vytvorili nasledovné kategórie a skratky:

- M – číselné údaje získané novým mapovaním bez výpočtu súradníc podrobných bodov,
- S – číselné údaje získané novým mapovaním s výpočtom súradníc podrobných bodov,
- K – súradnice podrobných bodov získané kartometricky,

- P – súradnice podrobných bodov získané prepracovaním zo zápisníkov a záznamov podrobného merania zmien,
- R – rastrová forma získaná skenovaním.

Kategorizácia z hľadiska vektorovej formy

Kategorizáciou máp katastra nehnuteľností z hľadiska existencie vektorovej formy sa vytvorili nasledovné kategórie a skratky:

- VKMč – vektorová katastrálna mapa vyhotovená ako výsledok obnovy katastrálneho operátu alebo prevodom digitálnej mapy podľa Metodického návodu na torbu VKM,
- VMr – vektorová mapa vyhotovená pri spracovaní Registra obnovenej evidencie pozemkov,
- VM – vektorová mapa, ktorá nie je VKMč alebo VMr .

Výsledkom inventarizácie máp katastra nehnuteľností sú inventárne zoznamy katastrálnych máp a máp určeného operátu podľa krajov v nasledovnom členení:

- Inventárny zoznam katastrálnych máp podľa krajov, druh mapy,
- Inventárny zoznam katastrálnych máp podľa krajov, číselné údaje,
- Inventárny zoznam katastrálnych máp podľa krajov, vektorová forma,
- Inventárny zoznam máp určeného operátu podľa krajov, druh mapy,
- Inventárny zoznam máp určeného operátu podľa krajov, číselné údaje,
- Inventárny zoznam máp určeného operátu podľa krajov, vektorová forma.

Na účely digitalizácie sa za smerodajné zvolili výsledky kategorizácie podľa druhu mapy a vychádza sa z inventárneho zoznamu máp katastra nehnuteľností podľa krajov, druh mapy a to z toho dôvodu, že príslušné členenie máp umožňuje použitie zhodnej formy digitalizácie. Inventárny zoznam obsahuje okrem názvu kraja, príslušný druh mapy, počet katastrálnych území, v ktorých sa príslušný druh mapy nachádza a počet mapových listov. Názorná ukážka z tohto zoznamu je uvedená v tabuľke 1.

Tab.1 Inventárny zoznam katastrálnych máp podľa krajov, druh mapy (zdroj ÚGKK SR)

Kraj	Druh mapy	Počet k.ú.			Počet ML	
		C	ZÚO	E	ZÚO	E
Bratislavský	A	9	6	1	247	160
Trnavský	A	23	0	0	6	168
Trenčiansky	A	55	6	4	379	1015
Nitriansky	A	2	4	0	81	71
Žilinský	A	46	9	18	337	1025
Banskobystrický	A	72	3	3	288	1400
Prešovský	A	14	6	1	171	265
Košický	A	19	11	12	146	400
Slovenská republika	A	240	55	39	1695	4504

4 Digitalizácia máp katastra nehnuteľností

Digitalizácii máp katastra nehnuteľností predchádzala komplexná štúdia zloženia máp katastra. Pri voľbe vhodných metód, postupov a spôsobov digitalizácie boli zohľadnené

mnohé faktory. Po dlhom zvažovaní sa vzali do úvahy nasledovné faktory ovplyvňujúce spôsoby digitalizácie:

- súčasný stav máp katastra nehnuteľností, ktorý sa zistil inventarizáciou,
- možnosti, ktoré poskytuje platná legislatíva týkajúca sa katastra nehnuteľností,
- možnosti, ktoré poskytujú finančné zdroje,
- prípustné technické postupy digitalizácie jednotlivých druhov máp.

4.1 Spôsoby digitalizácie máp katastra nehnuteľností

Obnova katastrálneho operátu novým mapovaním

Obnova katastrálneho operátu skrátenou formou

Obnova katastrálneho operátu skrátenou formou (OKO SF) sa vykonáva v tých katastrálnych územiach, ktorých katastrálna mapa vyhovuje svojou presnosťou a ak je potrebné doplniť ju o jej číselné vyjadrenie. Výsledkom je VKMč. Použitelnosť tejto metódy ako komplexnej metódy digitalizácie vo vhodných katastrálnych územiach je obmedzená z toho dôvodu, že nerieši komplexne existujúci právny stav, ale len digitalizáciu nehnuteľností evidovaných na katastrálnej mape.

Obnova katastrálneho operátu vyhotovením duplikátu platného stavu

Obnova katastrálneho operátu vyhotovením duplikátu platného stavu (OKO D) sa vykonáva všade tam, kde sa katastrálny operát, alebo jeho časť stanú nespôsobilými na používanie v dôsledku opotrebovania napriek tomu, že právny ani skutočný stav sa nezmenili. Jej výsledkom je vektorová katastrálna mapa. Z hľadiska potrieb informačného systému sa za opotrebovaný operát považujú aj mapy katastra nehnuteľností v analógovej forme. Tento spôsob digitalizácie sa javí ako vhodný, keďže rieši digitalizáciu katastrálnej mapy v plnom rozsahu. Jej jedinou nevýhodou je problémové zapracovávanie zmien (preberanie geometrických plánov).

Tvorba registrov obnovenej evidencie pozemkov

Výsledky ROEP-u často nevyhovujú podmienkam platným pre VKM. Tento stav vyplýva z toho, že v mnohých prípadoch proces nebol dostatočne koordinovaný, nie sú presné informácie o tom, aké druhy máp sa použili ako podklady na tvorbu ROEP-u, akou formou a akým skenerom boli mapy spracované. Často údaje o priebehu hraníc susediacich katastrálnych území nie sú jednotné, a tým vznikajú tzv. ostrovné mapy, ktoré sú nepoužiteľné.

Pozemkové úpravy

Výsledkom pozemkových úprav je nové usporiadanie nehnuteľností a určenie jednoznačných práv k týmto nehnuteľnostiam. Z technického hľadiska musí byť tento nový stav spracovaný v digitálnej forme, a tak výsledky pozemkových úprav možno do SGI prevziať buď vo forme geometrického plánu, alebo formou obnovy katastrálneho operátu novým mapovaním.

Geometrické plány

Geometrické plány môžeme tiež považovať za spôsob digitalizácie a to v tom prípade ak geometrický plán rieši zmeny týkajúce sa veľkého rozsahu, alebo hromadného charakteru.

Ostatné účelové digitalizácie

Môžeme sem zaradiť vyhotovovanie účelových máp pre potreby Slovenského pozemkového fondu.

4.2 Ciel' digitalizácie máp katastra nehnuteľností

Cieľom digitalizácie máp katastra nehnuteľností je pokrytie celého územia Slovenskej republiky katastrálnou mapou, ktorá bude spĺňať nasledovné základné podmienky:

- Bude vyhotovená v jednotnom zobrazovacom a súradnicovom systéme S-JTSK.
- Mapa bude mať digitálnu resp. a vektorovú formu.
- Topologicky bude pokrývať jednotlivými prvkami celé územie SR.
- Bude v súlade so skutočným stavom v realite a zároveň s právnym stavom, pričom bude zobrazovať všetky nehnuteľnosti ktoré sú predmetom katastra nehnuteľností.
- Jej technické parametre zaistia jednoznačnú identifikáciu nehnuteľností prostredníctvom ich geometrického a polohového určenia, primeranú garanciu priebehu ich hraníc a primerané údaje o výmere nehnuteľností.
- Bude v súlade s údajmi v SPI a bude s ňou priamo prepojená.

5 Záver

Digitalizácia máp katastra nehnuteľností v súčasnosti prebieha nepretržite. Spôsoby digitalizácie sa v mnohých prípadoch upravujú podľa špecifik jednotlivých katastrálnych území a druhu máp, ktoré sa v tom ktorom katastrálnom území vyskytujú. Každé katastrálne územie je jedinečné, a aj preto tento proces prebieha pomaly. Na dosiahnutie cieľa je nevyhnutné zabezpečiť nepretržitý priebeh prác, vykonávaných za účelom vytvorenia vektorovej katastrálnej mapy pokrývajúcej celé územie Slovenskej republiky. V mnohých katastrálnych územiach už existuje digitálna forma máp katastra nehnuteľností, ale tie však nevyhovujú podmienkam vektorovej katastrálnej mapy. V súčasnosti je vektorovou katastrálnou mapou pokryté necelých 22 % územia. Ako názornú ukážku uvádzam v tab.2 súčasný stav súboru geodetických informácií spravovaného vo forme vektorovej katastrálnej mapy.

Tab.2 Stav SGI spravovaného vo forme VKM (zdroj ÚGKK SR)

Kraj	Celé k.ú.	ZÚO	Extravilán
Bratislavský	15	2	2
Trnavský	34	2	3
Trenčiansky	92	7	0
Nitriansky	24	5	0
Žilinský	93	7	4
Banskobystrický	209	37	6
Prešovský	211	39	18
Košický	140	27	16
Slovenská republika	818	126	49

Pre jednoduchšiu predstavu toho, akú časť územia dané údaje v tabuľke reprezentujú sú uvedené v grafickej podobe na obr.1.



Obr.1 Pokrytie územia Slovenskej republiky vektorovou katastrálnou mapou

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/0213/03 „Nový model pozemkových úprav poľnohospodárskeho územia založený na identifikácii pozemkového vlastníctva a užívania“.

Literatúra:

- [1] Zákon NR SR č. 162/1995 Z.z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov.
- [2] Smernice na vykonávanie zmien v súbore geodetických informácií katastra nehnuteľností, (S 74.20.73.43.20), Bratislava ÚGKK SR, 1999.

Lektoroval:

Ing. Július Bartaloš, PhD.

VYUŽITIE ORTOFOTOMÁP NA TVORBU GIS

USING THE ORTHOPHOTOMAPS FOR CREATION OF GIS

Jozef ČERŇANSKÝ, Miroslav Kožuch¹

Abstract: The digital orthophotomap is very important source of the data about the landscape. Data collected from the orthophotomaps are accurately time-defined with relatively short period of execution. Therefore we can use them in the GIS in agriculture, by soil erosion mapping, in the field of mapping and monitoring of land cover changes, for identification of tourism expansion in mountainous areas, and also in the town planning schemes or in the monitoring of natural disasters.

Keywords: digital orthophotomaps, GIS, agriculture, soil erosion mapping, land cover changes, natural disasters

1 Úvod

Krajina predstavuje značne zložitý systém s rozmanitou sieťou väzieb a vzťahov medzi jej jednotlivými zložkami a prvkami [1], [7]. V prírodnej krajine sa v jej historickom vývine spájajú vplyvy neživej, živej prírody a ľudskej spoločnosti. Práve vstupom človeka do tohto systému prírodnej krajiny začal človek pretvárať krajinu na svoj obraz a tým postupne narušil pôvodné prírodné väzby v krajine. Pretváraním krajiny vplyvom prírodných ako aj antropogénnych vplyvov človeka sa krajina mení. Aby sme zmenu krajiny vedeli predvídať a prognózovať bolo potrebné mať k dispozícii aktuálne informácie o vývoji krajiny.

Historicky najstaršou technikou zberu aktuálnych priestorových informácií sú geodetické metódy, ktoré poskytovali a v súčasnosti ešte poskytujú výstupy vo forme čiarových máp. Ich nevýhodou je ale zdĺhavý čas zberu. Preto potreba rýchlejšieho získania aktuálnych informácií viedla k rozvoju metód fotogrametrie. Fotogrametrické metódy v závislosti od rozvoja fotografie, optiky, presnej mechaniky, leteckej techniky a výpočtovej techniky vystriedali niekoľko vývojových stupňov od analógovej cez analytickú až po digitálnu fotogrametriu. Rozvojom raketovej a satelitnej techniky sa začali uplatňovať vo fotogrametrii aj metódy diaľkového prieskumu Zeme - DPZ a metódy globálnych polohových systémov - GPS.

V dnešnej dobe, keď je potrebné využívať stále väčšie množstvo nových a hlavne aktuálnych informácií v prostredí geografických informačných systémov (GIS) [8], [9] nám aktuálne informácie o reálnom priestorovom systéme na zemskom povrchu dokážu sprostredkovať najmä letecké meračské snímky (LMS) spracované metódami digitálnej fotogrametrie alebo digitálne obrazy získané digitálnymi kamerami a snímačmi DPZ.

Digitálna ortofotomapa je moderným produktom digitálnej fotogrametrie, ktorý na rozdiel od LMS nahrádza analógovú – čiarovú mapu. V prostredí digitálnych fotogrametrických systémov vzniká tzv. kontinuálna digitálna ortofotomapa územia. Bohatý obsah ortofotomapy sa priamo ponúka na ďalšie využitie v prostredí geografických informačných systémov – GIS.

¹ Doc. Ing. Jozef Čerňanský, CSc., Mgr. Miroslav Kožuch, PhD., Katedra kartografie, geoinformatiky a DPZ, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, tel.: 02/60296685, 02/60296283, e-mail: cernansky@fns.uniba.sk, kozuch@fns.uniba.sk.

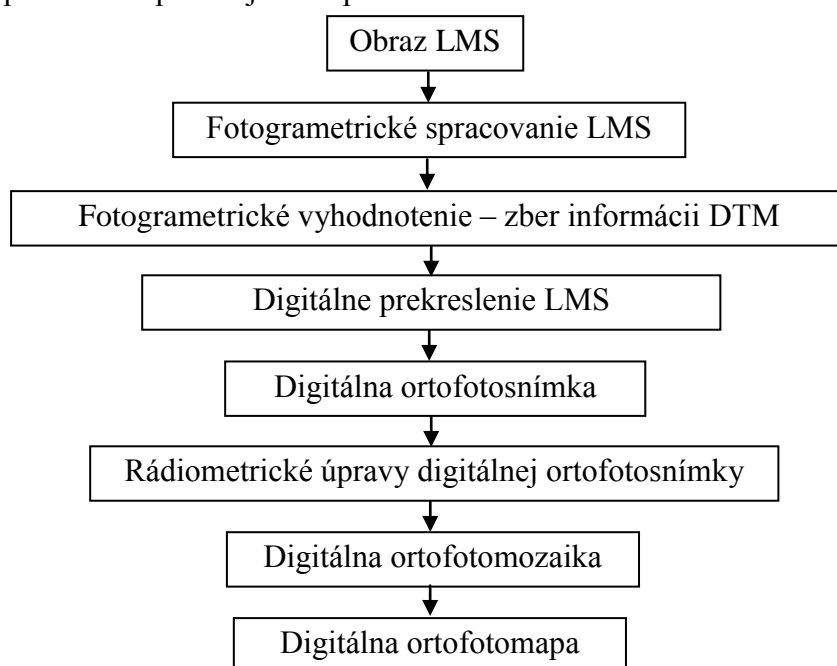
2 Plošné spracovanie obrazu

Neustály nárast potreby kvalitných máp v etapách vývoja ľudskej spoločnosti, ktorých vytvorenie klasickými mapovacími technikami bolo v minulosti takmer nereálne, viedlo spolu s rozvojom počítačov k rozvoju fotogrametrických mapovacích systémov najprv analógových, neskôr analytických, v súčasnej dobe najmä digitálnych.

Fotogrametrické mapovacie systémy boli určené na priestorový - stereoskopický zber údajov polohopisu a výškopisu nerovinných území. Pre účely stereoskopického merania a vyhodnotenia museli byť letecké snímky vyhotovené tak, aby spĺňali podmienky stereoskopického videnia a merania.

Zber rovinných údajov umožňoval v počiatoch vývoja fotogrametrie najmä plošné spracovanie snímok, čo bolo možné len v rovinných územiach. Optickou transformáciou leteckých snímok, pri ktorej sa odstraňoval vplyv náklonov lietadla, vznikali letecké fotoplány. Fotoplány sa využili napríklad pri mapovaní Žitného ostrova v mierke 1:25 000, pričom boli doplnené výškopisom z tachymetrického merania.

Avšak plošné spracovanie snímok neumožňovalo vytvárať letecké fotoplány v nerovinných územiach, lebo prevýšenia terénu spôsobovali neprípustné posuny obrazu LMS. Riešenie priniesla až metóda diferenciálneho prekreslenia, ktorá umožňovala previesť po diferenciálnych častiach obraz vzniknutý centrálnou projekciou na ortogonálny – pravouhlý priemet zodpovedajúci mapovému obrazu.



Obr.1 Zjednodušená schéma vzniku digitálnej ortofotomapy.

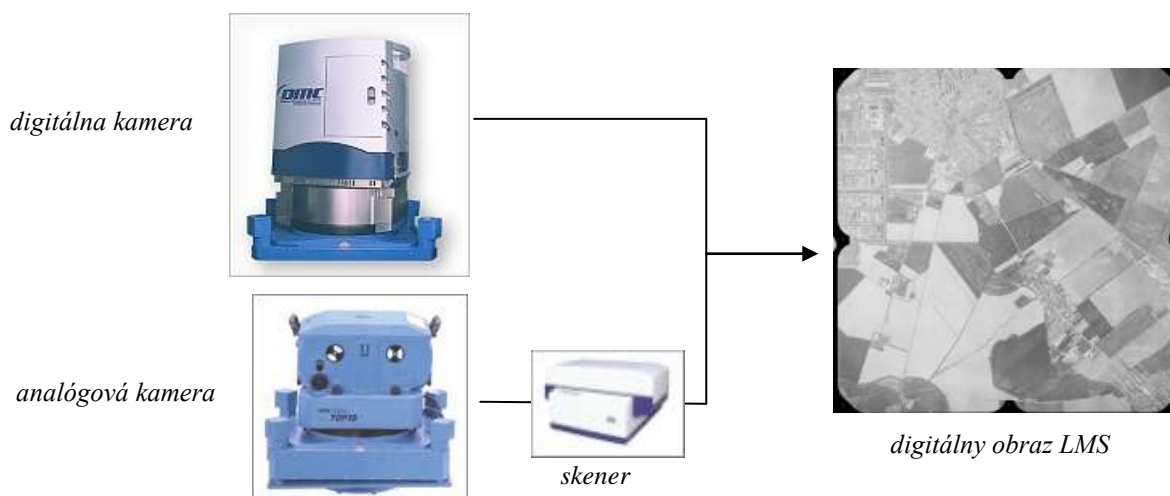
V súčasnosti tvorba ortofotomapy (Obr.1) predstavuje najvyššiu formu geometrického a rádiometrického spracovania LMS s výraznými prvkami automatizácie. Medzi dominantné prvky automatizácie v procese tvorby ortofotomapy patria digitálna obrazová korelácia, ktorá umožňuje riešiť problémy automatickej vzájomnej – relatívnej orientácie a problémy automatického priradovania obrazov v pásmach stereoskopického, trojnásobného a priečného prekrytu LMS. Automatizované spájanie digitalizovaných LMS a družicových obrazov do bloku umožňuje digitálna automatická aerotriangulácia – DAAT [3]. S využitím blokového

vyrovnania sa získajú parametre vonkajšej orientácie každej snímky, resp. obrazu v bloku, ktoré sa ďalej využívajú pri tvorbe digitálnej ortofotomapy daného územia. Digitálna ortofotomapa potom predstavuje primárne a aktuálne vstupné informácie do prostredí GIS.

Dôležitou vlastnosťou takto získanej ortofotomapy je aktuálnosť informácií, ktorý je daný okamihom expozície LMS alebo časom preletu družice nad daným územím.

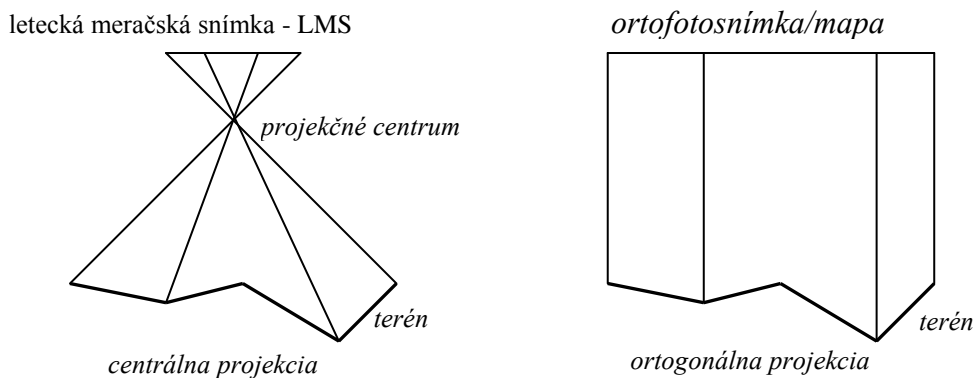
3 Vznik a využitie digitálnej ortofotomapy

Digitálna ortofotomapa vzniká digitálnym spracovaním LMS. LMS považujeme za trvalý záznam stavových charakteristík a veličín prírodného prostredia v čase ich vyhotovenia. Preto ich dodatočným vyhodnotením možno spätne rekonštruovať stav životného prostredia tak, že využijeme aj archívne LMS, ktoré umožňujú monitorovať javy v súčasnosti neexistujúce a tak sledovať zmeny v krajine.



Obr.2 Vznik digitálneho obrazu.

V etape digitálnej fotogrametrie možno využiť analógový obraz LMS, ktorý digitalizujeme pomocou precíznych skenerov s vysokým geometrickým a rádiometrickým rozlíšením, čím zachováme rozlíšenie LMS. Súčasné digitálne kamery dosahujú geometrické a rádiometrické rozlíšenie porovnateľné s analógovou LMS, ich väčšiemu rozšíreniu však bránia zatiaľ vysoké vstupné náklady na ich získanie (Obr.2).



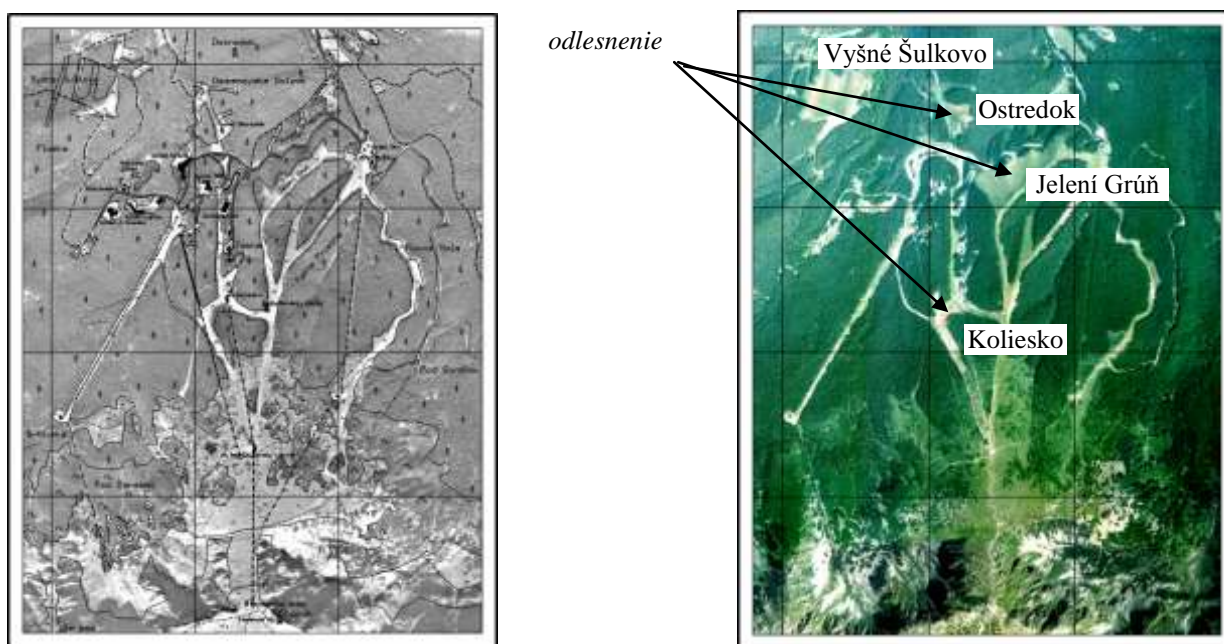
Obr.3 Stredový priemet LMS a zvislý priemet mapy.

Pri tvorbe ortofotosnímky je potrebné odstrániť vplyv rotácií každej LMS, ale najmä vplyv výškových rozdielov terénu. V uvedenom procese spracovania je nevyhnutná znalosť

tzv. vonkajšej orientácie LMS a vytvorený digitálny model terénu (DTM). Výsledkom je digitálna transformácia snímky, pri ktorej sa pomocou digitálneho prekreslenia transformujú geometrické objekty LMS zo stredového priemetu na pravouhlý – ortogonálny. Pritom sa projekčné centrum LMS, resp. stred premietania posúva do nekonečna (Obr.3).

3.1 Využitie digitálnej ortofotomapy v oblasti krajinnej pokrývky a cestovného ruchu

Najdôležitejšou oblasťou využitia digitálnych ortofotomáp v prostredí GIS je oblasť mapovania krajinnej pokrývky [4]. Pritom údaje získané z LMS resp. družicových obrazových záznamov poskytujú priestorové a fyziognomické charakteristiky objektov krajiny. Mapa krajinnej pokrývky umožňuje bližšie spoznať záujmové územie a poskytuje cenné informácie o stave súčasnej krajiny.



Obr. 4 Zmeny krajinnej pokrývky na ortofotomape - oblasť Chopok-Jasná v priebehu rokov 1986 (vľavo) a 1998 (vpravo).

Vďaka tomu, že digitálne ortofotomapy môžu byť vyhotovené v rôznych časových intervaloch, porovnaním stavu krajiny získanej z obrazu ortofotomáp možno identifikovať zmeny krajinnej pokrývky, ktoré nastali za určitý čas. Využitie máp krajinnej pokrývky je často spájané s oblasťou cestovného ruchu. Na príklade spracovania archívnych LMS z dvoch období vyhotovených v rozpätí 12 rokov z oblasti Národného parku Nízke Tatry – NAPANT, významného strediska cestovného ruchu Slovenska, dobre vidieť úbytok lesných plôch (označené šípkami) v prospech športových a rekreačných areálov (rozširovanie zjazdových tratí, výstavba lanových dráh, hotelov a rekreačných chát). Pritom zjazdové lyžiarske trate v danom bio-klimatickom pásme podliehajú silnej erózii pôdneho krytu a vegetácia - porasty kosodreviny a ihličnatých lesov degradácii svojej lesnej pokrývky [10].

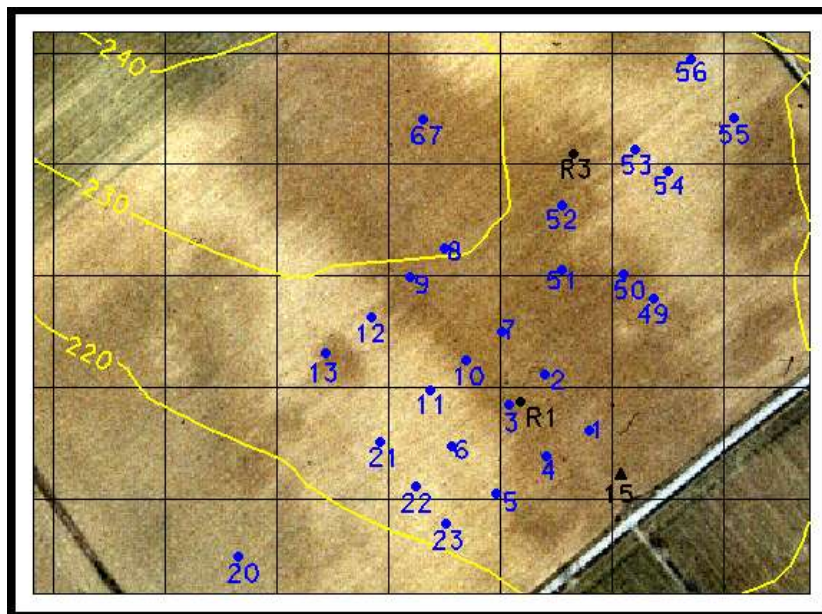
3.2 Využitie digitálnej ortofotomapy v oblasti pôdnej erózie

Odlesňovanie krajiny a sústavné poľnohospodárske obrábanie pôdy je predpokladom k prejavom pôdnej erózie, ktorú možno zachytiť na obraze digitálnej ortofotomapy. Uvedená informácia o možnej plošnej vodnej erózii pôdy je založená na princípe vyššieho pohltienia

elektromagnetickej radiácie tmavosivo sfarbeným humusovým horizontom, ktorý zároveň aj lepšie absorbuje vlahu, ako aj výskytu svetlejších plôch, ktoré môžu poukazovať na výskyt erodovaných pôd [5].

Príkladom môže byť oblasť Trnavskej pahorkatiny, v ktorej sme na základe obrazu digitálnej ortofotomapy sledovali zobrazené tmavé a sivé plochy, v ktorých sme vybrali pôdne sondy a v nich zisťovali hrúbky pôdneho profilu [6].

Zistená skutočnosť využitia digitálnych ortofotomáp preukázala, že vo vrcholovej úrovni (chrbáty a vertikálne konvexné svahy) prevládajú pôdy s hlbšími pôdnymi horizontami, voči sondám, umiestneným na svahoch.



Obr.5 Prejav pôdnej erózie na svahoch Trnavskej pahorkatiny (lokalita Kočín) s vyznačenými sondami, kde sa zisťovala hrúbka pôdneho horizontu.

3.3 *Využitie digitálnej ortofotomapy v oblasti živelných pohrôm*

Na území postihnutom prírodnými katastrofami (riečne a ľadové povodne, záplavy, lavíny, zosuvy, poklesy, veterné smršte, ...) je potrebné čo najskôr určiť rozsah poškodenia. Preto ako najvýhodnejšou sa javí využitie spracovaných LMS v podobe digitálnych ortofotomáp, resp. údajov DPZ [11]. Využitím uvedených obrazových záznamov sa v krátkom čase získa obraz postihnutej krajiny, potrebný z hľadiska plánovania ochrany územia ako aj z hľadiska poistných udalostí.

3.4 *Využitie digitálnej ortofotomapy v oblasti územného plánovania*

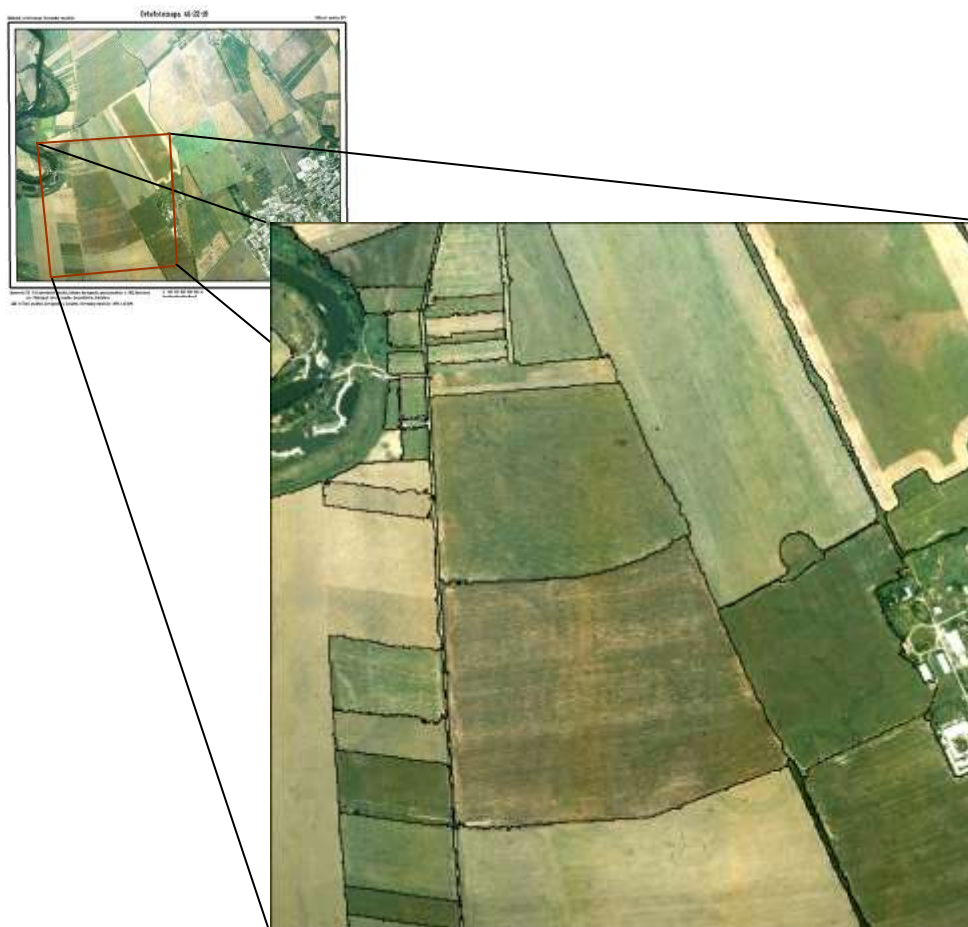
Územné plánovanie podľa zákona NR SR č.237/2000 Z.z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku rieši sústavne a komplexne priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia a určuje ich regulatívy. Úlohy územného plánovania sa zabezpečujú predovšetkým sledovaním, vyhodnocovaním a evidenciou údajov a informácií o území a územnoplánovaciou činnosťou.

Územný plán obsahuje okrem textovej a tabuľkovej časti aj grafickú časť, v ktorej hlavný urbanistický výkres vymedzuje funkčné využitie jednotlivých plôch riešeného územia. V ňom je pri každej ploche určená ich hlavná funkcia, a to nielen v zastavanom a nezastavanom území, ale i v novo navrhovanom území pre výstavbu [12].

Pri procese tvorby územnoplánovacej dokumentácie ako aj pri samotnom plánovaní je potrebné v územnoplánovacích prieskumoch aktualizovať a doplniť existujúce mapové podklady, aby vystihovali súčasný stav územia, prípadne z nich odstrániť neaktuálne prvky. Práve pre tento účel je vynikajúcim zdrojom informácií letecká ortofotomapa územia. Pritom v územiach s veľkou rozlohou je to najjednoduchší spôsob zberu informácií. Nasnímkované územie, interpretácia jeho prvkov a ich zakreslenie do digitálnych máp skvalitňuje plánovanie a zároveň skracuje dĺžku procesu tvorby územnoplánovacích dokumentov.

3.5 Využitie digitálnej ortofotomapy v oblasti poľnohospodárstva

1.5.2004 sa Slovenská republika spolu s ďalšími krajinami stala členom Európskej únie (EÚ). Pri integrácii novo prijatých štátov do európskych štruktúr vznikli problémy zosúladienia ich právnych stavov so stavom v krajinách EÚ. Pritom dôležitým opatrením EÚ je nariadenie č. 1593/2000, ktorého cieľom je potreba zosúladiť evidenciu poľnohospodárskeho využívania krajiny so systémom IACS (Integrated Administrative and Control System / Integrovaný administratívny a kontrolný systém), ktorý je zameraný na evidenciu a kontrolu reálneho využívania pôdneho fondu skutočnými užívateľmi.



Obr.6 Využitie ortofotomáp v poľnohospodárstve pri určovaní reálne obhospodarovaných pozemkov (lokalita Levice)

Jedným zo základných prvkov IACS sú identifikačné systémy – registre užívania poľnohospodárskych plôch, resp. registre produkčných blokov – polí získaných vyhodnotením aktuálnych leteckých snímok a satelitných obrazov spracovaných do formy digitálnych ortofotomáp. Získané aktuálne informácie o poľnohospodárskej krajine sa ďalej využijú na sledovanie ekologickej rovnováhy poľnohospodárskej krajiny, na ochranu prírodných zdrojov a pri vytváraní agro - environmentálnych programov, ako napr. pri sledovaní konzervačných funkcií zatrávnenia, pri monitoringu environmentálnych častí – CHKO, ochrane vodných zdrojov, nálezísk cenných druhov fauny a flóry, mokradí a pod.

Problém analýzy využívania areálov poľnohospodárskej krajiny z pohľadu čerpania dotácií z európskych fondov rozvoja je podmienený existenciou funkčného systému IACS s jeho integrálnou časťou LPIS (Land Parcel Identification System / Systém identifikácie poľnohospodárskych parciel).

LPIS môže byť založený na systéme poľnohospodárskych parciel, farmárskych blokov, fyzických blokov, alebo katastrálnych parciel. V podmienkach Slovenska je LPIS spracovávaný na podklade digitálnych ortofotosnímkov, resp. ortofotomáp, ktorých využitím sa uskutočňuje identifikácia fyzických blokov tvoriacich poľnohospodársku krajinu. Ako metóda zberu priestorových údajov a dôležitá metóda pri interpretácii jednotlivých poľnohospodárskych areálov v krajine sa uplatňuje digitálna fotogrametria [2].

Digitálna fotogrametria sa tak považuje za jednu z hlavných výhod digitálneho systému LPIS. Spracované digitálne ortofotomapy sú podkladom pre digitalizáciu jednotlivých fyzických blokov a pre tvorbu databázy. Budovanie systému LPIS bude vyžadovať, aby mapy boli vypracovávané s presne určenou časovou postupnosťou.

3.6 Využitie digitálnej ortofotomapy v oblasti lesníctva

Jednou z najdôležitejších oblastí využitia ortofotomáp na Slovensku je aj lesnícke mapovanie. Uvedená potreba vyplýva z požiadavky, že lesy predstavujú 40,6 % rozlohy republiky, čo predstavuje asi plochu 1,94 mil. ha.

Pri lesníckom mapovaní sa obraz ortofotomapy pomocou metód fotointerpretácie premieta do lesníckych máp, do ktorých sa dopĺňa tematický obsah okrem topografických prvkov, ako aj špeciálne lesnícke, ktoré sú v oblasti ochrany lesa, hospodárskej úprave lesa, pestovania lesa, lesnej ťažby, lesníckych stavieb atď. [13].

Digitálne ortofotomapy možno výhodne využiť na určovanie hranice medzi listnatým a ihličnatým lesom pre ich charakteristický obraz koruny a tým určiť aj výmeru porastu. Odlíšná drevinová skladba lesa zasa nasvedčuje o prítomnosti hranice medzi listnatými a ihličnatými porastami. Na obraze ortofotomapy možno určiť počet stromov, šírku koruny, rozmiestnenie drevín v poraste, plošné a líniové prvky nachádzajúce sa v lese.

4 Záver

Digitálne ortofotomapy predstavujú dôležitý zdroj informácií o krajine. Údaje získané z ortofotomáp sú presne časovo definované a časový odstup medzi snímkaním a konečným spracovaním vo forme ortofotomapy je pomerne krátky. Preto ortofotomapy možno využiť aj v oblasti GIS.

Digitálne ortofotomapy na území Slovenska sa využívajú v prostrediach GIS v rezortoch poľnohospodárstva pri určovaní dotácií z európskych fondov rozvoja, v oblasti pedogeografie pri mapovaní pôdnej erózie, ďalej pri monitorovaní krajinnej pokrývky a určovaní rozšírenia cestovného ruchu napr. vo vysokohorských oblastiach, ako aj v oblasti územného plánovania a lesníctva.

Práca vznikla na základe podpory grantu č. 1/0094/03 udeleného vedeckou agentúrou VEGA Ministerstva školstva SR a Slovenskej akadémie vied.

Literatúra:

- [1] **BENOVÁ, A.:** Teoretické problémy geomorfometrie a geomorfológie z hľadiska všeobecnej teórie systémov - georeliéf ako zvláštny subsystém krajiny, *Geomorphologia Slovaca*, 2, 2002, č.2, s. 50-54
- [2] **ČERŇANSKÝ, J., KOŽUCH, M., STANKOVÁ, H.:** Využitie ortofotomáp poľnohospodárskej krajiny na stanovenie hraníc reálne obhospodarovaných pozemkov, *Geoinformatizácia kartografie, TU Zvolen*, 2003, s.102-109
- [3] **ČERŇANSKÝ, J. - KOŽUCH, M.:** Digitálna automatická aerotriangulácia – využitie v geoinformatike a v kartografií, *Geodetický a kartografický obzor*, 2003, č.7-8, s.157-165
- [4] **FERANEC, J., OŤAHEL, J.:** Krajinná pokrývka Slovenska, *VEDA, Bratislava*, 2001, s.122
- [5] **KOLÉNY, M.:** Zhodnotenie vybraných terénnych údajov pre identifikáciu pôdnej erózie, *Geographia Slovaca*, 1995, č.10, s. 91-95
- [6] **KOLÉNY, M., ČERŇANSKÝ, J., KOŽUCH, M.:** Využitie ortofotomáp v prieskume urýchlenej plošnej vodnej erózie, *Kartografické listy*, 12, 2004, s. 29 - 36
- [7] **KRCHO, J.:** Reliéf ako priestorový subsystém SFG geografickej krajiny a jeho komplexný digitálny model. *Geografický časopis, SAV*, 3, 1979, č.3, s. 237 - 262
- [8] **KRCHO, J., MIČIETOVÁ, E.:** Geografický informačný systém - štruktúra a úrovne integrity, *Geografický časopis*, 41, 1989, č.4, s. 369 – 387
- [9] **MIČIETOVÁ, E.:** Kvalita, funkcie a operačné možnosti databázy geografického informačného systému, *Geografický časopis*, 51, 1999, č.3, s. 297–312
- [10] **MIDRIAK, R.:** Ochrana pôdy a krajinnno-ekologická únosnosť územia NP Nízke Tatry, *Ochrana prírody* 12, *Ekológia*, Bratislava, 1993, s.11–52
- [11] **MINÁR, J.:** Geomorphic research in areas affected by a disaster, *Geomorfologický sborník* 1, Brno, Masarykova univerzita, 2002, s. 95-98
- [12] **SLAVÍK, V., KOŽUCH, M.:** LAND USE Plan - a Document of the City in the Transformation Period, European integration and regional development 5th Czech-Slovak-Polish Conference, UK Praha, Přírodovědecká fakulta, v tlači
- [13] **ŽÍHLAVNÍK, Š.:** Fotogrametria v lesníckom mapovaní, *Konferencia pri príležitosti 50. výročia vzniku GKÚ*, Bratislava, 2000, s.247-251

Lektoroval:

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.

TOPOLOGICKÉ ASPEKTY TVORBY KARTOGRAFICKÝCH DIEL

TOPOLOGICAL ASPECTS OF CARTOGRAPHIC PRODUCTS CREATION

Jozef ČIŽMÁR¹

Abstract: A map as a form of presentation of spatial data, except visualisation of position of objects and their interrelationships, has failings, which are result of graphical interpretation and a final scale. Influence of generalization concludes selection and simplification of map content and loss of information over against original map or reality.

A different situation is in GIS environment, because we can do the most detailed storage of information regardless of a way and a form of presentation. A final presentation detail depends on a user.

Information about geobject contains four main components in GIS environment: geographical location, attributes, spatial relations (topology) and time. Each one of these components plays an important role in creation of database and consequential presentation. It is very important to use predetermined rules that final presentation was trully, on required information layer represented reality.

Keywords: Geographical Information Systems (GIS), specifics geographical data, geographical location, attributes, spatial relations, time

1 Úvod

Mapa je jednou z najznámejších foriem prezentácie geografických údajov. Pozostáva zo skupín bodov, čiar a plôch, ktorých poloha je definovaná vo vopred určenom súradnicovom systéme. Mapa sa vždy znázorňuje v dvoch dimenziách, preto sa aj ľahko reprodukuje na liste papiera. Vysvetlivky k mape spájajú nepriestorové vlastnosti s priestorovými údajmi, t.j. s polohou objektov – mapových prvkov. Nepriestorovými vlastnosťami môžu byť napr. názvy sídel, symboly, farba, typy čiar a pod.

Mapa sama osebe slúži na uloženie údajov i na ich prezentáciu užívateľovi. Je to relatívne lacný prostriedok na uloženie veľkého objemu priestorových informácií. Avšak dvojité úloha mapy – ako médium pre uloženie i ako prostriedok na prezentáciu má mnoho obmedzení. Ak má byť mapa zrozumiteľná, čitateľná, objem údajov, ktoré reprezentuje je limitovaný. Podobne forma prezentácie je obmedzená potrebou niest' uvažovanú informáciu.

2 Špecifiká geografických údajov

Ak porovnávame uloženie údajov v geografickom informačnom systéme (GIS) na báze počítača, je toto uloženie oddelené od prezentácie. Údaje môžu byť uložené na vysokej úrovni detailu a potom prezentované na viac alebo menej generalizovanej úrovni a v rôznych mierkach. V GIS sa kreslená mapa stáva len jedným z prostriedkov prezentácie. Stáva sa

¹ Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD., Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274352, e-mail: jozef.cizmar@stuba.sk.

jedným z obrazov geografickej databázy. Okrem máp priestorové údaje môžu byť prezentované vo forme tabuliek, alebo textových popisov.

Informácia pre geografický objekt podľa [2] obsahuje 4 hlavné komponenty: geografickú polohu, atribúty, priestorové vzťahy k iným objektom a čas. Ešte jednoduchšie: kde objekt je, kde sa nachádza, čo to je, v akom je vzťahu k iným objektom, kedy podmienky, alebo objekt existujú.

Každý objekt má svoju polohu, ktorá musí byť špecifikovaná unikátnym spôsobom. Definícia polohy musí byť celkom komplexná, pretože geografické fenomény majú tendenciu nepravidelných tvarov - ako sú napr. krivky pobrežia, sieť transportných trás a pod.

Poloha pre geografické údaje sa zaznamenáva pomocou súradnicového systému, napr. zemepisné súradnice, rovinné súradnice v karteziánskom alebo polárnom tvare. Vo väčšine prípadoch súradnice v jednom systéme môžeme matematicky transformovať so súradnic v inom.

Druhou charakteristikou geografických údajov sú ich atribúty – vlastnosti: napr. objektom môže byť lesný porast. Tento však môžeme charakterizovať z viacerých hľadísk, napr. listnatý, ihličnatý, zmiešaný, alebo priemerná výška porastu a iné. Tieto atribúty sa niekedy nazývajú aj „nepriestorové“ atribúty, pretože nereprezentujú informáciu o lokalizácii. Rovnako ak u priestorových údajov, aj u atribútov existuje určitá úroveň vrodenej, vlastnej nepresnosti. Táto nepresnosť užívateľom GIS často nevadí, ale pri určitých analýzach je dôležité o nich vedieť a uvažovať o nej.

Tretou charakteristikou geografických údajov sú priestorové vzťahy medzi geografickými objektami. Tieto vzťahy sú obecné veľmi početné, možno komplexné a môžu byť dôležité. Tieto vzťahy človek intuitívne chápe pri pohľade na reálny svet a rovnako i pri pohľade na mapu. Avšak pre počítačové GIS musia byť tieto vzťahy vyjadrené zrozumiteľným spôsobom. Musia byť formalizované. Prakticky nie je možné uložiť informácie o všetkých priestorových vzťahoch objektov. Len niektoré sú z nich explicitne definované v GIS a ostatné sa vypočítajú.

Negeometrické vlastnosti geoobjektov, topologické vlastnosti sú incidencia a susednosť.

Geografické informácie sú vzťahnuté k bodu, alebo úseku času. Poznanie času, kedy boli údaje získané, môžu byť kritické pre ich použitie. Plocha môže byť porastená stromami jeden rok a na druhý rok môže byť odlesnená. Poľnohospodárske plodiny sa pestujú sezónne a pod.

Historické informácie môžu byť tiež hodnotným komponentom GIS databázy. Poznanie predchádzajúcich podmienok na danom území môže byť užitočné. Prezentácia času v GIS je pridanou úrovňou komplexnosti a je to problematické obhospodarovať. Výsledkom je, že časový faktor sa často zanedbáva, alebo sa výrazne zjednodušuje.

3 Priestorové vzťahy – topológia

Medzi vlastnosťami objektov je potrebné rozlišovať či ich môžeme určiť na základe merania určitých veličín, alebo ich vieme určiť vlastnosťami založenými na negeometrickej informácii. Prvej skupine vlastností hovoríme geometrické a určíme ich pomocou súradníc. Môžu to byť napr. poloha ťažiska plochy, vzdialenosť dvoch bodov a pod. Druhá skupina vlastností objektov je založená na negeometrickej informácii o objektoch ako je napr. spojenie medzi lokalitami alebo susednosť plôch. Tieto vlastnosti nazývame topologické.

Ako už bolo spomenuté, poznáme dve topologické vlastnosti – incidenciu a susednosť. Pri určovaní topologických vlastností – relácií vychádzame z typov objektov. Tieto môžeme vo všeobecnosti rozdeliť na body, čiary, plochy. Úlohou teda je určiť vzájomné vzťahy medzi takto definovanými objektami.

Vychádzajúc z definovaných objektov a typov topologických relácií poznáme nasledovné topologické relácie:

- incidencia
 - dotýkanie
 - spojenie
 - napojenie
 - kríženie
 - mimoúrovňové kríženie
 - vloženie
- susednosť:
 - blízkosť
 - súbežnosť
 - ekvidistančnosť.

Typy topologických relácií a jednotlivé kombinácie sú na obr. 1.

4 Prezentácia objektov na mape

Úplný obraz objektov, javov, vzťahov a procesov nie je vždy možné vyjadriť na mape geometricky verne. Možnosti, resp. stupeň vernosti grafického znázornenia podrobností je nepriamo podmienený kritériám grafického znázornenia podrobností, je nepriamo podmienený grafickej rozlíšiteľnosti a čitateľnosti a priamo závislý od mierky mapy. V dôsledku týchto skutočností vynechávame pri znázorňovaní nepodstatné podrobnosti, čím vytvárame zjednodušený obraz prvku. Aproximujeme tak reálny prvok „abstraktným“ generalizovaným prvkom. [1]

Predmetom kartografickej generalizácie je vhodné zovšeobecnenie, výber a zosúladenie (harmónia) prvkov obsahu mapy.

Pri prezentácii objektov do mapy je potrebné stanoviť hľadiská, ktoré rešpektujeme pri výbere obsahu budúcej mapy. Za také hľadiská považujeme:

- výber predmetov a javov,
- geometrický charakter generalizácie,
- zovšeobecnenie kvantitatívnej charakteristiky,
- zovšeobecnenie kvalitatívnych charakteristík,
- geometrická presnosť
- geografická vernosť.

Vychádzajúc z týchto hľadísk a z podstaty kartografickej generalizácie je stanovený aj postup tvorby obsahu mapy. Všeobecne je zaužívaný postup:

- prvky fyzicko – zemepisné
- prvky socio – ekonomické.

Geometrické typy objektov	1	2	3	4	5	6
	bodový bodový	bodový čiarový	bodový plošný	čiarový čiarový	čiarový plošný	plošný plošný
Typy incidentnosti						
1 dotýkanie	11 	21 	31 	41 	51 	61
2 spojenie		22 	32 	42 	52 	
3 napojenie				43 	53 	
4 križenie				44 	54 	
5 mimoúrovňové križenie				45 	55 	
6 vloženie	16 	26 	36 	46 	56 	66
Typy susednosti						
7 blížkosť	17 	27 	37 	47 	57 	67
8 súbežnosť		28 		48 	58 	68
9 ekvidistančnosť				49 	59 	69

Obr.1 Typy topologických relácií

Dôležitým faktorom pri kartografickej generalizácii okrem výberu a zjednodušovania je kartografická harmonizácia. Harmonizácia (vzájomné zosúladenie) obsahu prichádza do úvahy vtedy, ak tvar, obrys a plošné rozmery obrazu prvku na odvodenej mape sa už nedajú znázorniť, hoci účel vyžaduje ich znázornenie.

Pri riešení výberu týchto prvkov môžu nastať z hľadiska grafického znázornenia dva prípady vzájomných väzieb ako i väzieb na okolie prvkov:

- harmonizácia mapy s jednoduchou štruktúrou (cesty, železnice)
- harmonizácia mapy so zložitou štruktúrou (sídla).

Pri harmonizácii prvkov s jednoduchou a rovnorodou štruktúrou vyjadrujeme obsah pomocou čiarových mapových značiek. Z technických dôvodov vo väčšine prípadov ich

vykresľujeme nad mierku. V takomto prípade ich generalizujeme kvantitatívne i kvalitatívne za súčasnej generalizácie štruktúry. Pod štruktúrou prvkov rozumieme skladbu, väzby, tvar, obrys, dĺžku, plošné rozmery. Ak vyjadrujeme na odvodených mapách takéto prvky, nastanú dva prípady:

- zmena tvaru prvku,
- zmena dĺžkových alebo plošných rozmerov prvku.

Pri generalizačnom zovšeobecnení tvaru prvku nám ide o to, aby sme maximálne možné zachovali nezmenený pôdorysný tvar. Ďalej dbáme na to, aby sme zachovali relatívnu kľukatosť čiar a zachovali pritom charakteristické podrobnosti.

Pri generalizačnom zovšeobecnení dĺžkových a plošných rozmerov prvkov, nám ide o to, aby sme zachovali vzťahy medzi dĺžkovými a plošnými prvkami na mape voči väzbám na skutočnosť. Z toho vyplývajúce rozpory sa prejaví pri kresbe čiarových prvkov.

Zovšeobecnením sa snažíme zachovať tie podrobnosti, ktoré sú dôležité z hľadiska účelu mapy. To znamená, že charakteristické rysy zdôrazňujeme. Zakrivenejšie úseky sú viac generalizované, a tým aj viac dĺžkovo skracované. Zovšeobecňovaním sa znižuje polohová presnosť zákresu. S tým súvisí aj kresba „nad mieru“ a odsuny značiek.

Na vyjadrenie sídla použijeme výrazové prostriedky symbolické, bodové, čiarové a plošné, aby sme docielili optimálne proporcionálnu správnosť a úplnosť vyjadrenia s rešpektovaním kritérií rozlíšiteľnosti, čitateľnosti a výtvarného súladu. Oproti zobrazovaniu štruktúry jednoduchých prvkov prichádza do úvahy navyše spájanie rovnorodých prvkov do jedného celku. Z hľadiska kartografického znázorňovania tu platí zásada dodržať čo najpresnejšiu polohu stredových resp. osových čiar a relatívne rozloženie prvkov vybraných do odvodenej mapy. Porušenie geometrickej presnosti sa vykonáva na úkor druhoradých prvkov.

5 Záver

Kartografická prezentácia objektov na mapách prináša množstvo nepresností a straty vo forme zjednodušenia tvarov a výberu prvkov do odvodenej mapy. Spôsobené je to kartografickou generalizáciou. Je však nevyhnutné dodržať topologické relácie, najmä susednosť.

Pri prezentácii v počítačovom prostredí GIS je situácia odlišná. Vychádzame z databázy, kde priestorové údaje sú uložené v najväčšej možnej podrobnosti. Dôležité je vlastné budovanie databázy pre potreby rôznych informačných systémov. Nevyhnutnou požiadavkou je aktuálnosť údajov – fenomén času. Z tohto pohľadu sa javí najvhodnejším zdrojom na tvorbu databázy letecká snímka a následne spracovaná metódou digitálnej fotogrametrie. Pri spracovaní tejto databázy musíme určiť a vhodne programovo ošetriť aj atribúty a topológiu geoobjektov.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/1032/04 „Kartografické modelovanie geoúdajov v prostredí GIS“.

Literatúra:

[1] **HOJOVEC, V. a kol.:** Kartografie. Praha, GKP 1987, 660 s.

[2] **TUČEK, J.:** Geografické informačné systémy – Princípy a praxe. Praha, Computer Press 1998, 424 s.

Lektoroval:

Ing. Róbert Fencík

DIGITÁLNY MODEL RELIÉFU V TECHNOLOGICKOM POSTUPE KARTOGRAFICKÝCH DIEL

DIGITAL ELEVATION MODEL IN TECHNOLOGICAL PROCESS OF CARTOGRAPHIC PRODUCTS

Katarína ČULÁKOVÁ¹

Abstract: Life at the beginning of millennium brings not only social and political changes but also technical progress. It is in a process of great expansion especially in new data and transfer technology areas. Digital elevation model (DEM) and on it located geobjects are basis of information systems. The three basic possibilities of representation DEM are contours, GRID (Regular Network) and TIN (Triangular Irregular Network). Selection one of these types of representation is depend on its further using. The basis of tessellation in a computer graphic are network models where the basic element is a triangle. The most frequently used network model at modelling of a relief in the setting Geographical Information System (GIS) is a triangular model TIN.

Keywords: digital elevation model (DEM), geographical information systems (GIS), contours, triangular irregular network (TIN) , grid

1 Úvod

S príchodom nových počítačových technológií, s rastom poznania a rozvojom hardvérových i softvérových nástrojov sa do popredia dostávajú geografické informačné systémy (GIS). Keďže reliéf je jedným zo základných východísk na mnohé špecializované analýzy, súčasťou GIS sa postupne stáva digitálny model reliéfu (DMR). Reliéf pôsobí ako na prírodné procesy, tak aj na hospodárske činnosti človeka a predstavuje východiskovú priestorovú plochu, na ktorej sa nachádzajú geobjekty a následne tým ovplyvňuje ich geografickú polohu. Vo väčšine prípadov je preto nevyhnutné poznať model východiskovej plochy, ktorý umožňuje geobjekty a javy s nimi spojené modelovať v prostredí GIS na základe nielen ich geografickej polohy v zobrazovacej rovine, ale aj s pridaním informácií o výške.

V článku sa zaoberám problematikou digitálneho modelovania georeliéfu v prostredí GIS.

2 Modelovanie georeliéfu

Trojrozmerné (3D) modelovanie s využitím technológií GIS je moderný smer rozvoja a používania ako v prírodovedných, tak aj v technických aplikáciách. Nástroje GIS dokážu nielen vizualizovať 3D objekty, ale pomáhajú napr. v geomorfológii alebo meteorológii modelovať procesy v krajine.

¹ Ing. Katarína Čuláková, Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274349, e-mail: culakova@svf.stuba.sk.

Modelovanie georeliéfu v počítačovom prostredí je možné predovšetkým za pomoci trojrozmerných modelov, ktoré v zmysle [13] môžeme rozdeliť na:

- 1) **sieťové modely** – ploškové modely používajúce najčastejšie trojuholníkové, štvorcové a polygónové siete,
- 2) **vrstevnicové modely** – izočiarové modely, kde vrstevnice sa vyjadrujú rovinnými krivkami s použitím aproximácie (aproximačné krivky sa približujú k množine daných bodov), resp. interpolácie (interpoláčnne krivky prechádzajú množinou daných bodov),
- 3) **interpoláčnne a aproximačné modely** – pri geometrickom modelovaní plôch používame aproximáciu, resp. interpoláciu danými bodmi a plochu pokrývame tzv. záplatami (plátmi) ohraničenými tromi alebo štyrmi priamkami resp. krivkami – mozaikovanie (tesselation).

DMR je podľa [18] súbor usporiadaných číselných informácií o terénnom reliéfe uložený v pamäti počítača doplnený príslušným programovým vybavením. DMR predstavuje veľmi významný nástroj pri aplikáciách, ktoré hodnotia zemský povrch v geomorfológii, hydrológii, kartografii, klimatológii, geológii i ekológii. Za posledných dvadsať rokov bolo v odbore digitálneho modelovania reliéfu spracovaných mnoho štúdií, ktorých výsledkom sú aplikácie nad zemským povrchom [14] a [15].

Zemský povrch je jedným z viacerých existujúcich kontinuálnych povrchov. Povrchom možno vyjadriť každý spojitý priestorový jav (teplota vzduchu, koncentrácia látok v atmosfére apod.), ak sa považuje hodnota veličiny daného javu za hodnotu z trojrozmerného súradnicového systému [1]. Takéto povrchy sa nazývajú štatistické, sú relatívne spojité a možno ich spracovať, analyzovať i zobrazovať rovnakým spôsobom, ako reliéf zemského povrchu. V prípade zemského povrchu odpovedá hodnote “z” nadmorská výška. Široké využitie digitálnych modelov reliéfu vychádza z nasledujúcich výhod [16]:

- a) presne vyjadrujú reliéf,
- b) sú vhodné na zhromažďovanie údajov o zemskom povrchu,
- c) minimalizujú požiadavky na uloženie dát,
- d) zvyšujú výkonnosť spracovania hypsometrických údajov,
- e) sú vhodné na vykonanie povrchových analýz,
- f) umožňujú dobrú vizualizáciu zemského povrchu.

2.1 Metódy zberu údajov na tvorbu DMR

Členitosť reliéfu je podľa [3] jeden z rozhodujúcich činiteľov, ktorý ovplyvňuje spôsob výberu, hustotu a rozloženie bodov pri tvorbe DMR. Digitálne údaje o reliéfe (primárne informácie) pre tvorbu DMR môžeme získať podľa [7]:

- **geodeticky**, priamym meraním v teréne s možnosťou využitia elektronických tachymetrov s automatickou registráciou. V súčasnosti je možné previesť namerané údaje v digitálnej podobe zo záznamníka geodetických prístrojov do softwarového prostredia na tvorbu modelu. Ide o extrémne presné údaje, ale ich získavanie je extrémne pracné a finančne nákladné. Používa sa u malých plôch, kde sa vyžaduje vysoká presnosť (napr. projekčné účely) - morfologický DMR,
- **kartometricky**, digitalizáciou výškopisu mapy vhodnej mierky s využitím registračného zariadenia, alebo digitalizačnej jednotky – profilový, morfologický, vrstevnicový, prípadne rastrový DMR,
- **fotogrametricky**, s využitím leteckých snímok, pričom fotogrametrické metódy majú z hľadiska plynulosti toku informácií najlepšie predpoklady vrátane možnosti automatického vyhodnotenia. Fotogrametrické zdroje [12] sa využívajú pri metódach, založených na stereoskopicknej interpretácii leteckých alebo kozmických snímok (systém SPOT) s využitím rôznych typov prístrojov. V dnešnej dobe je možné priamo

ukladať údaje o polohe a výške bodov zo stereoskopického modelu v digitálnej forme. Do úvahy prichádzajú všetky formy DMR.

- **LIDAR (Light Detection And Ranging)** - meranie vzdialeností pomocou odrazu svetelného lúča [20]. Je to merací systém, ktorý využíva presné kinematické určenie polohy meracieho zariadenia pomocou diferenciálnej metódy Globálneho systému určovania polohy (GPS) a inerciálne určenie vzdialenosti, polohy, výšky a súradníc pomocou infračerveného lasera s presnosťou na decimetre.
- **IFSARE (InterFerometric Synthetic Aperture Radar for Elevation)** - interferometrické syntetické meranie výšky apertúrovým radarom [19]. Tento merací systém využíva presné kinematické určenie polohy meracieho zariadenia pomocou diferenciálnej metódy GPS a určenie vzdialenosti pomocou radara. Výhoda tejto metódy oproti metóde LIDAR spočíva v možnosti merania nezávisle od počasia t.j. aj za nepriaznivých poveternostných podmienok, v noci avšak výsledky merania sú menej presné ako pri metóde LIDAR.
- **iné metódy** – napr. sonar (SOund NAvigation and Ranging) atď.

Presnosť vstupných údajov sa výrazne líši podľa použitých zdrojov, čo podmieňuje ich využitie. Pri tvorbe DMR sa často používajú digitalizované súradnice. Reprezentácia reliéfu je tu však značne zgeneralizovaná a preto pre účely detailného modelovania prírodných procesov napr. zmien spôsobených vodnou eróziou sú vhodnejšie údaje získané fotogrametrickou metódou alebo údajov získané metódou LIDAR. Keďže existuje viacero možností získania údajov o reliéfe daného územia, objavujú sa aj vstupné súbory údajov, ktoré obsahujú údaje skombinované z rôznych zdrojov napr. vrstevnice a merania GPS.

2.2 Typy DMR

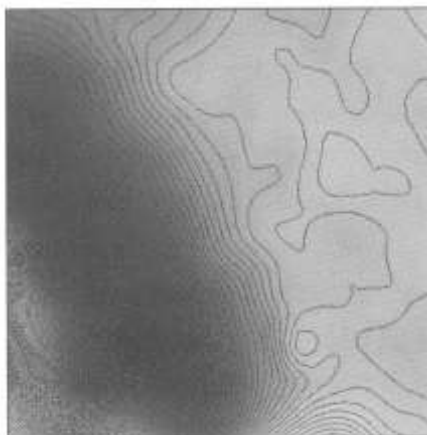
Aj keď sa názory jednotlivých autorov na možnosti reprezentácie DMR líšia, existujú tri základné spôsoby (typy) reprezentácie reliéfu podľa [16]:

- vrstevnice,
- TIN,
- raster.

Vrstevnice

Tradičné vyjadrenie nadmorskej výšky zemského povrchu je metóda vrstevníc resp. vrstevnicový model (obr. 1) s doplnením významných výškových bodov. Toto vyjadrenie je však nespojité, pretože vrstevnice reprezentujú len vybrané nadmorské výšky (základný interval vrstevníc). K líniovému popisu reliéfu patria aj vertikálne profily, sieť údolníc a chrbátíc. Líniová reprezentácia sa využíva predovšetkým v tradičných geomorfologických štúdiách na analógových mapách podľa [9] a [11].

V aplikáciách v prostredí GIS slúžia vrstevnice predovšetkým ako podklad na generovanie zložitejších DMR.

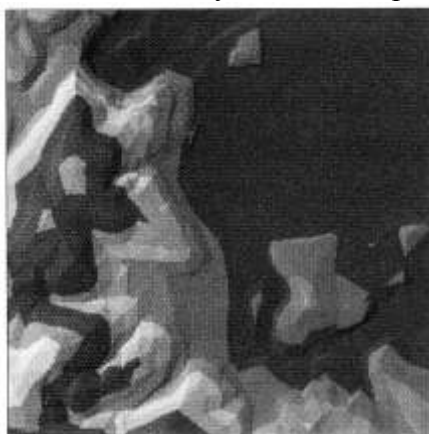


Obr. 1 Vrstevnice

TIN

TIN (angl. Triangulated Irregular Network) patrí k vektorovým topologickým štruktúram. Vychádza z nepravidelnej trojuholníkovej siete, kde je elementárna geometrická plocha zemského povrchu reprezentovaná trojuholníkom. Výškové hodnoty sú priradené vrcholom trojuholníkov. V poli výškových bodov sú trojuholníky zvolené tak, že vo vnútri kružnice opísaného trojuholníka nesmie ležať žiadny iný bod. Ide o Delaunayovo kritérium. Výhodou tohto prístupu je, že hustotu vstupných bodov možno zmeniť podľa členitosti reliéfu (v členitejšom území použiť hustejšiu sieť a naopak) a tým trojuholníkovú sieť maximálne prispôbiť reliéfu. Navyše vizualizácia reliéfu pomocou TIN (obr. 2) je názornejšia.

TIN má však aj svoje nedostatky. V prípade, že sa TIN vytvára z vrstevníc môžu vzniknúť tzv. umelé terasy (väčšinou v okolí plochých údolí a chrbtov), ktoré znemožňujú následnú automatickú tvorbu línií odtoku alebo rozvodníc [16]. Tento nedostatok možno odstrániť druhotným mechanickým vložením kritických bodov chrbátic a údolníc [5]. Ďalšou nevýhodou je, že k modelovaniu a analýze nemožno použiť mapovú algebru.

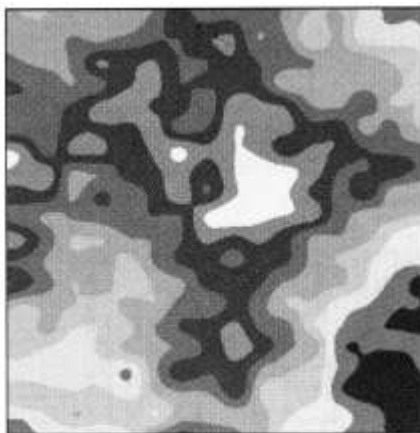


Obr. 2 Nepravidelná trojuholníková sieť (TIN)

Raster

Raster (obr. 3) patrí k pravidelným rastrovým štruktúram, v ktorých je povrch rozčlenený do matice buniek. Najčastejším tvarom buniek je štvorec. Prednosť sa dáva pre väčšiu jednoduchosť výpočtových algoritmov, ale je možné použiť aj obdĺžnik, šesťuholník alebo rovnostranný trojuholník. Každá bunka nesie hodnotu nadmorskej výšky, ktorá sa vzťahuje k stredu bunky (raster) alebo k uzlu mriežky (potom sa hovorí o **lattice**) vytvorenej

bunkami. Predpokladá sa, že premenlivosť medzi jednotlivými bunkami je matematicky kontinuálna, takže je možné ľahko vykonávať štatistické analýzy pri použití mapovej algebry, ktorá umožňuje vykonávať rôzne operácie na pravidelných štruktúrach (grid aj lattice) rovnakým spôsobom ako sú vykonávané na dvoch číslach.



Obr. 3 Raster

Raster a TIN nemožno považovať za pravé trojdimenzionálne (3D) údajové modely. Hodnota “z” je v nich definovaná ako pseudoatribút, vzťahnutý k polohe určenej súradnicami x, y. Preto je v literatúre skôr používané označenie 2,5D. Skutočné 3D objekty možno digitálne zaznamenať pomocou tzv. **voxelu**, kedy je objekt zložený z elementárnych 3D prvkov, najčastejšie kociek. Ich využitie v geografických vedách je zatiaľ z dôvodov výpočtovej náročnosti obmedzené.

2.3 Metódy priestorovej interpolácie

Do procesu tvorby DMR vstupujú najčastejšie izolované výškové body (diskrétno bodové pole) s rôznou hustotou a rozložením. K odhadu hodnôt, kde nie sú k dispozícii údaje, a k nasledovnému generovaniu DMR sa používajú najrôznejšie metódy priestorovej interpolácie, tzv. interpolačné metódy.

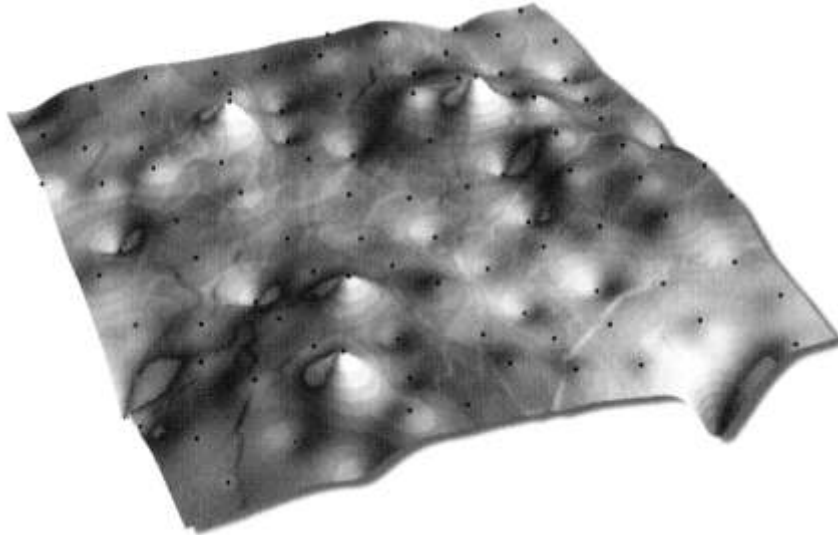
Pri výbere interpolačnej metódy sa zvažuje viacero faktorov, napr. druh interpolačného javu, charakter povrchu (výšková a horizontálna členitosť, terénne hrany a pod.) alebo účel DMR. Výber optimálnej interpolačnej metódy je do značnej miery subjektívny a môže veľmi ovplyvniť presnosť výškových hodnôt výsledného DMR.

Metódy priestorovej interpolácie uvádza [17]:

- Metóda inverzných vzdialeností
- Splajny
- Trend
- Kriging

Metóda inverzných vzdialeností

Metóda inverzných vzdialeností (angl. inverse distance weighting – IDW) sa používa k určeniu nadmorských výšok buniek gridu s využitím váženého priemeru (obr. 4). Interpolovaná hodnota nadmorskej výšky bunky “z” je vypočítaná z nadmorských výšok bodov ležiacich v určenej vzdialenosti od stredu bunky. IDW ako lokálne interpolačná metóda pracuje na princípe filtrovacieho okienka, počítajúceho priemernú hodnotu z bodu v okolí. Vyhľadávací polomer definuje body, ktoré budú zahrnuté do procesu interpolácie.

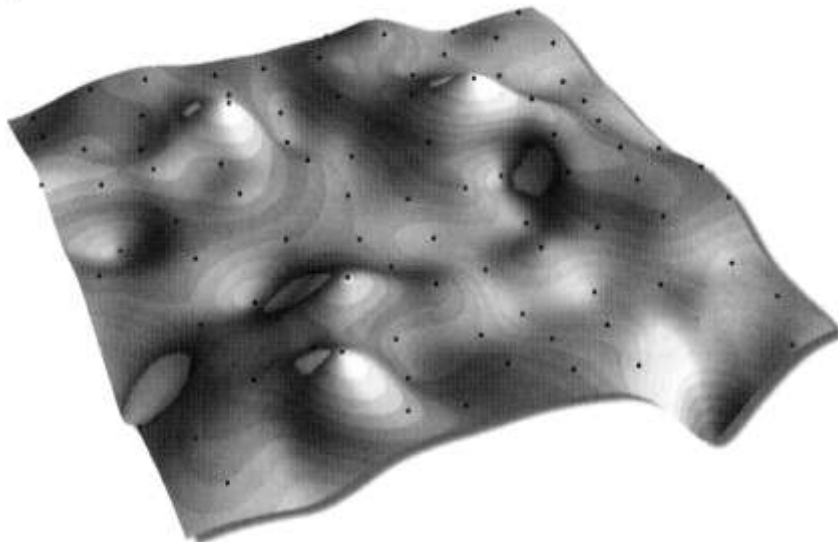


Obr.4 Metóda inverzných vzdialeností

Splajny

Metóda splajnov (obr. 5) využíva matematicky definované krivky, ktoré po častiach interpolujú jednotlivé časti povrchu. Výsledný povrch má minimálnu krivosť. Pre interpoláciu povrchov sa používajú tzv. bikubické splajny – pravidelné (vytvárajú hladšie povrchy) a tesné (vytvárajú členitejší povrch, tesne sa primykajú k vstupným bodom).

Výhodou tejto metódy je, že sa môžu modifikovať časti terénu, bez toho by sa musel prepočítavať povrch. Nevýhodou však je, že výsledný reliéf je nerealisticky hladký vďaka vyhladeniu bariér a skokov. Najlepšie výsledky dosahuje pri interpolácii veľmi hladkých povrchov, znázorňujúcich napr. klimatické javy. Často sa používa k vyhladzovaniu povrchov.

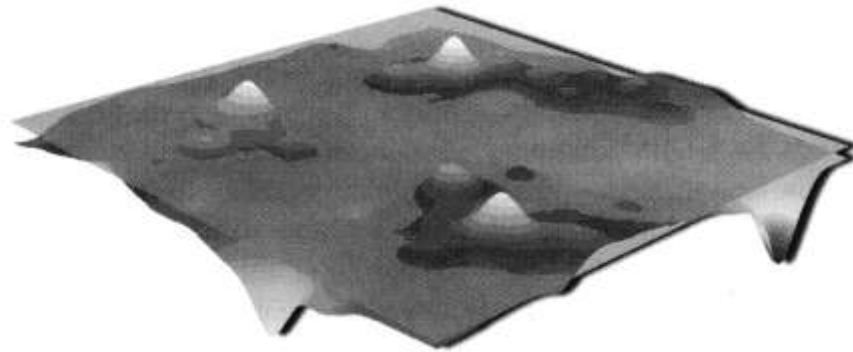


Obr.5 Splajny

Trend

V prípade spojitej vlastnosti v priestore možno body interpolovaného povrchu vypočítať polynomicou funkciou, tzv. trendom. Interpolácia trendom (obr. 6) prispôsobuje povrch množine bodov pri použití viacnásobnej (polynomickej) regresie. Najvhodnejšie koeficienty pre daný polygón n-tého stupňa sa vyberajú metódou najmenších štvorcov. Povrch môže byť

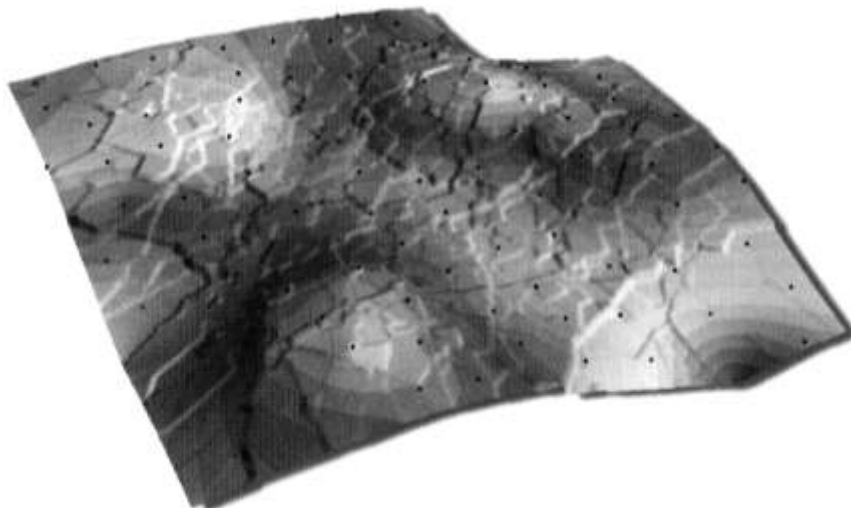
rovinou (lineárny regresný model – polynóm I. stupňa) alebo plochou zložitého telesa (polynóm vyššieho stupňa). Výsledný povrch neprechádza žiadnym zo vstupných bodov. Zvyšovaním stupňa polygónu možno vystihnúť zložitejšie tvary a redukovať náhodnú zložku. Je tu ale vyššia pravdepodobnosť výskytu chýb (a tým aj väčších odchýliek) na okrajoch územia alebo územiach mimo meraní.



Obr. 6 Trend

Kriging

Kriging (obr. 7) patrí medzi geostatistické metódy. Predpokladá sa, že susedné body sú priestorovo autokorelované. Interpolovaný povrch je tvorený tromi zložkami: driftom (všeobecný trend povrchu, ktorý závisí od zmeny súradníc), regionalizovanou premenou (kolísanie, ktorého podstatu nemožno vyjadriť matematickou funkciou, ale ktoré sa vyjadruje určitou priestorovou koreláciou) a náhodné šumy (odchýlkami, ktoré nie sú priestorovo korelované a nemôžu sa spočítať). Tieto zložky sú definované pomocou variogramu, ktoré poskytujú kvantifikáciu korelácie ľubovoľnými dvoma premennými. Túto kvantifikáciu kriging využíva na zber a aplikáciu najvhodnejších interpolačných procedúr. Kriging je exaktná metóda interpolácie a pokiaľ nie je podiel šumu veľký, poskytuje veľmi presné výsledky. Výpočtovo je však značne náročný.



Obr. 7 Kriging

3 Presnosť digitálnych modelov reliéfu

Úlohou DMR je podľa [17] snaha, čo najlepšie reprezentovať priestorovú premenlivosť reliéfu. Presnosť reprezentácie je však limitovaná mnohými faktormi, vychádzajúcimi z podstaty tvorby modelov. Zaťaženie modelu nepresnosťami sa následne prejavuje na všetkých analýzach prevedených na danom modeli. Príkladom sú DMR tvorené z analógových topografických máp, ktoré môžu byť zastaralé a vo svojej podstate už zaťažené chybami (generalizáciou). Prevodom do digitálnej formy chyba rastie [2].

Výškové hodnoty v DMR sú zaťažené podľa [17] 3 typmi chýb:

- a) **omyly** (ang. blunders) – sú ľahko identifikovateľné a treba ich vylúčiť ešte pred vstupom dát do databázy,
- b) **systematické chyby** (ang. systematic errors) – treba eliminovať umelo nereálne tvary reliéfu (vertikálny posun výšok, fiktívne vrcholy, zlomy), spôsobené vrchnou časťou povrchu (napr. koruny stromov),
- c) **náhodné chyby** (ang. randomness) – majú normálne rozdelenie, pozitívne aj negatívne s rovnakou početnosťou.

V priestorových údajoch sú obsiahnuté neurčitosti a chyby, ktoré môžu ovplyvniť výsledky analýzy údajov a modelovania [1]. Takéto chyby sa môžu dostať do údajov v rôznych štádiách spracovania geografických informácií, od merania priestorového prostredia až po jeho prezentáciu v prostredí GIS. Kvalitu priestorových údajov môžeme popísať nasledujúcimi atribútmi [3]:

- a) pôvod priestorových dát – opis zdroja a použitej metódy odvodenia,
- b) presnosť (horizontálna a vertikálna) – závisí od skúseností v meraní, použitých metód a výberu mapovej projekcie,
- c) atribútová presnosť – zmena daného javu, presnosť meracieho prístroja a merania,
- d) kompletnosť – opis vzťahov medzi objektmi,
- e) logická konzistencia – vernosť vzťahov zakódovaných v údajovej štruktúre digitálnych priestorových dát,
- f) sémantická presnosť – význam geografického objektu v realite,
- g) časová informácia – dátum pozorovania, typ aktualizácie, časové obdobie platnosti záznamu priestorových dát.

Štatistické charakteristiky presnosti DMR vyžadujú ďalšie zdroje údajov s vyššou presnosťou ako údaje daného DMR. Patria k nim [17]:

- 1) *Stredná chyba výškopisnej zložky* (RMSE - Root Mean Square Error) - je základnou charakteristikou presnosti DMR. Stredná chyba výškopisnej zložky opisuje vertikálnu presnosť DMR a postihuje tak náhodné ako aj systematické chyby v priebehu získavania údajov. Nevýhodou strednej chyby výškopisnej zložky je, že nie je priestorovo určená. Okrem toho je založená na predpoklade, že chyby sú tak náhodné a majú pravidelné rozdelenie, čo nemusí byť vždy pravda.
- 2) *Priemer absolútneho rozdielu* – medzi interpolovanými a skutočnými (meranými) hodnotami je ukazovateľom presnosti DMR spojeným so strednou chybou výškopisnej zložky. Je mierou tzv. posunu povrchu.
- 3) *Smerodajná odchýlka rozdielu* – ako miera rozptylu posunu je tiež ukazovateľom presnosti DMR spojeným so strednou chybou výškopisnej zložky.

Presnosť fotogrametricky vytvoreného DMR

Celkovú presnosť fotogrametricky vytvoreného DMR charakterizujú podľa [4] najmä dve zložky:

- *výšková presnosť primárneho bodového poľa* (závisí od metódy tvorby DMR a pri fotogrametrickej tvorbe je funkciou snímkovej mierky),
- *presnosť systému z hľadiska presnosti vyjadrenia terénnej plochy* (priamo závisí od hustoty primárneho bodového poľa a od presnosti interpolačnej funkcie).

Rozhodujúci vplyv na výškovú presnosť fotogrametricky vytvoreného DMR majú podľa [4] tieto činitele:

- presnosť vlčovacích bodov použitých na absolútnu orientáciu,
- zvyškové chyby vzájomnej a absolútnej orientácie,
- vplyv osobnej chyby vyhodnocovateľa,
- použitý vyhodnocovací prístroj.

Ďalšie činitele, ktoré majú vplyv na výškovú presnosť sú kvalita fotogrametrického zobrazenia, systematické chyby.

4 Analýzy a syntézy geodajov

Jedným z dôležitých prínosov integrácie DMR do geoinformačných systémov je aj možnosť analýz a syntéz geodajov špecializovaných na využitie DMR s následným vytváraním a poskytovaním geoinformácií. Základné požiadavky na digitálny model reliéfu majú splňať [7]:

- *odvodenie výšky reliéfu* v ľubovoľnom bode záujmového územia,
- *odvodenie parametrov reliéfu*, ide napríklad o určenie sklonu reliéfu, orientácie voči svetovým stranám, horizontálne a vertikálne krivosti, odvodenie horizontálnych a vertikálnych rezov, identifikáciu kostry terénu a podobne,
- *projektovanie a lokalizácia priestorových objektov*.

5 Aplikácie DMR v prostredí GIS

Obohatenie GIS o tretí rozmer, reprezentovaný DMR, predstavuje široký potenciál využitia DMR pri špecializovaných analýzach v rôznych oblastiach využitia. Použitie DMR je zaujímavé najmä v environmentálnej a technickej oblasti (Tab. 1). DMR je možné využiť všade tam, kde reliéf so svojimi charakteristikami vstupuje do analytického, modelovacieho alebo rozhodovacieho procesu. V oblasti prírodných vied to je napr. hydrologické, meteorologické, resp. klimatické modelovanie a modelovanie geomorfologických procesov alebo analýza geomorfologických štruktúr. Z technických disciplín je DMR vhodný najmä pre potreby riadenia a plánovania, napríklad v oblasti projektových príprav stavieb, analýzy vplyvu reliéfu na pokrytie a kvalitu šíreného rádiatelekomunikačného signálu, dopravnej dostupnosti a v obrane štátu. DMR je prínosom i v oblasti tvorby národnej digitálnej databázy a jej možnej integrácie v rámci národných databáz. Vo všeobecnosti stúpa dopyt po digitálnych modeloch reliéfu aj v súvislosti s nárastom využívania údajov diaľkového prieskumu Zeme (DPZ). Ako príklad je možné uviesť ich aplikáciu v metódach geometrických a rádiometrických korekcií alebo v procese analýzy digitálnych obrazových záznamov DPZ a ich klasifikácie. V súvislosti s elegantnou vizualizáciou DMR je možné aj reklamné využitie, pretože okrem informačnej hodnoty môže nadobudnúť aj hodnotu umeleckú [6].

Tab.1 Aplikácie DMR [6]

Prírodovedné a environmentálne aplikácie	Technické a ďalšie aplikácie
<ul style="list-style-type: none"> geologické a geomorfologické štruktúry a procesy hydrologické, klimatické a meteorologické javy a procesy pôdne mapovanie a procesy lesné a nelesné ekosystémy šírenie bodového a plošného znečistenia, jeho predikcia a sanácia ohrozenie extrémnymi javmi a procesmi (napr. záplavy, erózia, zamokrenie) spracovanie ekologickej dokumentácie (napr. ÚSES a EIA) hodnotiacich stav životného prostredia a vážnosť ekologických hrozieb príkon priameho slnečného žiarenia na reliéf 	<ul style="list-style-type: none"> projekčná príprava stavieb všetkého druhu územné plánovanie správa majetku (líniové a plošné stavby väčšieho územného rozsahu) správa územia (mestské a regionálne informačné systémy) dostupnosť a kvalita šíreného rádiového signálu riadenie a plánovanie letovej premávky plánovanie cestnej prepravy dostupnosť, bariérovitosť, viditeľnosť spracovanie a interpretácia údajov DPZ vojenské aplikácie vizualizácia na reklamné účely

V jednoduchých úlohách sa údaje DMR využívajú len ako súčasť databázy na tvorbu dopytov, na jednoduché výbery podľa zadaných kritérií. Priestorové analýzy v GIS využívajú DMR na hodnotenie vplyvu reliéfu na usporiadanie iných prvkov, javov a procesov v krajine, hodnotenie dostupnosti, viditeľnosti, vhodnosti, susedstva a pod. Reliéf vstupuje aj do empirických a fyzikálnych modelov prúdenia vzduchu, tečenia vody, oslnenia reliéfu a šírenia emisie. Nemenej významnú úlohu má pri vizualizácii údajov, ktorú možno zlepšiť tieňovaním reliéfu alebo tvorbou 3D pohľadov, preletov nad územím a animáciou.

Geoportál

Moderný smer využívania údajov DMR predstavuje napr. poskytovanie údajov cez Geoportál. Geoportál vo všeobecnosti je podľa [8] internetový prístup k replikovaným zdrojom priestorových údajov, produktov a ich metainformačných popisov spadajúcich do pôsobnosti Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR). Je založený na európskych a medzinárodných štandardoch a špecifikách (ISO, CEN, OGC, W3C). Vhodný rezortný portál vytvára väzby „link“ na rezortné špecifické údaje a služby. V súčasnosti je možné prezerat' si tieto informácie na Geoportáli ÚGKK SR www.geoportal.sk.

Geoportál v svojej komplexnosti má ambíciu prostredníctvom mapserverovských funkcií poskytovať výber témy, produktu, funkcií ako napríklad publikovanie údajov prostredníctvom WMS a WFS, poskytovanie a prístup k metaúdajom a informáciám, ich vizualizáciu, doručenie, prípadne umožniť aj určité druhy priestorových analýz nad kombináciami geografických informácií. Koncovému užívateľovi bude umožnené vyhľadávať a zobrazovať priestorové údaje v zvolených tematických vrstvách, prípadne mapy katastrálne, topografické, tematické, ortofotosnímky a bude umožnené urobiť si z nich ľubovoľnú kombináciu.

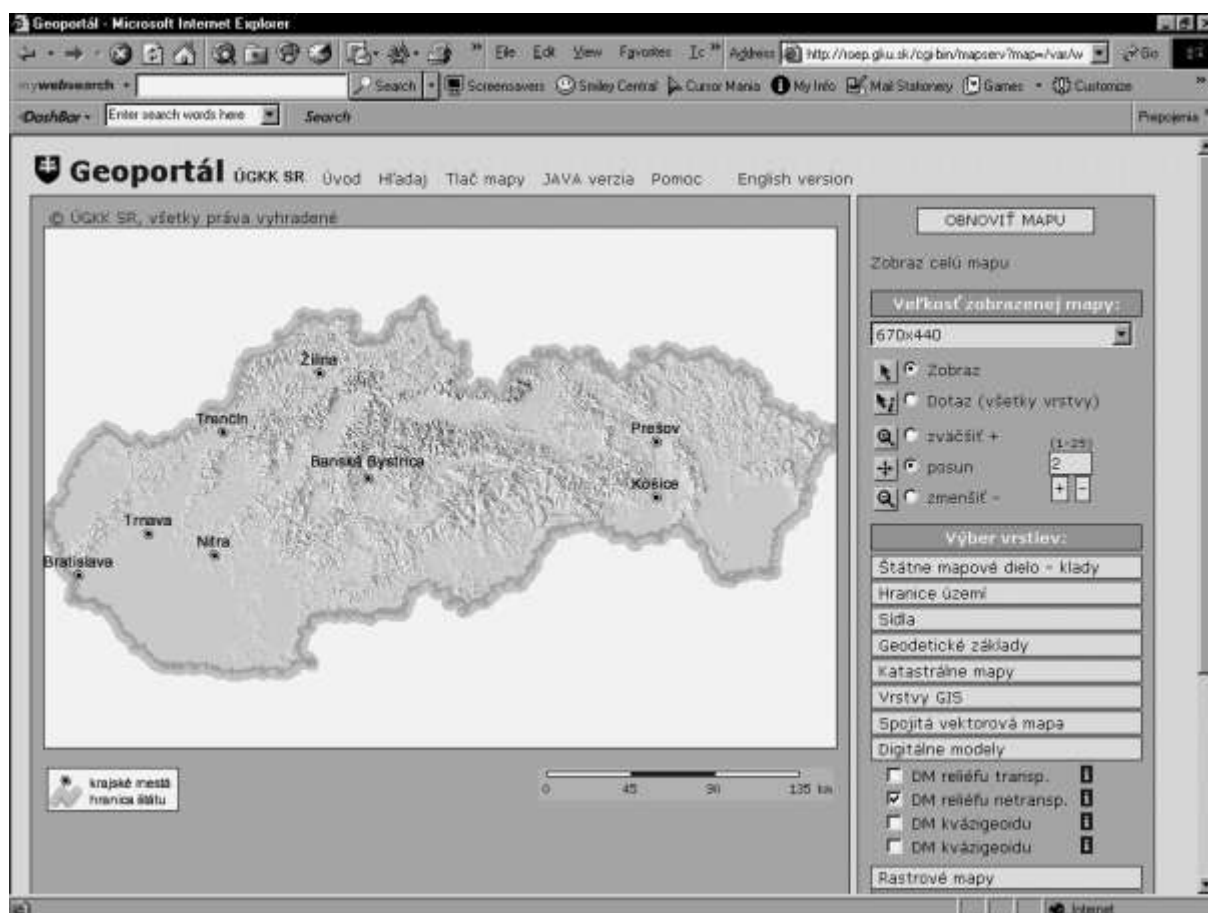
Základnú bázu údajov pre geografické informačné systémy (ZB GIS) podľa [8] za určitých podmienok môžeme považovať za budúce referenčné jadro Národnej infraštruktúry priestorových informácií Slovenska. Začína obsahovať priestorové údaje z územia Slovenska novej generácie. Nie je obrazom kartografického modelu, ale priestorového modelu

definovaného stereodvojicami leteckých meračských snímok a výsledkami vybraných geodetických činností.

ZB GIS sa skladá z troch základných komponentov:

- digitálneho vektorového polohopisu,
- DMR,
- digitálnej spojitaj ortofotomapy.

Vstupnými údajmi pre napĺňanie ZB GIS sú údaje, získané prevažne technológiou digitálnej fotogrametrie. Súčasne sú rozpracované postupy na príjem priestorových údajov získavaných priamym geodetickým meraním. V rámci fotogrametrického zberu sa zbierajú diskrétné výškové body, morfometrické a zlomové charakteristické línie reliéfu, ktoré budú slúžiť na tvorbu DMR novej generácie. GKÚ vytvorilo dva kvalitatívne odlišné DMR Slovenska [8]. Prvý DMR s označením DMR50 s krokom 50x50 metrov alebo s krokom 100x100 metrov vznikol vektorizáciou tlačových podkladov výškopisnej zložky základnej mapy 1:50 000 v spolupráci s privátnou sférou (obr. 8). Je to digitálny model, ktorý je určený ako príspevok Slovenska do spoločných produktov združenia EuroGeographics, iniciatívy INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe = Infraštruktúra priestorových informácií v Európe) a iných medzinárodných projektov, je možné ho vizualizovať cez Geoportál ÚGKK SR a získať jeho dostupné metaúdaje o štrukturovanej kvalite, spôsobe objednania a cene. Podrobnejšie sa tvorbou DMR50 a jeho výškovou presnosťou zaoberá [10].



obr.8 Prezentácia DMR50 na Geoportáli ÚGKK SR

Druhý model, označovaný ako DMR3 s krokom 10x10 m, vznikol v spolupráci s Topografickým ústavom Armády Slovenskej republiky. Ministerstvo obrany SR rozhodnutím ministra uvoľnilo jeho publikovanie prostredníctvom ÚGKK SR. Publikovaný bude prostredníctvom Geoportálu pravdepodobne v decembri 2004.

Súčasný stav Geoportálu nespĺňa zatiaľ všetky štandardy, definované iniciatívou INSPIRE. Postupne bude potrebné dopracovať novú dimenziu portálu a to poskytovanie produktov ako celku. Geoportál zatiaľ spĺňa len prezentačno-vizualizačnú službu s obmedzeným metainformačným obsahom a má obmedzenú vyhľadávaciu službu. Distribúcia je zatiaľ možná formou objednávok prostredníctvom e-mailov [8].

6 Záver

Reliéf zemského povrchu je významný prvok v krajine, ktorý ovplyvňuje tak prírodné procesy, ako aj hospodárske aktivity človeka. Preto je dôležité poznať a vyjadriť geometrické vlastnosti reliéfu pomocou jeho modelu v digitálnej forme. DMR predstavuje množinu polohovo priradených údajov charakterizujúcich geometrické vlastnosti reliéfu (t.j. nadmorskú výšku a ďalšie morfometrické ukazovatele – sklon, orientáciu, krivosť reliéfu) vypočítaných na základe vstupných výškových bodov a vhodnej interpolačnej metódy. Význam DMR podčiarkuje skutočnosť, že vo väčšine dostupných softvérov GIS existuje modul na jeho tvorbu. Funkčnosť takýchto softvérov býva rozdielna, ani správne použitie implementovaných metód nie je triviálna, nakoľko vyžaduje odborné znalosti o modelovaní reliéfu a jeho morfometrickej analýze. Najpoužívanejšou formou priestorovej reprezentácie DMR je pravidelná sieť (grid) alebo nepravidelná trojuholníková sieť (TIN).

S rastúcim výkonom osobných počítačov a stále väčším rozšírením internetu sa rozširujú tiež možnosti ako zobrazovať a prezentovať mapy. Jednou z možností je vytvorenie priestorových modelov mapy, ktoré je možné prehliadať na internete a v reálnom čase sa v ňom pohybovať. Takéto priestorové modely môžu slúžiť skôr na prezentáciu alebo reklamu na internete alebo ako podklad pre ďalšie virtuálne modely, a to jednak statické, alebo dynamické. S rozvojom hardvérových a softvérových nástrojov by mohli vzniknúť mapové servery s 3D modelmi máp obdobne ako existujú mapové servery s klasickými 2D mapami.

Tvorba a využitie DMR v praxi sa tak stáva zaujímavou aplikačnou oblasťou pre technicky ako aj prírodovedne orientovaných odborníkov najmä pri príprave podkladov pre rôzne úrovne riadenia.

Príspevok vznikol v rámci riešenia vedeckého projektu VEGA 1/1032/04 „Kartografické modelovanie geoúdajov v prostredí GIS“.

Literatúra:

- [1] **BURROUGH, P.A., MCDONNELL, R.A:** Principles of geographical information systems. Oxford University Press 1998., 333 s.
- [2] **ČULÁKOVÁ K., OFÚKANÝ M.:** Presnosť digitálneho modelu reliéfu územia PVOD Kočín. In: Pozemkové úpravy v podmienkach EÚ, Pedagogické listy 10/2003, KMPÚ Stavebná fakulta STU Bratislava 2003.
- [3] **FRANK, A. U., RAUBAL, M., VAN DER VLUGT, M.:** Panel-GI Compendium A guide to GI and GIS. INCO-COPERNICUS project no. 977136. Genova – Italy (European Commission) 2000, pp. 63-76.

- [4] **GÁL, P., GREGOR, V.:** Fotogrametria. Doplnujúce state a inovácie. ES SVŠT BRATISLAVA, 1989
- [5] **HOFIERKA, J., KONEČNÝ, M.:** Rastrové digitálne modely reliéfu. GEOinfo 1/98, 1998, s. 48-50.
- [6] **HOFIERKA, J.:** Digitálny model reliéfu a jeho využitie. Seminár: Zber údajov pre územné informačné systémy, Prešov 1998
- [7] **CHALACHANOVÁ J.:** Integrácia heterogénnych priestorových údajov pomocou digitálnych modelov. Dizertačná práca, SvF STU Bratislava 2002, s.114.
- [8] **KLOBUŠIAK M., LACENA M., SMÉKALOVÁ M., MICHÁLIK E., LEITMANOVÁ K., MARTINČÁKOVÁ M., FERIANEC D., SKÝPALOVÁ E., OFÚKANÝ M., TOMKO M.:** Geoportál ÚGKK SR základ Priestorovej Štruktúry Priestorových Informácií Slovenka. In: Zborník referátov z 12. Slovenských geoedtických dní, Komora geodetov a kartografov, Bratislava 2004, s. 89-107
- [9] **KUDRNOVSKÁ, O.:** Morfometrické metódy a jejich aplikace při fyzickogeografické regionalizaci. Studia Geographica, č. 45. Geografický ústav ČSAV Brno 1975, 182 s.
- [10] **OFÚKANÝ, M., KLOBUŠIAK M.:** DMR50 - prvý digitálny model reliéfu Slovenska v rezorte ÚGKK SR, In: Zborník z 3. vedecko-odbornej konferencie s medzinárodnou účasťou, Herľany 2004
- [11] **STRAHLER, A. N.:** Dynamic basis of geomorfology. Bulletin of the Geological Society of America 63, 1952, s. 923-938.
- [12] **TUČEK, J.:** Geografické informační systémy. Princípy a praxe. Praha, Computer Press 1998, 424 s.
- [13] **VAJSÁBLOVÁ, M.:** Priestorový model územia. Dizertačná práca, SvF STU Bratislava 2001, s. 24 –43, 65-71.
- [14] **VOŽENÍLEK, V.:** Vzhled a geneze georeliéfu v oblasti Moravské brány a jeho zpracování počítačovou technikou. Kandidátská dizertačná práca, MU Brno 1992, 122 s.
- [15] **VOŽENÍLEK, V.:** Generating Surface Models Using Elevations Digitised from Topographic Maps. Paris, Proceedings of EGIS, 1994, s.972-982.
- [16] **VOŽENÍLEK, V.:** Geografické informační systémy I. Pojetí, historie, základní komponenty. 1. vydanie. Univerzita Palackého Olomouc 2001, 188 s.
- [17] **VOŽENÍLEK, V.:** Integrace GPS/GIS v geomorfologickém výzkumu. Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta Olomouc 2001, s. 185.
- [18] Terminologický slovník geodézie, kartografie a katastra. Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky a Český úřad zeměměřický a katastrální, Bratislava 1998.
- [19] <http://www.geoinsight.com/Knowledgebase/RemoteSensing/IFSARE.cfm>
- [20] <http://www.lidar.com>

Lektoroval:

Ing. Róbert Fencík

APLIKÁCIA PSEUDOCYLINDRICKÝCH ZOBRAZENÍ PRE MAPY SVETA

THE APPLICATION OF PSEUDOCYLINDRICAL PROJECTIONS FOR THE WORLD MAPS

Veronika DROPOVÁ¹

Abstract: This study analyses the issue of cartographic projections for the world maps and focuses on the applications of the pseudocylindrical projections. My goal was to pinpoint the advantages of computer-processed maps I have created new digital maps in 4 projections on the ground of base map. It was one of the objectives of this work to consider how adequate are the selected projections for the world maps.

Keywords: cartography, pseudocylindrical projections, digital maps.

1 Úvod

Historický vývoj obsahu máp sa odrážal od vývoja ľudskej spoločnosti, hlavne jej ideologickej, kultúrnej a technickej úrovne. Úsilie človeka o zaznamenanie poznatkov o svojom okolí má prastarú históriu, od prehistorických kresieb v tvare primitívnych náčrtkov datovaných do obdobia približne 20 000 rokov p.n.l. až po súčasnosť. Človek využíval na tieto účely rôzne materiály, od nákresov v jaskyniach, rytie do kostí, na hlinené dosičky, papyrasy až po dnes už klasické zakresľovanie na papier.

Rýchlym rozvojom vedy, techniky, počítačových systémov sa kladie čoraz väčšia váha dôležitosti dát a informácií. Geografické údaje sú potrebné pre poznávaciu a rozhodovaciu činnosť takmer vo všetkých oblastiach našej spoločnosti, umožňujú jej rozvoj a napredovanie. Aby digitálne priestorové údaje plnili svoju funkciu, musia byť organizované do priestorových informačných systémov, nazývaných geografické informačné systémy – GIS. Ich dôležitou súčasťou je digitálna kartografia a vizualizácia ako spôsob prezentácie výsledkov spracovania informačného systému.

Mapa sa vyhotovuje za určitým účelom, preto tomuto účelu musí byť prispôsobený aj jej obsah, podrobnosť, zobrazenie, skreslenia. Vhodnými zobrazeniami pre zobrazenie celej Zeme, zemskej pologule ale i samostatných kontinentov sú nepravé zobrazenia. Cieľom tohoto príspevku je priblížiť problematiku kartografických zobrazení pre mapy sveta, so zameraním sa na pseudocylindrické. V 4 vybraných zobrazeniach sme pomocou výpočtovej techniky vyhotovili digitálne mapy sveta.

2 Základy teórie skreslení

Zakrivenú plochu Zeme, nahrádzanú referenčným rotačným elipsoidom alebo referenčnou guľou, nie je možné rozvinúť do roviny. Aby sme získali rovinný obraz, hľadali sa spôsoby, postupy, metódy zobrazovacieho procesu.

¹ Ing. Veronika DROPOVÁ, Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274349, e-mail: droppova.veronika@post.sk.

Referenčné plochy zobrazujeme do roviny tak, že hľadáme rovinný obraz ich geografickej siete - priebeh, tvar ale aj veľkosť poludníkov a rovnobežiek.

Pretože uvedené referenčné plochy nemožno rozvinúť do roviny, použijú sa také plochy, ktoré sú vhodne umiestnené na referenčných plochách. Po zobrazovacom procese ich môžeme priamo rozvinúť do roviny, tieto plochy nazývame *zobrazovacími* (rovina, valec, kužel). Zobrazovanú plochu nazývame plochou *originálnou*.

Pri zobrazovaní alebo premietaní do roviny súčasne dochádza k deformáciám - skresľujú sa dĺžky čiar, uhly, plochy ale aj krivosť čiar. Deformácie sú tým väčšie, čím je väčšia zobrazovaná oblasť. Zobrazením zmenený, skreslený obrazec originálnej plochy nazývame obrazom. Proces, ktorým získame obraz originálu vyhovujúci daným matematickým podmienkam je zobrazenie. Zákonitosť skreslení (zobrazenia) hľadáme s ohľadom na zobrazovaciu plochu, jej polohu a zemepisnú polohu bodu a vyjadrujeme ju funkčnými vzťahmi medzi bodmi obrazu a originálu, tzv. zobrazovacími rovnicami

3 Voľba kartografického zobrazenia

Pri tvorbe mapy sa musí dôkladne posúdiť kartografické zobrazenie a je potrebné uvážiť na aké účely má slúžiť a aké základné vlastnosti sa od mapy požadujú (konformnosť, ekvidistantnosť, ekvivalentnosť). Je potrebné posúdiť, kto bude mapu používať. Zostavovateľ musí posúdiť aj tvar, veľkosť a polohu zobrazovaného územia s čím súvisí mierka ale i samotné rozmery mapy.

Zobrazením Zeme na jednom liste vznikajú na okrajoch mapy veľké skreslenia, preto sa voľba zobrazenia stáva zložitou. Rozhoduje predovšetkým účel, ktorému má mapa slúžiť.

Pre mapy sveta na jednom liste sa nehodia hlavne kuželové zobrazenia, ktoré veľmi skresľujú južnú pologuľu. Nie sú vhodné ani valcové zobrazenia, pretože majú až nekonečne veľké skreslenia v polárnych oblastiach a na póle. Využívajú sa len v prípadoch, keď sa rovnobežky majú zobrazovať ako priamky (pre mapy klimatických pásiem, rozloženie fauny a flóry) a pri navigačných mapách či mapách prúdov v Mercatorovom zobrazení. Pre mapy Zeme nie sú vhodné ani azimutálne zobrazenia, lebo veľmi skresľujú druhú pologuľu.

Najvhodnejšími zobrazeniami pre mapy sveta na jednom liste sú teda ***nepravé, mnohokuželové, mnohostenné a neklasifikované zobrazenia*** [1,5].

4 Pseudocylindrické zobrazenia

V pseudocylindrických zobrazeniach sa zvolený základný poludník a rovník zobrazia priamkami na seba kolmými, ktoré sa zvolia za súradnicové osi X, Y so začiatkom v ich priesečníku.

Rovnobežky sa zobrazia do navzájom rovnobežných priamok, ktorých vzdialenosť od rovníka je závislá od zemepisnej šírky, t. j. :

$$X = f(U) \quad (1)$$

Obrazmi poludníkov sú krivky, niekedy aj priamky (symetrické vzhľadom na obraz základného poludníka, ktorý sa zobrazuje ako priamka) a sú funkciou zemepisnej šírky aj zemepisnej dĺžky, t. j. :

$$Y = g(U, V) \quad (2)$$

Pseudocylindrické zobrazenia sú ekvivalentné, prípadne všeobecne skreslené, existuje aj ekvidištancné na rovnobežkách. Keďže obrazom rovnobežiek sú priamky, obrazom poludníkov sú krivky, pseudocylindrické zobrazenia nemôžu byť konformné. Zobrazenia sú vhodné pre zobrazenie celej Zeme, zemskej pologule ale aj jednotlivých kontinentov [6, 8].

Existuje veľký počet pseudocylindrických zobrazení, bližšie sú uvedené 4 pseudocylindrické zobrazenia, pre ktoré bol vykonaný výpočet a vykreslenie geografickej siete a obrysov kontinentov, taktiež aj izočiar skreslení.

Mercatorovo-Sansonovo pseudocylindrické zobrazenie

Obrazy poludníkov v tomto zobrazení sú sinusoidy, základný poludník sa zobrazuje ekvidištancne ako priamka, rovnobežky sa neskresľujú. Toto zobrazenie je ekvidištancné a ekvivalentné, známe už v 16. a 17. storočí a boli v ňom zostrojené mapy Afriky, Južnej Ameriky ale i sveta. V 18. storočí v ňom Flemsteed spracoval aj hviezdnu mapu [3, 6].

Kavrajského ekvivalentné pseudocylindrické zobrazenie

Ruský kartograf Kavrajiskij navrhol ekvivalentné pseudocylindrické zobrazenia, ktoré obsahujú dva parametre (a, b). Tie je možné voliť a tým regulovať rozloženie skreslení na okrajoch zobrazovaného územia. V tomto zobrazení bola vyhotovená mapa Tichého oceánu v zemepisnom atlase GUGK r. 1940 [3, 6].

Kavrajského vyrovnávacie zobrazenie

Kavrajiskij navrhol vyrovnávacie zobrazenie, ktoré znižuje uhlové skreslenie no na úkor vzniku plošného skreslenia. Eliptické vyrovnávacie zobrazenie bolo použité pre mapy oceánov. V zobrazení sa zemepisné póly sa zobrazia ako pólové priamky prechádzajúce $U = \pm 90^\circ$, základný poludník sa zobrazením neskresľuje, poludníky $V = \pm 120^\circ$ sa zobrazia do časti kružnice, poludníky sa zobrazia do častí elíps a delia obrazy rovnobežiek na rovnaké diely [3].

Urmajevovo sínusoidálne zobrazenie s malými plošnými skresleniami

Urmajev použil toto zobrazenie pre konštrukciu máp Tichého a Indického oceánu, pričom zvolil $m_{pl} = 1,3$ na rovnobežkách $U = \pm 70^\circ$ a $m_{pl} = 1$ na rovníku. Neskresľujú sa rovnobežky $U = \pm 42,3^\circ$ [6].

5 Aplikácia vybraných zobrazení pre mapy sveta

Pri zostavovaní máp sveta sa pozornosť zameriava hlavne na znázornenie pevnín. Osobitné požiadavky sa kladú na usporiadanie a sieť svetových máp, ktoré sú špecifické svojím obsahom alebo charakterom.

Pri tvorbe nových máp z podkladovej mapy (ktorá je v inom zobrazení), je nutné nájsť vzájomný matematický vzťah medzi obsahom pôvodnej a novej mapy. Na základe tohto vzťahu sa vykoná transformácia pôvodnej mapy do súradnicového systému novej. Preto je treba poznať zobrazenie podkladovej mapy. Pri transformácii obsahu mapy sa veľmi často používa tzv. **nepriama metóda** (ktorá bola použitá aj v tomto prípade). Je založená na získaní zemepisných súradníc z podkladovej mapy a ich prevode na pravouhlé rovinné súradnice v novom zobrazení.

Tvorba digitálnych máp v nových zobrazeniach bola realizovaná pomocou viacerých softvérových produktov :

- podkladové údaje – Versamap v. 2.07,
- výpočty – MathCad Enterprise, Microsoft Excel,
- grafika – Surfer v.7, AutoCad 2002,
- import a export dát – Notepad [4].

5.1 Výpočet a vykreslenie geografickej siete a obrysov kontinentov

Pre vyššie uvedené pseudocylindrické zobrazenia bol postup nasledovný :

- boli získané zemepisné sférické súradnice priesečníkov geografickej siete a pravouhlé rovinné súradnice podrobných bodov obrysov kontinentov (v zobrazení podkladovej mapy - v Mariniho zobrazení),
- pravouhlé rovinné súradnice bodov kontinentov boli transformované na zemepisné sférické súradnice U, V,
- zemepisné sférické súradnice priesečníkov geografickej siete a bodov kontinentov boli transformované na pravouhlé rovinné súradnice X, Y v Mercatorovom-Sansonovom, Kavrajského ekvivalentnom, Kavrajského vyrovnávacom a Urmajevovom sinusoidálnom zobrazení.

Výpočet bol vykonaný pre referenčnú guľu polomeru $R = 6\,371\,116$ m. Na základe zoznamov transformovaných súradníc bola vykreslená geografická sieť (delená po 10°) a obrysy kontinentov [4].

Určenie zemepisných sférických súradníc bodov geografickej siete a pravouhlých rovinných súradníc bodov kontinentov

Zemepisné sférické súradnice priesečníkov geografickej siete boli určené priamo z podkladovej mapy.

Pravouhlé rovinné súradnice podrobných bodov obrysov kontinentov (v zobrazení podkladovej mapy) boli získané ako výstup z kartografického softvéru Versamap v. 2.07. Versamap (Versamap digital mapping and cartography software) je digitálny mapovací a kartografický softvér. Obsahuje 14 kartografických zobrazení.

Ako podklad bola použitá mapa v *Mariniho zobrazení*. Je to zobrazenie na dotykový valec v normálnej polohe, ekvidištančné na poludníkoch, pri ktorom obraz geografickej siete vzniká geometrickou konštrukciou podľa matematických podmienok. Mapa vyhotovená v Mariniho zobrazení sa nazýva aj kvadratickou mapou (geografická sieť je štvorcová) [8].

Aby bolo možné určiť zemepisné sférické súradnice U, V podrobných bodov z pravouhlých rovinných súradníc X, Y je potrebné vykonať inverziu zobrazovacích rovníc Mariniho zobrazenia. Výpočet bol vykonaný pomocou programu MathCad Enterprise[4].

Určenie pravouhlých rovinných súradníc v nových zobrazeniach

Pravouhlé rovinné súradnice nových zobrazení boli získané dosadením vypočítaných zemepisných sférických súradníc do zobrazovacích rovníc zvolených zobrazení.

Výsledné zoznamy súradníc (vo formáte *.txt) boli v Microsoft Excel upravené – formát bunky – číslo, 2 desatinné miesta, bodky boli nahradené čiarkami (*.xls). Takto upravené súbory bolo možné použiť ako vstup pre vykreslenie v programovom prostredí Surfer v.7 [4].

Vykreslenie geografickej siete a obrysov kontinentov

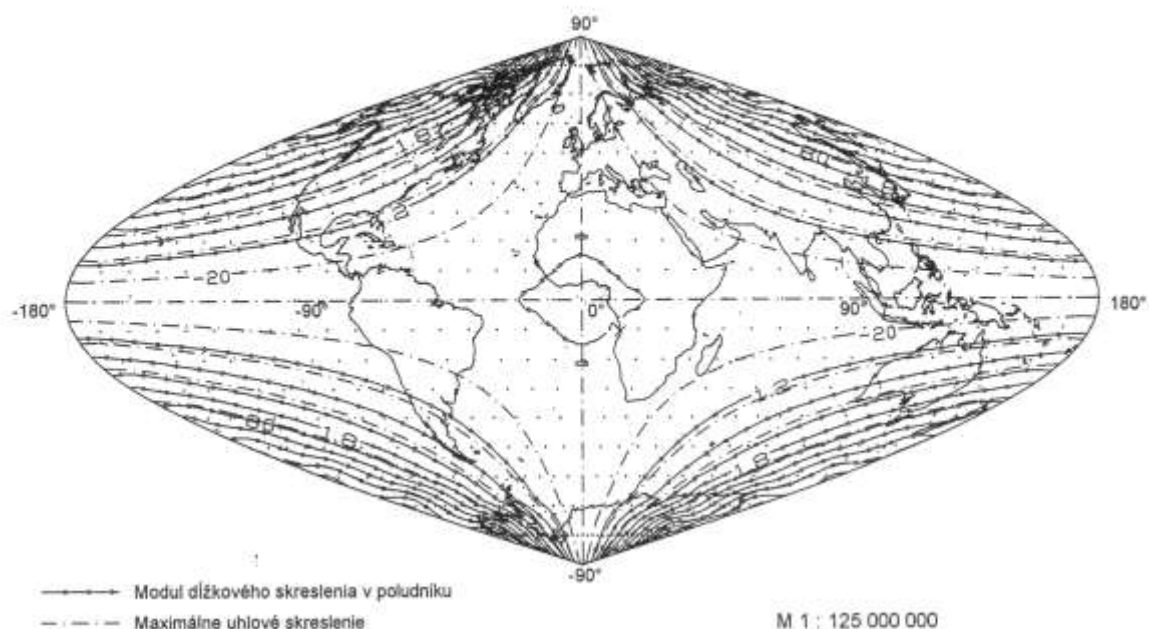
Na základe zoznamov pravouhlých rovinných súradníc v nových zobrazeniach boli pomocou programu Surfer v.7 vykreslené priesečníky geografickej siete a jednotlivé body obrysov kontinentov. Vytvorená grafika bola exportovaná do programového prostredia AutoCad 2002. Obrysy kontinentov boli uložené do samostatnej vrstvy [4].

5.2 Výpočet a vykreslenie izočiar skreslení

Pre jednotlivé zobrazenia bol vykonaný výpočet skreslení :

- Mercatorovo–Sansonovo zobrazenie - modul dĺžkového skreslenia v poludníku, maximálne uhlové skreslenie,
- Kavrajského ekvivalentné zobrazenie - modul dĺžkového skreslenia v poludníku, modul dĺžkového skreslenia v rovnobežke a maximálne uhlové skreslenie,
- Kavrajského vyrovnávacie zobrazenie - modul dĺžkového skreslenia v poludníku, modul dĺžkového skreslenia v rovnobežke, modul plošného skreslenia a maximálne uhlové skreslenie,
- Urmajejovo sinusiodálne zobrazenie - modul dĺžkového skreslenia v poludníku, modul dĺžkového skreslenia v rovnobežke, modul plošného skreslenia a maximálne uhlové skreslenie.

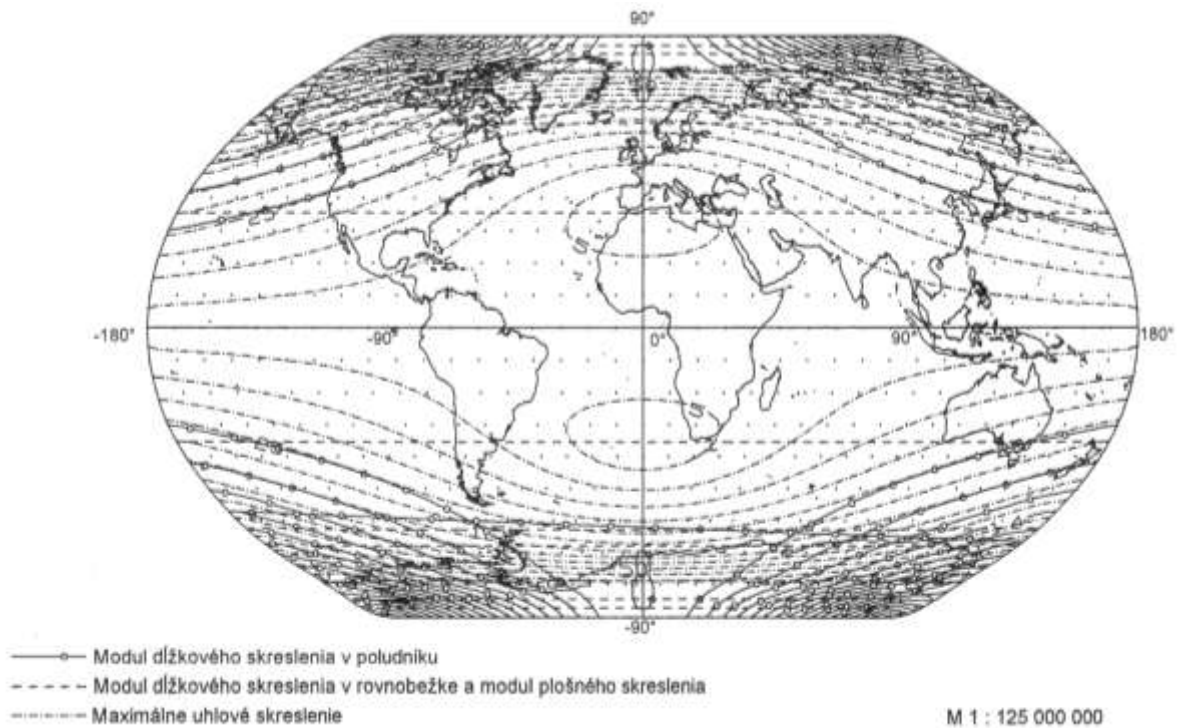
Hodnoty skreslení pre jednotlivé priesečníky geografickej siete boli vypočítané pomocou programu MathCad Enterprise. Zoznamy skreslení (vo formáte *.txt) boli prepracované v Microsoft Excel. Následne boli vykreslené v podobe izočiar skreslení pomocou programu Surfer v.7. Vytvorenú grafiku bolo potrebné upraviť, pretože program interpoloval aj mimo bodov geografickej siete. Preto boli obrázky exportované do programového prostredia AutoCad 2002. Tu boli pre jednotlivé zobrazenia spracované do výslednej podoby (Obr.1 – 4) [4].



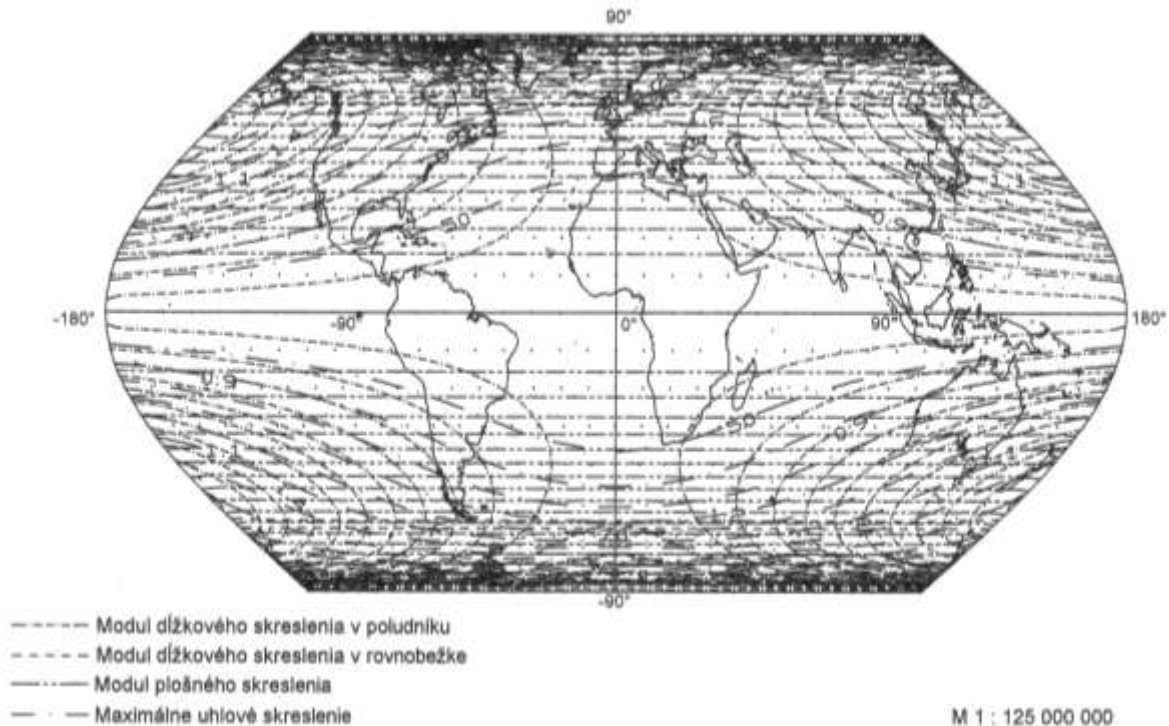
Obr.1 Mapa sveta a izočiar skreslení v Mercatorovom-Sansonovom zobrazení



Obr.2 Mapa sveta a izočiarey skreslení v Kavrajského ekvivalentnom zobrazení



Obr.3 Mapa sveta a izočiarey skreslení v Kavrajského vyrovnávacom zobrazení



Obr.4 Mapa sveta a izočiarly skreslení v Urmajevovom sinusoidálnom zobrazení

6 Hodnotenie zobrazení

Pri podrobnejšom hodnotení kartografických zobrazení je potrebné posúdiť hodnoty a priebeh skreslení.

Deformačné pomery sa môžu posudzovať podľa :

- tabuľky hodnôt skreslení,
- zákresu ekvideformát dĺžkového, plošného alebo maximálneho uhlového skreslenia,
- zákresu elíps skreslení vyhotovených v uzlových bodoch geografickej siete,
- kritérií rôznych typov [2].

Vybrané pseudocylindrické zobrazenia boli posúdené podľa kritérií – **extrémne** a **minimaximálne**. V týchto kritériách sa uvažuje ako charakteristika zobrazenia len extrémne skreslenie, prípadne interval, v ktorom sa hodnoty skreslenia pohybujú (minimálna a maximálna hodnota).

Podľa **extrémnych** kritérií je možné posudzovať zobrazenia podľa maximálnej hodnoty $|m - 1|_{\max}$ pri dĺžkových skresleniach, $|\Delta\omega|_{\max}$ pri uhlovom skreslení a pri plošnom skreslení $|m_{pl} - 1|_{\max}$.

Podľa **minimaximálnych** kritérií je ako charakteristika uvažovaný podiel extrémnych hodnôt dĺžkového skreslenia m_{\max} / m_{\min} alebo rozdiel ich logaritmických hodnôt $\ln m_{\max} - \ln m_{\min}$ [2]. Porovnanie zobrazení podľa daných kritérií sa nachádza v tabuľke 1, 2.

Tab.1 Porovnanie zobrazení podľa extrémneho kritéria

Zobrazenie	Extrémne kritérium			
	$ m_r - 1 _{\max}$ [m / km]	$ m_p - 1 _{\max}$ [m / km]	$ m_{pl} - 1 _{\max}$ [m / km ²]	$ \Delta\varpi _{\max}$
Mercatorovo-Sansonovo	2,25	-	-	115°00'
Kavrajského ekvivalentné	6,09	1,25	-	149°24'
Kavrajského vyrovnávacie	1,78	2,18	2,18	180°00'
Urmajeovo sinusoidálne	1,00	4,34	0,36	180°00'

Tab.2 Porovnanie zobrazení podľa mimimaximálneho kritéria

Zobrazenie	Mimimaximálne kritérium			
	$m_{p\max} / m_{p\min}$	$m_{r\max} / m_{r\min}$	$\ln m_{p\max} - \ln m_{p\min}$	$\ln m_{r\max} - \ln m_{r\min}$
Mercatorovo-Sansonovo	3,25	-	1,18	-
Kavrajského ekvivalentné	12,44	2,50	2,52	0,92
Kavrajského vyrovnávacie	2,78	3,64	1,02	1,29
Urmajeovo sinusoidálne	0,00	3,55	0,50	1,27

Hoci Kavrajského vyrovnávacie aj Urmajeovo sinusoidálne zobrazenie dostatočne verne vystihujú tvar obrysov kontinentov (aj v okolí pólov) dosahujú vyššie hodnoty skreslení. Najvhodnejším zobrazením pre mapy sveta zo skúmaných pseudocylindrických zobrazení je Mercatorovo-Sansonovo. Je to ekvivalentné zobrazenie a v porovnaní s ostatnými zobrazeniami má najoptimálnejšie hodnoty skreslení. Oproti ďalším dvom zobrazeniam, dobré výsledky dosahuje aj Kavrajského ekvivalentné zobrazenie [4].

7 Záver

Pri bežnom použití slova mapa si každý z nás predstaví obraz určitého územia, v podstate vec jednoduchá a zrozumiteľná takmer každému. Málokto však vie aká zložitá a komplikovaná cesta viedla k jej spracovaniu. Koľko generácií ľudstva prikladalo svoje poznatky a skúsenosti k tejto problematike, kým sme mohli povedať, tu je mapa, ktorá je zmenšeným zakresleným obrazom skutočnosti.

Cieľom tejto práce bolo priblížiť problematiku kartografických zobrazení pre mapy sveta, so zameraním na použitie pseudocylindrických zobrazení, poukázať na výhody počítačového spracovávania máp malých mierok.

Využitie výpočtovej techniky v matematickej kartografii má mnohé prednosti, napríklad neopotrebovateľnosť, vylúčenie deformácie mapového listu či možnosť vyhotovenia viacerých máp s jedným matematickým základom, čo samozrejme šetrí hlavne čas a finančné prostriedky.

Vo vybraných pseudocylindrických zobrazeniach – Mercatorovom-Sansonovom, Kavrajského ekvivalentnom, Kavrajského vyrovnávacom a Urmajevovom sinusoidálnom zobrazení boli teda na základe podkladovej mapy v Mariniho zobrazení vyhotovené digitálne mapy.

Pri praktickej realizácii boli použité viaceré softvéry : pre grafické vykreslenie siete a obrysov kontinentov Surfer v.7, AutoCad 2002, program Microsoft Excel a MathCad Enterprise pre výpočty, Notepad pre import a export údajov do predošlých programov.

Súčasťou práce bolo posúdenie vhodnosti použitia vybraných zobrazení pre mapy sveta. Na základe získaných výsledkov vyplýva, že Mercatorovo-Sansonovo zobrazenie je najvhodnejším, je ekvivalentné a dosahuje najnižšie hodnoty dĺžkového a uhlového skreslenia. Oproti ďalším skúmaným zobrazeniam dobré výsledky dosahuje aj Kavrajského ekvivalentné zobrazenie.

Tento postup tvorby digitálnych máp je možné použiť pre ľubovoľné kartografické zobrazenie, problémom nie sú ani zložité zobrazovacie rovnice. Nevýhodou je len nutnosť práce s viacerými softvérovými produktami.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/1032/04 „Kartografické modelovanie geodajov v prostredí GIS“.

Literatúra :

- [1] **BÖHM, J.** : Matematická kartografie, Brno 1950.
- [2] **BUCHAR, P.** : Matematická kartografie 10, ČVUT, Praha 2002.
- [3] **DANIŠ, M.** : Matematická kartografia, ES SVŠT, Bratislava 1976.
- [4] **DROPOVÁ, V.** : Aplikácia pseudocylindrických zobrazení pre mapy sveta. Diplomová práca, Bratislava 2004.
- [5] **FERANČÍKOVÁ, J.** : Pseudoazimutálne zobrazenia pre mapy sveta. Diplomová práca, Bratislava 2003.
- [6] **HOJOVEC, V. A KOL.** : Kartografie, Praha 1987.
- [7] **KUSKA, F.** : Matematická kartografia, Bratislava 1969.
- [8] **TICHÝ, O., ŠVEC, R.** : Matematický zeměpis a kartografie, SPN, Praha 1965.

Lektoroval:

RNDr. Margita Vajsáblová, PhD.

VYUŽITELNOSŤ MAPOVÝCH PODKLADOV NA TVORBU ODVODENÝCH MÁP DIGITÁLNOU TECHNOLÓGIU

UTILIZATION OF THE MAP BASES FOR MAP COMPILATION OF THE
DERIVED MAPS BY DIGITAL TECHNOLOGY

Róbert FENCÍK¹

Abstract: Very important role during the compilation process of the thematic maps by digital technology is capability of using different kinds of the map bases. A necessary condition of using digital technology is a choice of adequate hardware and software. Each software has advantages and disadvantages. Great emphasis has been put on know a few programs at the same time.

Keywords: digital technology, map base, thematic map, vector and raster data

1 Úvod

Na začiatku deväťdesiatych rokov dostupnosť výkonných softvérových a hardvérových technológií, ako aj rozvoj počítačovej grafiky sa stali stimulom na vývoj metód vizualizácie údajov a tvorby náročných grafických výstupov zodpovedajúcich požiadavkám modernej kartografie. V kartografickej praxi sa musela riešiť otázka prechodu od klasických technologických postupov tvorby odvodенých tematických máp k digitálnej technológii. Nevyhnutnou podmienkou použitia digitálnej technológie je voľba adekvátneho počítačového vybavenia. Pri tvorbe odvodенých máp v počítačovom prostredí je dôležité vedieť využiť všetky druhy existujúcich mapových podkladov. Využívajú sa kartografické programy, ktoré sú schopné pracovať s rastrovými aj vektorovými údajmi.

2 Mapové podklady

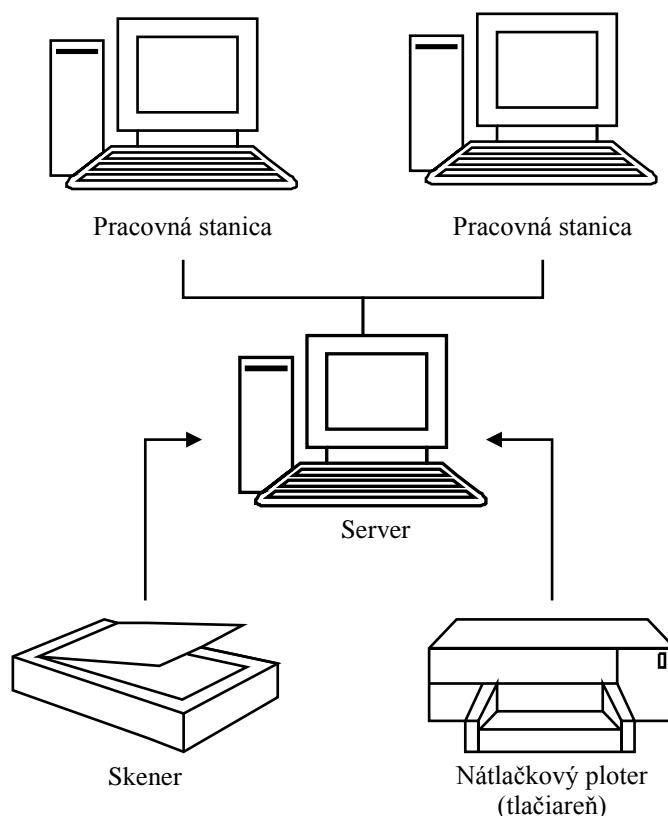
Pri tvorbe odvodенých máp sa kladie veľký dôraz na mapové podklady. Z pohľadu kartografie sa najčastejšie používajú nepriame (sekundárne) mapové podklady. Rozoznávame *analógové, rastrové a vektorové*.

Analógovými mapovými podkladmi sú kartografické originály máp vytvorených klasickou technológiou, alebo už vytlačené mapy. Rastrové mapové podklady môžeme získať konverziou analógových. Niekedy je ich možné získať bezplatne na niektorých internetových serveroch pri dodržaní autorského zákona. Vektorové mapové podklady nie sú v podstate voľne prístupné a kartografické firmy si ich prísne chránia. Mapové podklady v analógovej a rastrovej forme sa používajú ako základný obsah odvodenej mapy doplnenej o tematickú časť. Najčastejšie sa ako základný obsah odvodenej mapy používa súbor máp štátneho mapového diela (ŠMD) v rôznych mierkach.

¹ Ing. Róbert Fencík, Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274347, e-mail: robert.fencik@stuba.sk.

3 Počítačové vybavenie

V rámci digitálneho spracovania a tvorby odvodených máp je potrebné zvoliť si vhodné počítačové vybavenie (hardvér a softvér). Voľba hardvéru a softvéru závisí od viacerých faktorov. Kartografické pracovisko musí byť vybavené výkonnými pracovnými stanicami, kvalitným skenovacím zariadením s dostatočnými technickými parametrami a vhodným výstupným zariadením (ploter, tlačiareň) na vizualizáciu a kontrolu tlačových podkladov budúcej odvodenej mapy (obr.1).



Obr.1 Schéma kartografického pracoviska

Hardvér

Optimálna konfigurácia pracovnej stanice:

- Procesor 1.800 MHz,
- 128 MB RAM,
- Pevný disk 40 GB,
- 21'' monitor.

S vyššou rýchlosťou počítača samozrejme stúpa aj komfort práce, hlavne s rastrovými podkladmi a ich úpravou.

Softvér

Výber softvérových produktov je závislý hlavne na druhu mapových podkladov, ktoré vstupujú do tvorby odvodenenej tematickej mapy. Existuje niekoľko možností a kombinácií používaných podkladov:

- rastrové získané z tlačových podkladov,
- rastrové z leteckých meračských snímok,
- rastrové z redaktorských výťahov (s aktualizovaným obsahom),
- rastrové z tematických prvkov iných máp,
- vektorové z iných GIS-ov.

4 Softvér používaný v kartografii

Existuje niekoľko softvérových produktov, ktoré sa používajú v kartografickej praxi na úpravu základného obsahu a samotnej tvorby odvodených tematických máp. Medzi najrozšírenejšie softvérové produkty patria Adobe Photoshop a Adobe Illustrator z bohatého a širokého softvérového balíka firmy Adobe a špecializované kartografické programy RASCON a OCAD.

Adobe Photoshop

Adobe Photoshop je softvér, ktorý umožňuje spracovanie farebného mapového obrazu na profesionálnej úrovni. Vytvorené obrazy v ňom majú rastrový charakter. Pre prezentáciu grafiky používa raster obrazové body, kde každý obrazový bod má svoje špecifické miesto a priradenú hodnotu farby. Neupravujú sa objekty alebo tvary, ale skupina obrazových bodov.

Základnou myšlienkou pri konštrukcii obrazu je práca s vrstvami. Po vytvorení nového dokumentu obsahuje obraz pozadia. K dokumentu je možné pridať jednu alebo viac vrstiev. Štruktúra obrazu, tvoreného z jednotlivých vrstiev, možno porovnať k postupnému nakladaniu priehľadných fólií na seba. Užitočným nástrojom pri úpravách obrazu je používanie „masiek“. Ich pomocou môžeme izolovať oblasť, ktorú je potrebné chrániť proti vykonaným zmenám. Jednou z najväčších predností softvéru sú rozsiahle schopnosti interpretácie farieb. Zobrazenie farieb dokumentov sa vykonáva v niekoľkých režimoch (bitmapová mapa, stupne sivej farby, duplexový a indexový režim) [3].

Z aplikačného hľadiska je Adobe Photoshop vhodný pri spracovávaní farebných obrazov doplnkov kartografických diel, mapových obálok, reprodukcii mapových faksimilií a pri tvorbe jednoduchých kartogramov.

Adobe Illustrator

Softvér Adobe Illustrator sa používa na tvorbu grafiky a ilustrácie založenej na vektorovej platforme. Pracuje so súbormi štandardných grafických formátov (EPS, GIF, JPEG, TIFF, PDF a pod.). Práca so súbormi je založená na rovnakom princípe ako v Adobe Photoshope. Obsahuje základné kresliace editačné a modifikačné funkcie na prácu s objektami a vrstvami. Základné prednosti softvéru Adobe Illustrator z hľadiska digitálneho spracovania odvodených máp môžeme zhrnúť nasledovne [2]:

- veľké možnosti pri práci s textom,
- zobrazovanie kvantitatívnych údajov z databáz – kartodiagramy (9 základných druhov),
- voľba diagramovej mierky podľa variačného rozsahu údajového súboru.

RASCON

Kartografický softvér RASCON je založený na prepojení myslenia klasického kartografa a rozsiahlych možností výpočtovej techniky. Je hybridný otvorený kartografický systém pracujúci s rastrovými aj vektorovými údajmi [1]. Možnosti softvéru sú nasledujúce:

Rastrová časť:

- import rôznych rastrových formátov,
- manuálna retuš,
- poloautomatická retuš,
- transformovanie obrazu pomocou Helmertovej a afinnej transformácie,
- definovanie vlastných transformácií,
- rastrovanie plôch ľubovoľným viacfarebným vzorom,
- presúvanie, kopírovanie rastrových elementov,
- definovanie priority všetkých farieb.

Vektorová časť:

- definovanie mnohofarebných bodových symbolov,
- definovanie rozličných čiarových prvkov,
- definovanie plošných symbolov,
- definovanie textových fontov,
- možnosť používania až 10 000 symbolov,
- definovanie priority jednotlivých symbolov a ich častí,
- možnosť zmeny značkového kľúča,
- rozdelenie symbolov do spoločných vrstiev,
- import vektorových údajov v rôznych formátoch.

OCAD

OCAD je softvér vytvorený pre potreby kartografov s prehľadným a pomerne jednoduchým užívateľským prostredím. Pôvodne bol vyvinutý v roku 1990 na tvorbu máp orientačného behu. Postupne sa však rozšírilo jeho používanie a etabloval sa na poli kartografickom. V súčasnosti sa používa vo viac ako šesťdesiatich krajinách po celom svete. Je to vektorový softvér pracujúci s naskenovanými rastrovými podkladmi [3]. Je finančne menej náročný ako RASCON. Okrem základných funkcií obsahuje aj niekoľko funkcií, ktorými sa odlišuje od ostatných kartografických softvérov:

- umožňuje samostatne definovať jednotlivé prvky mapy (bodové, čiarové, plošné) ako symboly,
- s každým prvkom pracujeme ako so samostatnou vrstvou,
- automatická kontrola prerušovaných a štrukturovaných čiarových objektov,
- automatické vytváranie indexov (zoznam ulíc a pod.),
- import a export rastrových a vektorových údajov,
- uloženie máp na Internet,
- tzv. „mapovanie v reálnom čase“ v prepojení s GPS prijímačom a prenosným počítačom (notebook, PDA a pod.).

5 ZÁVER

V súčasnosti sa používa veľké množstvo softvérov na tvorbu odvodených tematických máp. Každý softvér má svoje výhody a nevýhody. Z toho vyplýva, že neexistuje jednotný kompletný kartografický softvér. V kartografickej praxi je kladený veľký dôraz na ovládanie niekoľkých softvérov súčasne. Prechod na digitálnu technológiu v rámci tvorby odvodených máp priniesol so sebou aj nevyhnutné zmeny:

- celý výrobný proces sa realizuje v oveľa kratšom čase (25% pôvodného času),
- odbúranie litografických prác, úspora materiálu (znižovanie finančných nákladov),
- stúpla dôležitosť pôvodných mapových podkladov,
- vytváranie nových vzorníkov (tabuliek farieb) na základe počítačovej vizualizácie,
- dochádza k zmene tradičných generalizačných princípov,
- prípravné a zostaviteľské práce sa však nemenia.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/1032/04 „Kartografické modelovanie geodajov v prostredí GIS“.

Literatúra:

[1] HÁJEK, A., HÁJEK, M.: Tvorba a obnova máp kartografickým softvérom RASCON. In: Kartografické listy 5/1997. Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV, Bratislava 1997, s.75-80.

[2] MIKŠOVSKÝ, M., UTÍKALOVÁ, J.: Zpracování kartogramů a kartodiagramů v programovém prostředí Adobe. Geodetický a kartografický obzor 45/87, 7-8/1999, Praha 1999, s. 161-166.

[3] <http://www.ocad.com>

Lektoroval:

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.

URČOVANIE HODNOTY POZEMKOV PODĽA BPEJ

VALUE DETERMINATION OF LOTS BY BPEJ

Robert GEISSE¹

Abstract: Value determination of lots in land consolidation and garden settlement is from the beginning of this year impossible. On this account it is necessary supply this hole in legislation. With value determination of lot in land consolidation is needed to deal also with reduction coefficients ordered method of maintenance and coefficients distance and superelevation.

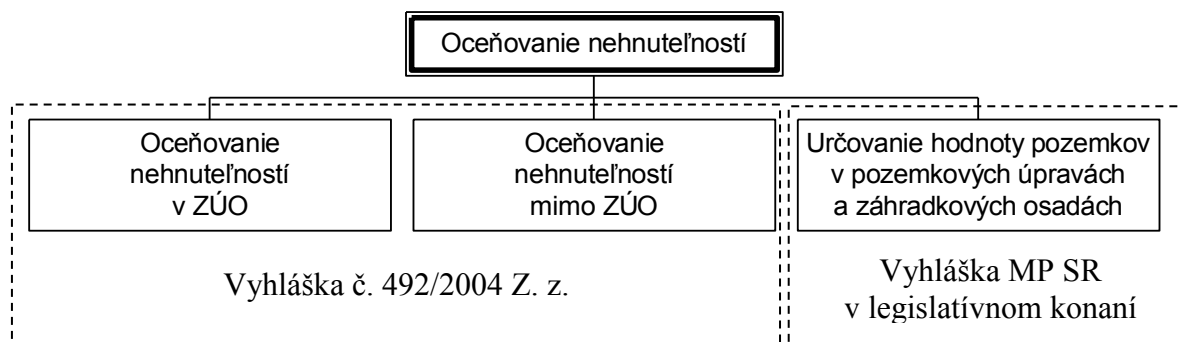
Keywords: Value determination of lot in land consolidation, land consolidation, reduction coefficients.

1 Úvod

Do konca roka 2003 platila pre ocenenie nehnuteľností vyhláška č. 465/91 Zb. Od začiatku roka 2004 vzniklo pri vyhotovovaní projektov pozemkových úprav legislatívne vákuum na oceňovanie pôdy v pozemkových úpravách, nakoľko sa zákon 330/91 Zb. odvolával na už neplatnú vyhlášku. Z tohto dôvodu je potrebné urýchlene vyplniť legislatívnu diery a vydať vyhlášku „o určovaní hodnoty pozemkov v pozemkových úpravách a záhradkových osadách“, ktorá je už v legislatívnom konaní.

2 Ohodnotenie nehnuteľností od 1.9.2004

V súčasnosti môžeme rozdeliť Ohodnotenie nehnuteľností na tri spôsoby oceňovania nehnuteľností podľa obr. 1.



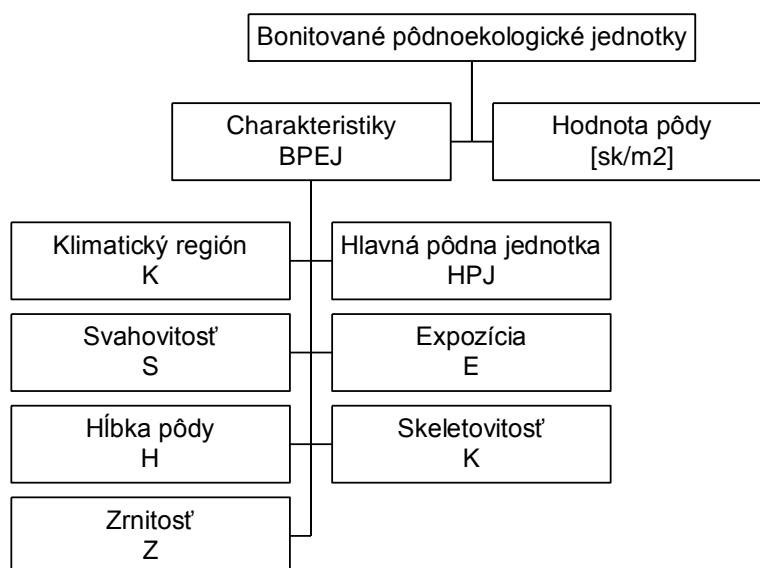
Obr. 1 Ohodnotenie nehnuteľností od 1.9.2004

3 BPEJ – podklad na určovanie hodnoty pozemkov

Bonitované pôdno-ekologické jednotky (BPEJ) sú podkladom na určovanie hodnoty pozemkov v pozemkových úpravách a záhradkových osadách. V navrhovanej vyhláške sa zvolil na určovanie hodnoty pozemkov v pozemkových úpravách 7- miestny kód BPEJ

¹ Ing. Robert Geisse, PhD., Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274346, e-mail: robert.geisse@stuba.sk.

(BPEJ₇). Nato, aby sme dokázali zodpovedne určovať hodnoty pozemkov v pozemkových úpravách, je potrebné poznať akých informácií je kód BPEJ nositeľom, obr. 2.



Obr. 2 Pôdno-klimatické vlastnosti BPEJ

4 Určovanie hodnoty pozemkov v pozemkových úpravách

Ohodnotenie bonitovania pozemku / parcely v katastri nehnuteľností

Hodnota bonitovania pozemku sa vypočíta ako súčet hodnôt jednotlivých častí pozemku ležiacich v jednotlivých areáloch BPEJ podľa vzorca:

$$C_{BPEJ} = \sum_{i=1}^n V_{BPEJi} \times S_{BPEJi} \quad (1)$$

kde:

C_{BPEJ} – je hodnota bonitovania pozemku v Sk,

V_{BPEJi} – je výmera pozemku za i -tu BPEJ v m²,

S_{BPEJi} – je jednotková hodnota pozemkov za i -tu BPEJ (sadzba) v Sk/m²,

n – je počet BPEJ zastúpených pri pozemku.

Výmera bonitovania pozemku sa vypočíta ako súčet výmer jednotlivých častí pozemku ležiacich v jednotlivých areáloch BPEJ podľa vzorca:

$$V_{BPEJ} = \sum_{i=1}^n V_{BPEJi} \quad (2)$$

kde:

V_{BPEJ} – je výmera bonitovania pozemku v m^2 ,

V_{BPEJi} – je výmera pozemku za i – tu BPEJ v m^2 ,

n – je počet BPEJ zastúpených pri pozemku.

Priemerná jednotková hodnota bonitovania pozemku sa vypočíta ako podiel hodnoty a výmery bonitovania pozemku podľa vzorca:

$$JC_{BPEJ} = \frac{C_{BPEJ}}{V_{BPEJ}} \quad (3)$$

kde:

JC_{BPEJ} – je priemerná jednotková hodnota bonitovania pozemku v Sk/m^2 ,

C_{BPEJ} – je hodnota bonitovania pozemku v Sk ,

V_{BPEJ} – je výmera bonitovania pozemku v m^2 .

Ohodnotenie záhrad, zastavanej plochy a nádvoria

Na ohodnotenie záhrad, zastavaných plôch a nádvorí sa použije základná jednotková hodnota platná pre celé k. ú. Ohodnotenie bonitovania ani ohodnotenie zalesnenia pozemku sa neuplatní, aj keď je pri parcele uvedené. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = V_{PAR} \times JC_{POZ} \times \left(1 - \frac{Z_{PAR}}{100}\right) \quad (4)$$

Ohodnotenie ornej pôdy

Na ohodnotenie ornej pôdy sa použije priemerná jednotková hodnota bonitovania aj zalesnenia pozemku s uplatnením ich pomerného zastúpenia. Zrážka zo základnej jednotkovej hodnoty sa neuplatní, aj keď je pri parcele uvedená. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = V_{PAR} \times (JC_{BPEJ} \times K_{BPEJ} + JC_{LD} \times K_{LD}) \quad (5)$$

Ohodnotenie chmeľnice, vinice, ovocného sadu

Na ohodnotenie chmeľníc, viníc a ovocných sadov sa použije priemerná jednotková hodnota bonitovania aj zalesnenia pozemku s uplatnením ich pomerného zastúpenia. Na ohodnotenie sa použije aj jednotková hodnota trvalého porastu, ak správny orgán nariadil aj ohodnotenie porastov. Trvalý porast sa uplatnením koeficientu pomerného zastúpenia bonitovania ohodnotí len na bonitovanej časti pozemku. Ohodnotenie lesného porastu je zahrnuté v priemernej jednotkovej hodnote zalesnenia pozemku s uplatnením koeficientu zalesnenia. Zrážka zo základnej jednotkovej hodnoty sa neuplatní, aj keď je pri parcele uvedená. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = V_{PAR} \times ((J_{CBPEJ} + J_{CTPOR}) \times K_{BPEJ} + J_{CLD} \times K_{LD}) \quad (6)$$

Ohodnotenie trvalého trávneho porastu

Na ohodnotenie trvalých trávnych porastov sa použije priemerná jednotková hodnota bonitovania aj zalesnenia pozemku s uplatnením ich pomerného zastúpenia. Jednotková hodnota trvalého porastu sa nepoužije, aj keď je pri parcele uvedená. Zrážka zo základnej jednotkovej hodnoty sa neuplatní, aj keď je pri parcele uvedená. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = V_{PAR} \times (0,75 \times J_{CBPEJ} \times K_{BPEJ} + J_{CLD} \times K_{LD}) \quad (7)$$

Ohodnotenie lesného pozemku

Na ohodnotenie lesných pozemkov sa použije len priemerná jednotková hodnota zalesnenia pozemku bez uplatnenia jeho pomerného zastúpenia. Pozemok sa celý považuje za lesný pozemok, aj keď je pri ňom uvedené bonitovanie. Bonitovanie sa pri ohodnotení pozemku ignoruje. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = V_{PAR} \times J_{CLD} \quad (8)$$

Ohodnotenie vodnej plochy

Na ohodnotenie vodných plôch sa použije základná jednotková hodnota platná pre celé k. ú. Ohodnotenie bonitovania ani ohodnotenie zalesnenia pozemku sa neuplatní, aj keď je pri parcele uvedený. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = 0,10 \times V_{PAR} \times J_{CPOZ} \quad (9)$$

Ohodnotenie ostatnej plochy bez charakteru nevyvinutých pôd a medzí

Na ohodnotenie ostatných plôch bez charakteru nevyvinutých pôd a medzí sa použije základná jednotková hodnota platná pre celé k. ú. Ohodnotenie bonitovania ani ohodnotenie zalesnenia pozemku sa neuplatní, aj keď je pri parcele uvedené. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = 0,10 \times V_{PAR} \times JC_{POZ} \quad (10)$$

Ohodnotenie ostatnej plochy s charakterom nevyvinutých pôd a medzí

Na ohodnotenie ostatných plôch s charakterom nevyvinutých pôd a medzí sa použije priemerná jednotková hodnota bonitovania aj zalesnenia pozemku s uplatnením ich pomerného zastúpenia. BPEJ uvedené v bonitovaní pozemku sa považujú za okolité BPEJ. Bonitovanie pritom určuje štruktúru okolitých BPEJ vzájomným pomerom výmer za jednotlivé BPEJ. Jednotková hodnota trvalého porastu sa nepoužije, aj keď je pri parcele uvedená. Zrážka zo základnej jednotkovej hodnoty sa neuplatní, aj keď je pri parcele uvedená. Hodnota pozemku sa vypočíta podľa vzorca:

$$C_{PAR} = V_{PAR} \times (0,50 \times JC_{BPEJ} \times K_{BPEJ} + JC_{LD} \times K_{LD}) \quad (11)$$

kde:

C_{PAR} – je hodnota pozemku v Sk,

V_{PAR} – je výmera pozemku v m²,

JC_{BPEJ} – je priemerná jednotková hodnota bonitovania pozemku v Sk/m²,

K_{BPEJ} – je koeficient pomerného zastúpenia bonitovania pozemku,

JC_{LD} – je priemerná jednotková hodnota zalesnenia pozemku v Sk/m²,

K_{LD} – je koeficient pomerného zastúpenia zalesnenia pozemku,

Z_{PAR} – je zrážka zo základnej jednotkovej hodnoty pre pozemok v %,

JC_{TPOR} – je jednotková hodnota trvalého porastu na pozemku v Sk/m²,

JC_{POZ} – je základná jednotková hodnota v Sk/m².

5 Upresnenie hodnoty pozemku v pozemkových úpravách

Významným faktorom vplývajúcim na hodnotu pozemkov je vzdialenosť pozemku od zastavaného územia obce. Významnú skupinu faktorov ovplyvňujúcich hodnotu pozemkov tvoria dopravné pomery spojené s obhospodarovaním vzdialených a prevýšených pozemkov.

Upresnená hodnota pozemku koeficientom vzdialenosti, prevýšenia a blízkosti k ZÚO

Upresnenú hodnotu pozemku zohľadňujúcu polohu, prevýšenie a blízkosť k zastavanému územiu obce vypočítame nasledovne [1]:

$$CP_{\text{uvpzúo}} = \sum_{i=1}^n (Vi_{\text{BPEJ}} + Ci_{\text{BPEJ}}) \times K_v \times K_p \times K_{\text{ZÚO}} \quad (12)$$

kde:

$CP_{\text{uvpzúo}}$ – upresnená hodnota pozemku,

Vi_{BPEJ} – výmera príslušnej BPEJ,

Ci_{BPEJ} – cena príslušnej BPEJ podľa Vyhlášky MF SR č. 465/1991 Zb.,

K_v – koeficient vzdialenosti, tab. 1, [1],

K_p – koeficient prevýšenia, tab. 2, [1],

$K_{\text{ZÚO}}$ – koeficient blízkosti zastavaného územia obce, tab. 3, [1].

Tab. 1 Koeficient vzdialenosti (časť)

Poľnohospodárske cesty I. kategórie – štátne cesty, miestne komunikácie							
Výrobná oblasť	Druh pozemku	Vzdialenosť (km)					
		1	2	3	4	5	6
Nížinná	orná pôda	1,000	0,987	0,974	0,962	0,979	0,936
	TTP	1,000	0,984	0,968	0,952	0,936	0,920
Poľnohospodárske cesty II. kategórie – HPC, PPC spevnené							
Výrobná oblasť	Druh pozemku	Vzdialenosť (km)					
		1	2	3	4	5	6
Nížinná	orná pôda	1,000	0,986	0,972	0,958	0,945	0,931
	TTP	1,000	0,983	0,966	0,949	0,932	0,915
Poľnohospodárske cesty III. kategórie – HPC, PPC nespevnené							
Výrobná oblasť	Druh pozemku	Vzdialenosť (km)					
		1	2	3	4	5	6
Nížinná	orná pôda	1,000	0,984	0,968	0,953	0,938	0,922
	TTP	1,000	0,981	0,962	0,944	0,926	0,907

Tab. 2 Koeficient prevýšenia (časť)

Poľnohospodárske cesty I. kategórie – štátne cesty, miestne komunikácie							
Výrobná oblasť	Druh pozemku	Prevýšenie (m) na 1 km					
		do 40	41-80	81-120	121-160	161-200	nad 200
Nížinná	orná pôda	1,000	0,986	0,969	0,948		
	TTP	1,000	0,990	0,979	0,964	0,956	0,916
Poľnohospodárske cesty II. kategórie – HPC, PPC spevnené							
Výrobná oblasť	Druh pozemku	Prevýšenie (m) na 1 km					
		do 40	41-80	81-120	121-160	161-200	nad 200
Nížinná	orná pôda	1,000	0,976	0,954	0,923		
	TTP	1,000	0,985	0,968	0,946	0,917	0,874
Poľnohospodárske cesty III. kategórie – HPC, PPC nespevnené							
Výrobná oblasť	Druh pozemku	Prevýšenie (m) na 1 km					
		do 40	41-80	81-120	121-160	161-200	nad 200
Nížinná	orná pôda	1,000	0,962	0,930			
	TTP	1,000	0,972	0,952	0,912	0,883	0,810

Tab. 3 Koeficient blízkosti zastaveného územia obce

Klasifikácia obce	Koeficient zvýšenia $K_{ZÚO}$
Bratislava	10
Krajské mestá: Nitra, Prešov, Trenčín, Trnava, Žilina, Košice, Banská Bystrica a mestá: Piešťany, Starý Smokovec, Štrbské Pleso, Tatranská Lomnica, Trenčianske Teplice	6
Mestá: Poprad, Zvolen, Liptovský Mikuláš, Martin	4
Ostatné okresné mestá	3
Ostatné obce	2

Redukovaná hodnota pozemku vyjadrujúca intenzitu prikázaného spôsobu obhospodarovania

Vzhľadom na to, že doteraz sa pri určovaní hodnoty pozemkov nezohľadňujú zvláštnosti hospodárenia na príslušných pozemkoch – napríklad prikázané spôsoby hospodárenia v chránených krajinných územiach, národných parkoch, pásmach hygienickej ochrany vodných zdrojov, je potrebné použiť redukčné koeficienty.

$$CP_R = CP_{VPZÚO, BL} + (CP_{VPZÚO, SL} \times (1 - K_R)) \quad (13)$$

$$K_R = K_{NP} \times K_{CHKO} \times K_{CHOPAV} \times K_{PHO} \times K_{SO2} \quad (14)$$

kde:

$CP_{UVPZÚO, BL}$ – upresnená hodnota pozemku bez vplyvu limitujúcich faktorov, [1],

$CP_{UVPZÚO, SL}$ – upresnená hodnota pozemku s vplyvom limitujúcich faktorov, [1],

K_R – redukčný koeficient, [1],

K_{NP} , K_{CHKO} , K_{CHOPAV} – redukčný koeficient chránených území, [1],

K_{PHO} – redukčný koeficient pásma hygienickej ochrany vôd, [1],

K_{SO_2} – redukčný koeficient imisne ohrozeného územia, [1].

6 Záver

Komplexným posúdením spôsobu určenia hodnoty pozemku v pozemkových úpravách možno konštatovať, že je potrebné zaoberať sa koeficientmi, ktoré upravujú hodnotu pozemku. Sú to napr. koeficient vzdialenosti, prevýšenia, blízkosti k ZÚO a redukčný koeficient prikázaného spôsobu obhospodarovania pozemku. Tieto koeficienty už sú rozpracované a bolo by potrebné ich aj používať pri určovaní hodnoty pozemku v pozemkových úpravách. Ďalšími koeficientmi, ktoré ešte nemáme spracované sú koeficienty uloženia nadzemných a podzemných inžinierskych sietí, koeficient erózne chráneného pozemku, koeficient odvodnenia a koeficient zavlažovania pozemku.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/0213/03 „Nový model pozemkových úprav poľnohospodárskeho územia založený na identifikácii pozemkového vlastníctva a užívania“.

Literatúra:

- [1] BUDAY, Š.: Oceňovanie poľnohospodárskych pozemkov. CROCUS, Nové Zámky 2002, s. 12-22, ISBN 80-8892-38-9.
- [2] RYBÁRSKY, I., ŠVEHLA, F., GEISSE, E.: Pozemkové úpravy. ALFA 1991.
- [3] GEISSE, R.: Digitálna priestorová báza pre poľnohospodárske úpravy pozemkov. Pedagogické listy 9/2002, KMPÚ 2002, s.91-98, ISBN 80-227-1828-9.
- [4] GEISSE, R.: Digitálny model poľnohospodárskej krajiny z hľadiska pozemkových úprav. Dizertačná práca, Bratislava 2003.
- [5] GEISSE, R.: Systém projektovania pozemkových úprav v počítačovom prostredí. Geoinformačný model poľnohospodárskeho regiónu, Pedagogické listy 6/99, KMPÚ SvF STU, Bratislava 1999, s. 183-190, ISBN 80-227-1283-3.
- [6] GEISSE, R.: Projekt pozemkových úprav. Geoinformačný model krajiny a registre územných informácií, Pedagogické listy 7/2000, KMPÚ SvF STU, Bratislava 2000, s. 113-119.
- [7] Zákon č. 330/91 Zb. „O pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a pozemkových spoločenstvách“.
- [8] Vyhláška č. 492/2004 Z. z. „O stanovení všeobecnej hodnoty majetku“.

Lektoroval:

Doc. Ing. Erich Geisse, PhD.

K VYBRANÝM ASPEKTOM PREPOJITELNOSTI BÁZY ÚDAJOV KATASTRA NEHNUTELNOSTÍ A ZÁKLADNEJ BÁZY ÚDAJOV GEOGRAFICKÉHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU

ABOUT SELECTED ASPECTS OF CONNECTION POSSIBILITIES
BETWEEN REAL ESTATE CADASTER DATABASE AND GIS BASIC
DATABASE

Imrich HORŇANSKÝ¹

Abstract: Comparison of real estate cadaster database content and GIS basic database content shows close relation of both databases in categories „landsort“ and „construction – building“. At variance it is impossible without further modification of real estate cadaster database or GIS basic database to convert one database into other database.

Keywords: Real estate cadaster database content. GIS basic database content. Both database content integration possibilities in content categorie „landsort“ and „construction – building“.

1 Úvod

Snahy o využitie bázy údajov informačného systému (ďalej iba „IS“) katastra nehnuteľností (ďalej iba „KN“) na aktualizáciu prípadne na novú tvorbu základnej bázy údajov pre geografický informačný systém (ďalej iba „ZB GIS“) sú už staršieho dáta. Ak chceme preskúmať ich vzájomnú kompatibilitu a možnosť komunikácie medzi týmito dvoma informačnými systémami, musíme tak urobiť analýzou porovnania ich hlavných technických parametrov (trigonometrická sieť, elipsoid, kartografické zobrazenie, geometrický základ mapy, geodetický súradnicový systém, klad a rozmery mapových listov, presnosť priestorovej lokalizácie informácie a obsah informačného systému, v užšom mapového diela). V príspevku sa venujeme porovnaniu iba dvoch ťažiskových prvkov báz údajov oboch IS (a poukážeme na rozdielne prístupy v nich), a to obsahového prvku druh pozemku a obsahového prvku stavba.

Pod ISKN rozumieme v zmysle § 2 zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov [1] súhrn informačných, matematických, programových, technických a organizačných prostriedkov zabezpečujúci zber, technológiu spracovania a viacúčelové využívanie údajov KN, geodetických bodových polí a ZB GIS.

Pod ZB GIS rozumieme v zmysle § 2 zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. [1] model reálneho sveta a k nemu sa vzťahujúcich javov s časovými aspektmi, s úrovňou podrobností zodpovedajúcou obsahu Základnej mapy Slovenskej republiky v mierke 1:10 000, obsahujúci informácie spracúvané počítačom, ktoré popisujú prezentovaný model, definujú jeho polohu, tvar, vlastnosti, spojenia pomocou priestorovo lokalizovaných vzťahov, aspekty kvality umožňujúce analyzovanie javov a grafické prezentácie.

¹ Doc. Ing. Imrich Horňanský, PhD., Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274528, e-mail: imrich.hornansky@stuba.sk.

2 Druhy pozemkov

2.1 Informačný systém katastra nehnuteľností

Z dôvodu ochrany pôdneho fondu ako prejav celospoločenského verejného záujmu sa pozemky v KN členia na

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| a) ornú pôdu, | b) chmeľnice, |
| c) vinice, | d) záhrady, |
| e) ovocné sady, | f) trvalé trávne porasty, |
| g) lesné pozemky, | h) vodné plochy, |
| i) zastavané plochy a nádvoría, | j) ostatné plochy. |

Druhy pozemkov sa v KN označujú týmito číselnými kódmi, ktoré s kódovaním i podrobnejších úrovní umožňujú komfortnú prácu nad touto časťou počítačom spravovanej bázy údajov vrátane jednoduchého a racionálneho využívania bázy údajov ISKN v rozmanitých procesoch vrátane prípadnej budúcej komunikácie s inými bázami údajov :

- | | |
|--|------------------------------------|
| a) orná pôda - kód "2", | b) chmeľnica - kód "3", |
| c) vinica - kód "4", | d) záhrada - kód "5", |
| e) ovocný sad - kód "6", | f) trvalý trávny porast - kód "7", |
| g) lesný pozemok - kód "10", | h) vodná plocha - kód "11", |
| i) zastavaná plocha a nádvorie - kód "13", | j) ostatná plocha - kód "14". |

Definície jednotlivých druhov pozemkov sú prílohou ku katastrálnej vyhláške [5]. Údaje o charakteristike nehnuteľností v KN vyjadrujú druhy chránených nehnuteľností a určujú spôsob využívania nehnuteľností. Spôsob využívania nehnuteľností obsahuje škálu približne 100 rôznych možností vrátane spôsobu využitia niektorých stavieb postavených na pozemku (aj v kódovom vyjadrení). Druhovosť chránených nehnuteľností vychádza z 15 základných možností a ich kombinácií (napr. národný park, ochranné pásmo národného parku, prírodná rezervácia, kultúrna pamiatka, prírodná pamiatka, kúpeľné územie, chránené územie geodetického bodu).

Táto kategorizácia pôdy v celom štáte na jednotlivé druhy pozemkov je prejavom celospoločenskej požiadavky zachovať zákonom dané práva a povinnosti každého vlastníka a iného oprávneného k nehnuteľnosti ako objektu pozemkových právnych vzťahov. Predmetné práva a povinnosti sa vzťahujú aj na každého, kto do právneho vzťahu vstupuje.

Druhy pozemkov v údajoch parciel registra "C" sú záväznými údajmi katastra a vyjadrujú účel využívania pozemkov. Záväznými údajmi katastra nie sú druhy pozemkov v údajoch parciel registra "E". [2]

Pre prípadnú zmenu údajov o druhu pozemku je rozhodujúce, či ide o zmenu vyžadujúcu povolenie príslušnej autority alebo o zmenu takéto povolenie nevyžadujúcu. Podľa § 55 katastrálnej vyhlášky, druh pozemku v prípade zmien druhov pozemkov nevyžadujúcich povolenie sa mení ohlásením správe katastra na tlačive „Hlásenie zmien“, ktoré poskytne ktorákoľvek správa katastra. [5]

Pri ustanovení prípadne zmene druhov pozemkov sú rozhodujúcimi administratívne rozhodnutia, ktorými sa príslušný konkrétny pozemok vymedzuje z hľadiska jeho účelového určenia. Procedúra zmien druhov pozemkov vyžadujúcich povolenie je regulovaná osobitnými zákonmi : zákon č. 61/1977 Zb. o lesoch v znení neskorších predpisov (úplné znenie č. 14/1994 Z. z.), zákon NR SR č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých

zákonov [4] a zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov [3].

Zmeny druhov pozemkov na poľnohospodársku pôdu a na lesnú pôdu

Podľa § 9 zákona NR SR č. 220/2004 Z. z. [4] orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy na základe žiadosti vlastníka alebo žiadosti užívateľa vydá rozhodnutie na

- a) zmenu trvalého trávneho porastu, vinice a ovocného sadu na iný druh poľnohospodárskeho pozemku,
- b) zmenu nepoľnohospodárskej pôdy na poľnohospodársku pôdu,
- c) zalesnenie poľnohospodárskej pôdy.

Predmetom takéhoto rozhodovania sú poľnohospodárske druhy pozemkov, ktoré

- a) vplyvom prírodných procesov a účelom využívania zmenili svoj charakter tak, že ich nemožno poľnohospodársky obrábať, ako sú rokliny, výmole, vysoké medze s krovinami alebo s kamením, a pozemky, ktoré neposkytujú trvalý úžitok z iných dôvodov, najmä plochy zarastené krovinami alebo zanesené štrkom či kamením, slatiny, plochy zamokrené alebo porastené rašelinovým machom, málo únosné plochy,
- b) charakterom pôdneho profilu a vlastnosťami zodpovedajú charakteru poľnohospodárskej pôdy, ale sú v katastri evidované ako nepoľnohospodárske pozemky,
- c) sú dlhodobo zalesnené a sú vhodné na preradenie do lesného pôdneho fondu s cieľom usporiadať ich evidenciu v katastri.

Orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy podľa § 11 zákona NR SR č. 220/2004 Z. z. z vlastného podnetu alebo na základe žiadosti vlastníka, prípadne užívateľa rozhodne o zmene poľnohospodárskeho druhu pozemku, ak

- a) pred 25. júnom 1992 vplyvom ľudskej činnosti zmenil svoj charakter a nezodpovedá poľnohospodárskej pôde,
- b) bol administratívne odňatý z poľnohospodárskeho pôdneho fondu a zanikol dôvod a účel odňatia, pričom nezmenil charakter poľnohospodárskej pôdy. Prílohou takejto žiadosti vlastníka, prípadne užívateľa sú základné identifikačné údaje o pozemku a technické podklady KN potrebné na vyznačenie zmeny druhu pozemku v katastri.

Zásady ochrany poľnohospodárskej pôdy pri nepoľnohospodárskom použití

Poľnohospodársku pôdu možno použiť na stavebné účely a iné nepoľnohospodárske účely len v nevyhnutných prípadoch a v odôvodnenom rozsahu. Poľnohospodársku pôdu možno odňať natrvalo alebo dočasne, alebo použiť poľnohospodársku pôdu na nepoľnohospodársky účel na čas do jedného roka vrátane uvedenia pôdy do pôvodného stavu.

Ten, kto navrhne nepoľnohospodárske použitie poľnohospodárskej pôdy, je povinný rešpektovať celú sériu v zákone NR SR č. 220/2004 Z. z. [4] uvedených pokynov.

Ochrana poľnohospodárskej pôdy pri územnoplánovacej činnosti

Pri každom obstarávaní a spracúvaní územnoplánovacej dokumentácie, projektov pozemkových úprav a iných návrhov sa musí dbať na ochranu poľnohospodárskej pôdy a riadiť sa zásadami ochrany. Návrh musí byť pred schválením odsúhlasený orgánom ochrany poľnohospodárskej pôdy. Na vydanie súhlasu s budúcim možným použitím poľnohospodárskej pôdy na stavebné zámery a iné zámery a určenie podmienok súhlasu je

rozhodujúci celkový konečný rozsah zamýšľaného odňatia poľnohospodárskej pôdy. Súhlas je podkladom na vydanie rozhodnutia o odňatí poľnohospodárskej pôdy.

Návrhy nepoľnohospodárskeho použitia poľnohospodárskej pôdy, ktoré menia alebo dopĺňajú schválenú územnoplánovaciú dokumentáciu podľa stavebného zákona, podliehajú posúdeniu z hľadiska ochrany poľnohospodárskej pôdy a vydaniu súhlasu. Návrhy posudzuje orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy so zreteľom na doteraz nepoužité plochy v rámci platnej územnoplánovacej dokumentácie. Návrhy predkladá na posúdenie orgánu ochrany poľnohospodárskej pôdy orgán územného plánovania.

Ak obec nie je povinná mať územný plán podľa stavebného zákona, ustanovený je osobitný postup.

Odňatie poľnohospodárskej pôdy

Na nepoľnohospodárske účely možno použiť poľnohospodársku pôdu len na základe rozhodnutia o odňatí poľnohospodárskej pôdy (ďalej len rozhodnutie o odňatí). Rozhodnutie o odňatí nie je potrebné

- a) na účely umiestnenia signálov, stabilizačných kameňov a iných značiek na geodetické účely, na vstupné šachty, prečerpávacie stanice, vrty a studne, stožiare alebo iné objekty nadzemného a podzemného vedenia, a ak v uvedených prípadoch nejde o plochu väčšiu ako 25 m², a
- b) v hraniciach zastavaného územia obce, ak nejde o plochu väčšiu ako 1 000 m².

V týchto prípadoch vydáva orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy stanovisko k pripravovanému zámeru na poľnohospodárskej pôde na základe kópie katastrálnej mapy.

Poľnohospodársku pôdu možno odňať natrvalo alebo dočasne, pričom

- a) odňatím natrvalo sa rozumie trvalá zmena spôsobu použitia poľnohospodárskej pôdy s trvalou zmenou druhu pozemku v katastri,
- b) dočasným odňatím sa rozumie dočasná zmena spôsobu použitia poľnohospodárskej pôdy na čas najviac desať rokov, ktorá sa rekultivačnými opatreniami uvedie do pôvodného stavu.

Neoprávnený záber poľnohospodárskej pôdy na nepoľnohospodársky zámer

Ak orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy zistí, že niekto zabral poľnohospodársku pôdu bez rozhodnutia o odňatí na stavebný zámer alebo iný zámer v termíne po 25. júni 1992,

- a) nariadi rekultiváciu poľnohospodárskej pôdy na základe odborného stanoviska pôdnej služby, alebo
- b) ak nie je možné poľnohospodársku pôdu rekultivačnými opatreniami vrátiť do pôvodného stavu, rozhodne o usporiadaní nezákonného stavu na poľnohospodárskej pôde a vyzve toho, kto zabral poľnohospodársku pôdu, aby predložil doklady na usporiadanie druhu pozemku v katastri, najmä výpis z katastra, kópiu z katastrálnej mapy s vyznačením dotknutých parciel, výpis z listu vlastníctva, ak je založený, alebo geometrický plán, ak ide o časť parciel evidovaných v katastri. Orgán ochrany poľnohospodárskej pôdy zašle vyhotovenie právoplatného rozhodnutia a vyhotovenie geometrického plánu alebo mapy z katastra na príslušný orgán štátnej správy na úseku katastra na vyznačenie zmeny druhu poľnohospodárskeho pozemku v katastri.

Z Katastrálneho bulletinu č. 2/1997-3 : Geometrickým plánom bola novovytvorená parcela, ktorou sa zlučujú viaceré druhy pozemkov, pričom na zmenu pôvodných druhov pozemkov treba rozhodnutie príslušného orgánu ochrany pôdneho fondu. Ak je na správu katastra doručený návrh na vklad práva do katastra, ktorého súčasťou sú listiny, podľa ktorých sa navrhovateľ stáva novým vlastníkom jednotlivých dielov parcely, a zároveň absentujú príslušné rozhodnutia o súhlase so zmenou druhov pozemkov k týmto prevádzaným dielom, správa katastra nemá potrebný doklad, aby mohla do katastra zapísať navrhovanú parcelu s jediným druhom pozemku. Nejedná sa o majetkoprávne usporiadanie pozemku pod líniovou alebo inou verejnoprospešnou stavbou v zmysle § 45 katastrálneho zákona a teda správa katastra nemôže rozhodnúť o povolení vkladu práva katastra. Správa katastra konanie o návrhu na vklad práva do katastra preruší, keďže návrh neobsahuje náležitosti podľa § 42 katastrálneho zákona, a vyzve účastníka konania, aby v určenej lehote predložil chýbajúcu listinu.

Úhrnné hodnoty druhov pozemkov podľa krajov k 1.1.2003 [v hektároch] [7]

Tabuľka č. 1

kraj	orná pôda	chmeľnice	vinice	záhrady	ovocné sady	TTP
1	76 038		4630	4 514	1 283	9 434
2	264 138	129	4236	8 188	2 553	14 980
3	99 262	425	68	8 233	2 793	76 148
4	406 721	47	12 030	14 316	5 059	31 545
5	63 523			6 169	395	177 611
6	167 471		3249	11 353	1 788	235 508
7	151 511		23	10 991	2 218	221 313
8	204 538		2816	13 651	2 134	115 318
Slovensko	1 433 204	601	27 053	77 415	18 223	881 857
kraj	poľnohospodárska pôda	lesné pozemky	vodné plochy	zastavané plochy	ostatné plochy	celková výmera
1	95 899	75 473	5 575	14 418	13 897	205 262
2	294 225	65 191	14 346	26 654	14 305	414 721
3	186 929	220 414	6 305	22 654	13 892	450 193
4	469 719	96 077	15 625	37 209	15 736	634 367
5	247 698	376 553	12 797	24 717	18 308	680 073
6	419 369	462 279	7 868	32 734	23 284	945 534
7	386 057	440 617	14 100	30 944	26 360	898 078
8	338 457	266 169	16 231	34 025	20 313	675 196
Slovensko	2 438 353	2 002 774	92 845	223 355	146 096	4 903 423

TTP – trvalé trávne porasty

Kódy krajov :

1 – Bratislavský
2 – Trnavský
3 – Trenčiansky
4 – Nitriansky

5 - Žilinský
6 - Banskobystrický
7 - Prešovský
8 – Košický

*Vývoj druhov pozemkov poľnohospodárskej pôdy a lesných pozemkov na Slovensku
v období 1.1.1966 – 1.1. 2003 [v hektároch]*

Tabuľka č. 3

stav k 1. 1.	druh pozemku								
	orná pôda	chmeľnice	vinice	záhrady	ovocné sady	lúky	pasienky	poľnoho- spodárska pôda	lesné pozemky
						trvalé trávne porasty			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1966	1 724 391	245	20 169	64 532	17 937	334 761	489 532	2 651 667	1 847 048
1971	1 689 100	426	22 894	67 542	21 737	327 379	501 906	2 630 984	1 848 183
1976	1 591 655	1 001	28 748	69 198	23 690	291 000	555 169	2 560 461	1 893 103
1981	1 516 241	1 490	31 141	74 651	22 152	274 174	556 912	2 476 761	1 954 548
1986	1 516 925	1 457	32 033	77 199	21 477	262 217	555 663	2 466 971	1 959 761
1991	1 509 465	1 468	31 420	77 948	20 042	255 132	553 159	2 448 634	1 988 989
1996	1 479 104	1 329	29 311	78 031	18 844	839 025		2 445 644	1 992 257
1997	1 475 567	1 298	29 061	77 999	18 806	841 714		2 444 445	1 993 366
1998	1 472 124	1 259	28 809	77 883	18 968	845 591		2 444 634	1 996 373
1999	1 469 171	1 031	28 377	77 819	19 017	848 189		2 443 604	1 998 284
2000	1 460 602	862	28 000	77 696	18 643	856 428		2 442 230	2 000 089
2001	1 450 491	808	27 706	77 621	18 819	865 222		2 440 667	2 001 253
2002	1 441 164	647	27 370	77 509	18 301	874 417		2 439 408	2 002 130
2003	1 433 204	601	27 053	77 415	18 223	881 857		2 438 353	2 002 774

2.2 Báza údajov geografického informačného systému

V zmysle Smerníc na tvorbu a aktualizáciu základnej bázy údajov geografického informačného systému Slovenskej republiky, ÚGKK SR č. S 74.20.73.22.00 [6], obsahom vlastnej bázy údajov sú nasledovné druhy porastov a povrchu pôdy :

- | | |
|--|--------------------------------------|
| a) orná pôda a ostatné nešpecifikované plochy, | b) chmeľnica, |
| c) ovocný sad/záhrada, | d) vinica, |
| e) lúka/pasienok, | f) lesná pôda so stromovým porastom, |
| g) lesná pôda s krovinatým porastom, | h) lesná pôda s kosodrevinou, |
| i) skupina stromov, | j) líniová vegetácia, |
| k) lesný priesek, | l) močiar/slanisko a |
| m) okrasná záhrada/park/lesopark. | |

Každý prvok – atribút v kategórii druhu porastov a povrch pôdy má svoje číselné označenie i alfabetický kód atribútu, čím je umožnené jednoduché a racionálne využívanie bázy údajov ZB GIS v rozmanitých procesoch vrátane prípadnej budúcej komunikácie s inými bázami údajov.

Záver č. 1 : Pri porovnaní obidvoch predmetov obsahu ISKN i ZB GIS v kategórii „druh pozemku“ resp. „druh porastu a povrch pôdy“ je zrejماً blízkosť oboch kategorizácií, ale zároveň je zrejماً aj skutočnosť, že bez ďalšej úpravy jednej z týchto báz údajov, alebo obidvoch báz údajov naraz, nie je možná jednoduchá konverzia jednej bázy údajov do druhej bázy údajov. Táto rozdielnosť sa ešte zvyrazňuje faktom, že v ISKN ide o právnu stránku problematiky (v kategórii zmien druhov pozemkov vyžadujúce povolenie ISKN obsahuje iba povolené zmeny a nie v teréne síce realizované ale nepovolené zmeny), kým v ZB GIS ide o faktickú, v teréne zistenú stránku problematiky o vlastnostiach reálneho sveta.

3 Stavby

3.1 Informačný systém katastra nehnuteľností

Základným politickým rozhodnutím každého štátu v oblasti KN je ustanovenie predmetu KN. Toto rozhodnutie má zásadný vplyv na rozsah plnenia funkcií toho ktorého KN a má priamy súvis o. i. s finančnými nákladmi na zabezpečenie fungovania KN. Analýza katastrov nehnuteľností členských krajín Európskej únie z pohľadu predmetu KN ukazuje síce, že všetky katastre orientujú svoj predmet na nehnuteľnosti, ale pri detailnejšom pohľade sa vynárajú veľké rozdiely medzi nimi. Niektoré katastre sa orientujú iba na pozemky vo vybraných častiach krajiny, napr. v poľnohospodárskom pôdnom fonde, predmetom ďalších katastrov nehnuteľností sú všetky pozemky bez budov, ďalšie katastre majú ako predmet aj vybrané budovy, ďalšie sa orientujú okrem pozemkov aj na všetky stavby, predmetom niektorých katastrov nehnuteľností sú aj byty a nebytové priestory a ďalšie sa orientujú dokonca aj na lode. Navyše sú veľké vzájomné rozdiely medzi jednotlivými KN v definícii samotného pozemku, parcely, v definícii budovy, stavby, bytového a nebytového priestoru, v druhovosti pozemkov. [7]

V KN v Slovenskej republike sa evidujú o. i. [1]

c) stavby spojené so zemou pevným základom, ktoré

- 1) sú označené súpisným číslom,
- 2) nie sú označené súpisným číslom,
- 3) sú rozostavanými stavbami v súvislosti so vznikom, zmenou alebo zánikom práva k nim,
- 4) sú podzemnými stavbami, a to v miestach ich prienikov so zemským povrchom,
- 5) sú nadzemnými stavbami, a to prienikom ich vonkajšieho obvodu so zemským povrchom alebo priemetom ich vonkajšieho obvodu na zemský povrch.

f) práva k nehnuteľnostiam evidovaným v katastri, a i.

V pochybnostiach, či ide o predmet evidovania v katastri uvedený v písm. c), rozhoduje správa katastra. [2] Pre KN je nemožné evidovať všetky nehnuteľné stavby, napriek tomu, že textácia bodu c)1, c)2 a f) v spojení so stavebným zákonom indikuje evidovanie všetkých stavieb v KN vrátane práv k nim. Predpokladá sa, že v súčasnosti pripravovaná novela katastrálnej vyhlášky prinesie jasný pohľad do tejto komplikovanej problematiky, aj keď by sa tak malo stať čiastočne nad rámec zákonných kompetencií vyhlášky.

Podľa Občianskeho zákonníka nehnuteľnosťami sú pozemky a stavby spojené so zemou pevným základom, to znamená, že za nehnuteľnosti sa považujú aj početne rozsiahle stavby, napr. hrobky na cintorínoch, mosty a priepusty pod cestnými a železničnými telesami, murované ploty, ploty s podmurovkou, dopravné značky, reklamné stavby, stožiare elektrického vedenia, lyžiarske vleky, inžinierske siete, parkoviská, letiská, spevnené plochy, železničné vlečky, banské štôlne, tenisové kurty, športoviská, ktoré väčšinou prípadne vôbec nie sú predmetom evidovania v katastri nehnuteľností. Z nehnuteľností v zmysle Občianskeho zákonníka sa preto v katastri evidujú iba niektoré stavby bližšie vymedzené v katastrálnom zákone.

Podobne ani zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov [3] tiež neobsahuje definíciu pojmu „stavba“ v plnom rozsahu vhodnú pre kataster nehnuteľností. Podľa § 43 a § 43a

stavebného zákona č. 50/1976 Zb. stavbou je stavebná konštrukcia postavená stavebnými prácami zo stavebných výrobkov, ktorá je pevne spojená so zemou alebo ktorej osadenie vyžaduje úpravu podkladu; stavby sa delia na

- pozemné stavby (bytové budovy a nebytové budovy),
- inžinierske stavby (diaľnice, cesty, miestne a účelové komunikácie, nábrežia, chodníky, nekryté parkoviská, železnice, lanové a iné dráhy, vzletové dráhy letísk, pristávacie dráhy letísk, rolovacie dráhy letísk, mosty, nadjazdy, tunely, nadchody, podchody, prístavy, plavebné kanály, komory, úpravy tokov, priehrady, ochranné hrádze, závlahové a melioračné stavby, rybníky a mnohé ďalšie).

Podľa vyhlášky č. 85/1976 Zb. v znení neskorších predpisov sa za „stavby“ považujú všetky stavby bez zreteľa na ich stavebnotechnické vyhotovenie, napr. budovy, veže, zásobníky atď. Dôležité pritom je, že stavby môžu byť trvalé a dočasné.

Kým kategória „pozemok“ je v § 3 ods. 1 katastrálneho zákona [2] pojmovo vymedzená ako časť zemskeho povrchu oddelená od susedných častí hranicou, zatiaľ pojem „stavba“ nie je v katastrálnom zákone vymedzená. Aj keď to v predpisoch nie je zreteľne vypovedané, pod pojmom stavba sa pre účely katastra nehnuteľností rozumie v prevažnej väčšine budova (čiže pozemná a nie inžinierska stavba). V rámci stavebnej činnosti vzniká ďalšie množstvo iných stavebných objektov, ktoré sú tiež spojené pevným základom so zemou, t. j. sú tiež nehnuteľnosťami v zmysle Občianskeho zákonníka aj Stavebného zákona, ako napr. diaľnice, mestské komunikácie, lanovky, električkové trate, zemné vrty a studne, hrádze, reklamné pútače, energetické rozvodné zariadenia, telekomunikačné zariadenia, vysielače, ochranné múry a ploty, vodovodné a kanalizačné zariadenia, náhrobné pomníky a pod.

Stavba sa v KN eviduje

- a) v súbore popisných informácií súpisným číslom a kódom charakteristiky nehnuteľnosti,
- b) v súbore geodetických informácií zobrazením na katastrálnej mape (prípadne aj na pracovnej mape) a v osobitných prípadoch iba v geometrickom pláne, ktorý je súčasťou zbierky listín (napr. geometrický plán na zriadenie vecného bremena a práva vyplývajúceho z vecného bremena k pivnici pod pozemkom, ktorý je v inom vlastníctve ako pivnica).

Kódovanie charakteristík nehnuteľností umožňuje komfortnú prácu nad touto počítačom spravovanou bázou údajov vrátane jednoduchého a racionálneho využívania bázy údajov ISKN v rozmanitých procesoch vrátane prípadnej budúcej komunikácie s inými bázami údajov. Spôsob využívania nehnuteľností obsahuje škálu približne 100 rôznych možností vrátane spôsobu využitia niektorých stavieb postavených na pozemku.

Podľa § 2c zákona Slovenskej národnej rady č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov stavba musí mať pridelené súpisné číslo a na účely prevodu vlastníctva k stavbe môže obec určiť stavebníkovi súpisné číslo (prípadne aj orientačné číslo) aj bez kolaudačného rozhodnutia.

Podľa § 4 vyhlášky Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 31/2003 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o označovaní ulíc a iných verejných priestranstiev a o číslovaní stavieb, sa súpisné číslo určuje každej budove.

3.2 *Báza údajov geografického informačného systému*

V zmysle Smerníc na tvorbu a aktualizáciu základnej bázy údajov geografického informačného systému Slovenskej republiky, ÚGKK SR č. S 74.20.73.22.00 [6], obsahom vlastnej bázy údajov sú nasledovné prvky

- a) z kategórie „sídla a priemyselné, poľnohospodárske a sociálno - kultúrne objekty“: jednotlivá budova alebo blok budov (budova bližšie nešpecifikovaná, priemyselný podnik, poľnohospodársky podnik, hospodárska budova, nemocnica, škola, hotel, motel, kláštor, kaplnka, autobusová stanica, meteorologická stanica, železničná stanica, železničná zastávka, prečerpávacia stanica, benzínové čerpadlá, úpravňa vody, čistiareň odpadových vôd, vodomerná stanica, garáž, rozvodňa, elektráreň, prístav, chata, kultúrny objekt, búda, hospodárska budova), budova polozničená, zničená, rozvaliny, zrúcaniny, továrenský komín, ústie šachty, štôlne, odval, výsypka, odkalisko, skládka, smetisko, rašelinisko, povrchová ťažba, vodné stavby, vežovitá stavba, veža na budove, lyžiarsky mostík, horáreň, mohyla, pomník, kríž, stĺp s náboženským obrazom alebo soľptúrou, cintorín, kôľňa, skleník, fóliovník, pivnica, športové areály (cvičisko, ihrisko, kúpalisko, lodenica, prístavisko, plaváreň, štadión, športová hala, tábor, telocvičňa, závodisko), kultúrne areály (prírodné divadlo, prírodné kino, výstavisko, skanzen, botanická záhrada, zoológická záhrada, archeologické nálezisko), areál účelovej zástavby (sanatórium, ozdravovňa, zotavovňa, nocľaháreň, areál hradu, zámku, záhradkárska kolónia, sklad, vojenský priestor, parkovisko, odpočívadlo), produktovody (plynovod, ropovod, vodojem zemný), kovový priehradový stožiar (elektrický, lanovkový), elektrické vedenie,
- b) z kategórie „dráhy“ : úsek železnice, vlečka, železnica so zvláštnym určením a so spodnou stavbou pre ďalšiu koľaj, železničné teleso bez koľajnic, železničný tunel, koľajisko, lávka cez železnicu, lanová dráha, vlek, pouličná trať (električková, trolejbusová, metro, rýchlodráha),
- c) z kategórie „pozemné komunikácie“ : diaľnica, cesta, poľná a lesná cesta, chodník, ulica, cestný tunel, most (cez malú prekážku), lávka pre chodcov, priepust, úrovňové križovanie železnice s pozemnou komunikáciou, mimoúrovňové križovanie železnice s pozemnou komunikáciou, galéria, letisko, vzletová a pristávacía dráha.

Každá skupina prvkov – atribútov má svoje číselné označenie i alfabetický kód atribútu, čím je umožnené jednoduché a racionálne využívanie bázy údajov ZB GIS v rozmanitých procesoch vrátane prípadnej budúcej komunikácie s inými bázami údajov.

Záver č. 2 : Pri porovnaní obidvoch predmetov obsahu ISKN i ZB GIS v kategórii „stavba“ a v kategórii „sídla a priemyselné, poľnohospodárske a sociálno - kultúrne objekty, dráhy a pozemné komunikácie“ je zrejma blízkosť oboch kategorizácií, ale zároveň je zrejma aj skutočnosť, že bez ďalšej úpravy jednej z týchto báz údajov, alebo obidvoch báz údajov naraz, nie je možná jednoduchá konverzia jednej bázy údajov do druhej bázy údajov.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/1032/04 „Kartografické modelovanie geodajov v prostredí GIS“.

Literatúra :

- [1] **Zákon NR SR č. 215/1995 Z. z.** o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov
- [2] **Zákon NR SR č. 162/1995 Z. z.** o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov
- [3] **Zákon č. 50/1976** o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
- [4] **Zákon NR SR č. 220/2004 Z. z.** o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [5] **Vyhláška Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. 79/1996 Z.z.**, ktorou sa vykonáva zákon Národnej rady Slovenskej republiky o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam v znení vyhlášky ÚGKK SR č. 72/1997 Z.z.
- [6] **Smernice na tvorbu a aktualizáciu základnej bázy údajov geografického informačného systému Slovenskej republiky.** (S 74.20.73.22.00). Bratislava ÚGKK SR, 1999.
- [7] **HORŇANSKÝ, I.** : Kataster nehnuteľností v praxi. Vydavateľstvo Bratislava EPOS, 2003.

Lektoroval:

Ing. Július Bartaloš, PhD.

NÁVRH TECHNICKÝCH A EKOLOGICKÝCH OPATRENÍ V PROJEKTE POZEMKOVÝCH ÚPRAV

DESIGN OF TECHNICAL AND ECOLOGICAL MEASURES IN LAND CONSOLIDATION PROJECT

Marek KRUŽLIAK¹

Abstract: Land consolidation and also the land consolidation project must solve the whole experimental territory. Land consolidation project must resolve not only technical measures, but also ecological, biological measures. Last but not least must also deal with the economy and legally background of land consolidation project.

Keywords: land consolidation, land consolidation project, technical and ecological measures.

1 Úvod

Obsahom pozemkových úprav je racionálne priestorové usporiadanie pozemkového vlastníctva v určitom území a ostatného nehnuteľného poľnohospodárskeho a lesného majetku s ním spojeného v súlade s požiadavkami a podmienkami ochrany životného prostredia a tvorby územného systému ekologickej stability, funkciami poľnohospodárskej krajiny a prevádzkovo-ekonomickými hľadiskami moderného poľnohospodárstva a lesného hospodárstva.

Pozemkové úpravy zahŕňajú:

- zistenie vlastníckych a užívateľských pomerov a nové rozdelenie pozemkov (scelenie, oddelenie alebo iné úpravy pozemkov),
- technické, biologické, ekologické, ekonomické a právne opatrenia súvisiace s novým usporiadaním právnych pomerov.

V rámci projektu pozemkových úprav by sa mali vyriešiť všetky technické opatrenia, ktoré sú nevyhnutné pre danú poľnohospodársku krajinu, kde sa riešia pozemkové úpravy.

Pozemkové úpravy majú za úlohu riešiť:

- technické opatrenia komunikačné opatrenia,
 vodohospodárske opatrenia,
 protierózne opatrenia,
 rekultivačné opatrenia.
- ekologické opatrenia návrhom biocentier,
 biokoridorov,
 interakčných prvkov,
 ochranných zón.

¹ Ing. Marek Kružliak, Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274527, e-mail: kruzliak@svf.stuba.sk.

2 Technické opatrenia

2.1 Komunikačné opatrenia

Ide hlavne o projektovanie poľných ciest, ktoré majú zabezpečiť dokonalé a prevádzkovo najekonomickejšie spojenie poľnohospodárskych pozemkov, pôdnych celkov s farmami, prípadne výrobnými zariadeniami.

Tieto návrhy musia rešpektovať kritéria dopravné, ekologické, pôdoochranné, vodohospodárske, estetické a ekonomické, kde konkrétne pri návrhu cestnej siete sa sleduje, aby bol:

- zabezpečený prístup na pôdne pozemky a celky,
- umožnené prepojenie poľnohospodárskych podnikov, alebo fariem vzájomne medzi sebou a miestom odbytu poľnohospodárskych výrobkov,
- umožnené sprístupnenie krajiny a prístupnosť poľnohospodárskeho územia,
- zabezpečené spojenie poľ. podnikov a fariem s odvozom poľ. výrobkov,
- vytvorený dôležitý krajnotvorný polyfunkčný prvok s funkciou ekologickou, pôdoochrannou, vodohospodárskou a estetickou,
- využitie poľné cesty základného líniového tvaru, vhodného ako stanovenie novej hranice pozemku,
- zabezpečená náväznosť na existujúce štátne cesty s poľ. dopravou, poľné cesty a lesné cesty.

Pri návrhu cestnej siete mali by sa dodržiavať nasledovné zásady:

- vychádzať z tvaru územia a konfigurácie terénu,
- trasu cesty sa snažiť viesť v úrovni terénu, v priamej s jednoduchými oblúkmi a s prípadnými oblúkmi,
- trasa cesty by nemala priečne pretínať údolie,
- neuvažovať s návrhov cesty tam, kde dochádza k väčšiemu sústred'ovaniu odtokovej vody,
- protierózne záchytné priekopy riešiť súčasne s poľnou cestou,
- pri návrhoch sa vyhnúť zárezom a výkopom,
- zemné a trávne usporiadanie vedľajšie poľné cesty navrhovať do zvoznej oblasti 100 až 150 ha,
- hlavné poľné cesty spevnené navrhovať, kde zvozná oblasť cesty presahuje 150 ha.

Z hľadiska poľ. dopravy je možné používať štátne cesty III. a IV. tr., miestne komunikácie. Spolu s navrhovanými poľnými cestami majú vytvoriť optimálnu cestnú sieť, ktorá sa navrhuje v tvare:

- šachovnicovom (paralelnom) – pre rovinatý až mierne zvlhnený terén,
- lúčovitom (radiálnom) – pre podhorské až horské oblasti
- okružnom – pre pahorkatiny až dlhé mierne svahy
- kombinovanom

Na základe priestorového usporiadania sa navrhujú nasledovné kategórie poľných ciest:

- hlavné poľné cesty pre stredne ťažkú dopravu, sústred'ujú dopravu z vedľajších a prístupových poľných ciest a zároveň sa na nich sústred'uje doprava z pril'ahlych pozemkov v smere k účelovému poľnohospodárskemu zariadeniu a predpokladá sa u nich celoročná zjazdnosť, preto sú navrhované ako spevnené (prašné alebo bezprašné),

- vedľajšie poľné cesty pre stredne ťažkú dopravu, sústredujú dopravu z príľahlých pozemkov, alebo pôdnych celkov a bývajú nespevnené buď zemné alebo zatrávnené,
- prístupové poľné cesty pre ľahkú dopravu, sústredujú dopravu z príľahlých pozemkov drobnopodstatiteľov.

2.2 Vodohospodárske opatrenia

Vodohospodárska časť pozemkových úprav rieši vodný režim v obvode p. ú., ako eliminovanie podmäčania, zdržiavanie a spomaľovanie odtoku zrážok a kde to morfológické a pedológické pomery vyžadujú, sa navrhujú melioračné opatrenia. Ide o dlhodobý proces prispôsobenia sa prírody novým zásahom, negatívne dopady sa prejavia neskôr a ich odstránenie si bude vyžadovať nemalé finančné nároky.

Vodohospodárske a hydromelioračné pomery riešia:

- vyčlenenie vodných plôch, nádrží, prípadne ich obnova,
- určenie plôch, ktoré treba zavlažovať (resp. odvodňovať),
- úprava vodných tokov, bodovanie hrádzí, strží, výmoľov a bystrín na protipovodňové účely, protieróznou funkciu a pod.
- lúčovitom (radiálnom) – pre podhorské až horské oblasti,
- okružnom – pre pahorkatiny až dlhé mierne svahy,
- kombinovanom.

Na základe priestorového usporiadania sa navrhujú nasledovné kategórie poľných ciest:

- hlavné poľné cesty pre stredne ťažkú dopravu, sústredujú dopravu z vedľajších a prístupových poľných ciest a zároveň sa na nich sústreďuje doprava z príľahlých pozemkov v smere k účelovému poľnohospodárskemu zariadeniu a predpokladá sa u nich celoročná zjazdnosť, preto sú navrhované ako spevnené (prašné alebo bezprašné),
- vedľajšie poľné cesty pre stredne ťažkú dopravu, sústredujú dopravu z príľahlých pozemkov, alebo pôdnych celkov a bývajú nespevnené buď zemné alebo zatrávnené,
- prístupové poľné cesty pre ľahkú dopravu, sústredujú dopravu z príľahlých pozemkov drobnopodstatiteľov.

Problematika vodného hospodárstva v pozemkových úpravách sleduje tri základné časti:

- rešpektovanie existujúceho stavu vodohospodárskych opatrení na danom území, kde sa rieši projekt pozemkových úprav a to určením hraníc pozemkov patriaci vodným tokom, hraníc pozemkov vodohospodárskych diel, vyrovnanie hraníc a posúdenie hydromelioračných zariadení, aby sa úpravou vytvorili podmienky ich účelného využívania
- zohľadnenie plánovaných vodohospodárskych stavieb, ktoré priamo nesúvisia s poľnohospodárskou alebo lesnou výrobou, predovšetkým ktorých význam a naliehavosť budovania je vo verejnom záujme a zapojenie územia po stránke vodohospodárskej do komplexu územného systému ekologickej stability,
- hydromelioračné zariadenia priamo nadväznosť na nové usporiadanie pozemkov v rámci pozemkových úprav a jedná sa hlavne o odvodňovanie a závlahy pozemkov, umiestnenie malých vodných nádrží a rybníkov, úpravu malých vodných tokov lesotechnické meliorácie, hradenie bystrín a budovanie ochranných nádrží.

Odvodnenie pozemkov

Voda je v pôde rozložená v určitej hĺbke pod povrchom a jej stav vytvára pásmo podzemnej vody. Odporúčaná priemerná hĺbka hladina podzemnej vody pre jednotlivé druhy pozemkov je pre:

- trvalé trávne porasty – lúky 0,50 – 0,60 m,
- trvalé trávne porasty – pasienky 0,60 – 0,80 m,
- ornú pôdu 1,00 – 1,20 m,
- ovocné sady 1,40 – 1,60 m.

Pri navrhovaní projektu pozemkových úprav na území, ktoré je treba odvodniť, musia byť opatrenia zohľadnené pri návrhu nového usporiadania pozemkov predovšetkým v prípadoch, keď je dopredu avizovaná neochota poľnohospodárskych subjektov podieľať sa na údržbe objektov odvodnenia. Nezbytným predpokladom zachovania funkcie vodohospodárskej stavby, teda aj odvodnenia, je jej riadna údržba a oprava. Najčastejším spôsobom odvodnenia je drenáž.

Závlaha pozemkov

Na rozdiel od odvodnenia, ktoré ovplyvňuje zmenu pozemkovej držby len v niektorých špecifických prípadoch, existencia závlahy je podstatným kritériom pre nové usporiadanie pozemku v rámci projektu pozemkových úprav. Hlavnou požiadavkou pri rozmiestnení pozemkov je umožnenie prístupu jestvujúcich poľnohospodárskych subjektov k závlahe.

Najčastejším spôsobom závlahy je postrek, kde hydrantové rady sú umiestnené na okrajoch scelených pôdnych celkoch pričom je nutné dodržiavať určité zásady, ako napríklad: tvar navrhovaných pozemkov by mal byť rovnobežník, jedna hranica navrhovaného pozemku by mala viesť popri jednom hydrantovom rade, stanoviť hospodárom z ktorého hydrantu budú odberať závlahovú vodu, vybudovať pre pozemky ležiace cez cestu oproti hydrantom žľaby pre preloženie závlahového potrubia a pod.

Úprava malých vodných tokov a návrh malých vodných nádrží

Úpravu malých vodných tokov je treba posudzovať komplexne, a to aj s uvážením stavu príslušného povodia. Z dôkladného vyhodnotenia oboch komponentov (stavu vlastného toku a stavu povodia) vyplýva odpovedajúci návrh úprav. Vyhodnotenie sa realizuje pomocou radu faktorov, ako sú napr. sklonitosť a členitosť povodia, jeho vegetačný pokryt a akumulčná schopnosť, erózna činnosť vody a pod. Pri upravovaní vodného toku by mala trasa tohto toku čo najviac využiť staré koryto a prechádzať miestami údolia. Ďalej je nutné rešpektovať už vybudované objekty (mosty a pod.). Navrhujú sa predovšetkým úseky na spevnenie koryta vodného toku, tzv. prepichy pri nežiadúcich tvaroch vodného toku, návrh ozelenenia sprievodnou, alebo brehovou zeleňou.

V rámci pozemkových úprav môžu sa navrhnuť aj plochy pre malé vodné nádrže prípadne rybníky o rozlohe 3 ha resp. objemu 2 mil. m³ vody s hĺbkou v najnižšom mieste do 9 m. Nádrže sa navrhujú ako závlahové, ochranné, rekreačné, na chov rýb alebo viacúčelové nádrže. Hlavnou úlohou je tu vyčlenenie plochy pre vybudovanie nádrže.

2.3 Protierózne opatrenia

Pôda u nás môže byť ohrozená prevažne veternou a vodnou eróziou. Na týchto ohrozených pozemkoch je nutné chrániť pôdu pôdoochrannými opatreniami. V rámci protieróznej ochrany je nutné zabezpečiť:

- primerané riešene protieróznych opatrení na lokalitách ohrozených vodnou plošnou eróziou, bystrinnou eróziou, rýhovou eróziou a veternou eróziou a to územno-organizačnými, agrotechnickými a stavebno-technickými opatreniami,
- riešenie území ohrozených zosuvmi pôdy.

Vodná erózia

Pri plošne vodnej erózií ide predovšetkým o stanovenie prípustnej dĺžky svahu čo zodpovedá navrhutej šírke pozemku alebo pôdneho celku a to v smere spádu. Na stanovenie intenzity erózneho procesu existuje niekoľko spôsobov, ktoré vychádzajú z rozboru jednotlivých erózných faktorov.

Pre naše podmienky najviac vyhovuje empirický model Wischmeiera a Smitha. Je označený ako univerzálna rovnica splavu pôdy a má tvar:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (1)$$

- kde: G – je strata pôdy ($t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$),
 R – faktor eróznej účinnosti dažďa,
 K – faktor náchylnosti k pôdnej erózií,
 L – Faktor dĺžky svahu,
 S – Faktor sklonu svahu,
 C – faktor ochranného vplyvu vegetácie,
 P – faktor účinnosti protieróznych opatrení.

Prípustné intenzity plošnej erózie pôdy pre potreby protieróznej ochrany pôdy (splav u vodnej plošnej erózií) - podľa STN 75 4501:

- u plytkých pôd (< 0,30 m) – 1 t.ha-1.rok-1
- u stredne hlbokých pôd (0,31 – 0,60) – 4 t.ha-1.rok-1
- u hlbokých pôd (>0,61 m) 10 t.ha-1.rok-1

Skutočnú dĺžku svahu, ktorá odpovedá šírke pozemku sa označí D a získame ju zo vzťahu:

$$D_{príp.} = L^P \cdot 22,13 \quad (2)$$

kde exponent p predstavuje:

- P = 0,3 pri sklone 3 %
 P = 0,4 pri sklone 3 – 5 %
 P = 0,5 pri sklone nad 5 % .

Prípustnú dĺžku svahu ($D_{príp.}$) je vhodné porovnať s inou metódou, čím sa získajú optimálnejšie hodnoty šírky pozemku alebo pôdneho celku.

Na miestach, kde sa vyskytuje plošná vodná erózia sa navrhujú :

- organizačné opatrenia (usporiadanie pozemkov, kratšou stranou v smere spádu, pásové striedanie plodín, protierózny oseedný postup, zatrávňovanie, mulčovanie),

- agrotechnické opatrenia (výsev do pôvodnej plodiny, brázдование),
- technické opatrenia (budovanie hydrotechnickej siete a mikroterás, budovanie zemných terasových stupňov).

Veterná erózia

Veternú eróziu spôsobuje mechanická sila a prejavuje sa v rozrušovaní povrchu a odnosu pôdných častíc.

Stanovenie miery ohrozenia pôdy pri veternej erózii sa môže určiť dvoma spôsobmi a to pomocou miery erózneho ohrozenia (MEO), alebo podľa Pasákovho vzorca.

Miera erózneho ohrozenia:

$$MEO = \frac{V}{S} \cdot 100 \quad (3)$$

kde V – max. prízemná rýchlosť vetra ($m \cdot s^{-1}$),

S – stupeň suchosti $S = H - 12$,

H – absolútna vodná kapacita pôdy (%).

V rovinách navrhujeme agrotechnické opatrenia tam, kde MEO prekročí hodnotu 80 a vo svahoch ak prekročí 60.

Podľa Pasákovho vzorca:

$$E = 22,02 - 0,72P - 1,69V + 2,64R_p \quad (4)$$

kde E – erodovateľnosť pôdy ($g \cdot m^{-2}$),

P – obsah pôdných agregátov väčších ako 0,8 mm (%),

V – pomerná vlhkosť pôdy (%),

R_p – rýchlosť vetra očakávaná pri povrchu pôdy ($m \cdot s^{-1}$).

Protierózna ochrana je nutná, ak index erodovateľnosti I_E je väčší ako 1.

$$I_E = \frac{E}{1,4 \cdot g \cdot m^{-2}} = \frac{E}{14 \cdot kg \cdot ha^{-1}} \quad (5)$$

Na miestach, kde sa prejavuje veterná erózia sa navrhujú:

- organizačné opatrenia (usporiadanie pozemkov dlhšou stranou kolmo na smer prevládajúcich vetrov, vhodný výber poľnohospodárskych plodín, pásové striedanie plodín, oševné postupy, zatrávňovanie),
- agrotechnické opatrenia (úprava štruktúry pôdy, priamy výsev do ochrannej plodiny, zvýšenie vlhkosti pôdy- zavlažovanie),
- biologicko – technické opatrenia (ochranné lesné pásy, húštiny, vetrolamy, prenosné alebo trvalé zábrany).

2.4 Rekultivačné opatrenia

Cieľom rekultivačných a zúrodňovacích opatrení je chrániť a zvyšovať úradnosť poľnohospodárskej pôdy v upravovanom území tak, aby sa dosiahla plná intenzifikácia poľnohospodárskej výroby vo všetkých stupňoch hospodárenia.

Rekultivácie sa navrhujú na pozemkoch u ktorých základné podmienky nezodpovedajú základným kritériam pre delimitáciu jednotlivých kategórií ornej pôdy, špeciálnych kultúr, trvalých trávnych porastov resp. lesných pôd a nemali by po odstránení rušivých príčin predpoklady plnohodnotnej poľnohospodárskej resp. lesnej pôdy.

Úlohou projektu pozemkových úprav je vytriediť a vyznačiť plochy, pozemky ktoré si vyžadujú rekultivačné opatrenia.

Rekultivačné opatrenia

Medzi rekultivačné opatrenia zaradíme:

- terénne úpravy,
- odstránenie drevitých porastov (nálety stromov),
- odstránenie kameňov a skalísk,
- rušenie nepotrebných poľných ciest a iných nevyužívaných zariadení,
- zasypávanie výmoľov, strží a jám, ktoré prekážajú obhospodarovaniu pôdy,
- rekultivácia devastovaných plôch ornej pôdy resp. trávnych porastov.

Zúrodňovacie opatrenia (biologické rekultivácie)

Sú to agrotechnické zásahy do pôdy, medzi ktoré zaradíme predovšetkým zlepšenie fyzikálnych a chemických vlastností pôdy, úpravu pôdnej reakcie, živinového režimu zúrodňovania neplodných, zdevastovaných pôd a zúrodnenie trávnych porastov.

Medzi zúrodňovacie opatrenia zaradíme:

- úpravu pozemkov s extrémne ťažkými pôdami – pieskovaním,
- úpravu pozemkov s extrémne ľahkými pôdami – ílovaním,
- úprava pôdnej kyslosti – vápenením,
- úprava zasolených pôd – sádrovaním,
- vylepšovanie pôd živinami – zvýšením dávky zeleného hnojiva prípadne priemyselných hnojív,
- úpravu rašelinísk,
- zlepšovanie pôdnej štruktúry,
- zlepšovanie obsahu humusu v pôde,
- zlepšovanie a udržiavanie vodného režimu.

3 Ekologické opatrenia

Cieľom ekologických opatrení v projekte pozemkových úprav je vytvorenie poľnohospodárskej krajiny, ktorá vytvorí optimálne životné prostredie v riešenej oblasti. Tieto sa môžu:

- prevziať vyriešený miestny (lokálny) územný systém ekologickej stability, ak je tento pre daný obvod pozemkových úprav už vypracovaný,
- navrhnúť a v predstihu vyriešiť miestny územný systém ekologickej stability ak to osobitne vyžaduje odbor životného prostredia po dohode s odborom pozemkovým, poľnohospodárstva a lesného hospodárstva,
- vypracovať v rámci projektu pozemkových úprav územný systém ekologickej stability zjednodušenou formou.

Ekologické prvky v poľnohospodárskej krajine

Základnou úlohou zostáva zistiť v teréne existujúce krajinotvorné prvky a z nich hlavne pozitívne pôsobiace ponechať, rekonštruovať, vylepšiť, ale predovšetkým nezrušiť.

Pri projekte ekologických opatrení vychádzame z existujúcich krajinotvorných prvkov a navrhujeme nové prvky pre zlepšenie ekologickej stability daného územia. Spolu s druhmi pozemkov a umele vytvorenými biozásahmi rozlišujeme:

- biocentrum, ktoré predstavuje ekologicky významný segment krajiny s trvalou existenciou druhov a spoločenstiev prirodzeného geofondu krajiny. Jeho hlavnou úlohou je ochrana a uchovanie určitého typu spoločenstva v krajine. Pre biocentrá využívame všetky druhy lesných porastov, rozsiahle terasové svahy a stráne, extenzívne využívanie t.t.p., špeciálne kultúry, chránené pásma zdrojov pitnej vody, plošné útvary rozptýlenej zelene, trvalé vodné plochy s brehovými porastami, izolačná a sprievodná zeleň, maloplošné chránené územia prírody, verejná zeleň v sídliskách a rekreačných areáloch, štrkoviská a lomy,
- biokoridor, ktorý predstavuje ekologicky významný prvok krajiny a umožňuje migráciu organizmov, spája medzi sebou biocentrá. Bývajú spojovacie, kontaktné a zložené. Minimálna dĺžka a šírka biokoridorov podľa typu spoločenstiev býva pre:

lesné spoločenstvá	2000m / 25m
zamokrené plochy	2000m / 20m
lúčne spoločenstvá	1000m / 20m
stepné spoločenstvá	2000m / 10m.

Ako lokálne biokoridory využívame predovšetkým líniové funkčné prvky, protierózne ochranné a trávne pásy, brehové porasty vodných tokov a nádrží, líniové porasty špeciálnych kultúr, líniová trvalá rozptýlená zeleň, líniová verejná zeleň, izolačná a sprievodná zeleň, záchytné a vodné priekopy so sprievodnou zeleňou a pod,

- interakčný prvok, ktorý je líniový segment krajiny, sprostredkováva priaznivé pôsobenie biocentier a biokoridorov. Interakčné prvky sú prevažne líniové prvky spoločenstiev v vyššou ekologickej stabilitou. Minimálna šírka interakčných prvkov by nemala klesnúť pod 3m. Medzi interakčné prvky radíme líniové trávne porasty, stromoradia, medze so sporadickými porastami, líniové svahové zrázy, kamenice a pod,
- ochranná zóna zabraňuje prenikaniu negatívnych antropogénnych vplyvov do biocentier a biokoridorov, má plošný charakter. Medzi ochranné zóny počítame prechodné zóny medzi lesom a ornou pôdou, záchytné priekopy, melioračné úpravy, opatrenia proti agresívnym porastom, opatrenia proti poškodzovaniu porastov a pod.

Potrebu a umiestnenie krajinotvorných prvkov môžeme navrhnuť pomocou výpočtov Koeficienta ekologickej stability a dosahu pôsobenia pozitívnych krajinotvorných prvkov v krajine. Pre polohové umiestnenie jednotlivých ekosystémov v krajine nám pomôže výpočet dosahu kladného pôsobenia pozitívnych krajinotvorných prvkov v záujmovom území.

4 Záver

Návrh nových technických a ekologických opatrení v projekte pozemkových úprav je nevyhnutné k ekonomickému rastu poľnohospodárskej výroby. Preto sa snaží tento projekt vyhotoviť tak, aby bolo:

- ekonomické výnosné hospodárenie na poľnohospodárskej pôde,
- vybudované zdravé životné prostredie na poľnohospodárskej a lesnej pôde,
- vytvorená optimálna infraštruktúra v obvode pozemkových úprav.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/0213/03 „Nový model pozemkových úprav poľnohospodárskeho územia založený na identifikácii pozemkového vlastníctva a užívania“.

Literatúra:

- [1] RYBÁRSKY, I., ŠVEHLA, F., GEISSE, E.: Pozemkové úpravy. Bratislava ALFA 1991, 360s.
- [2] GEISSE, R.: Ekologické opatreniam v pozemkových úpravách, Pedagogické listy 8/2001, KMPÚ 2001, str. 99-104.
- [3] **Zákon č.330/91 Zb.** „O pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a pozemkových spoločenstvách“.

Lektoroval:

Ing. Robert Geisse, PhD.

UKÁŽKA TVORBY DIGITÁLNEHO MODELU RELIÉFU Z FOTOGRAMETRICKÝCH PODKLADOV ZÁKLADNEJ MAPY SR 1:10 000

EXAMPLE OF DIGITAL ELEVATION MODEL CREATION ON THE PHOTOGRAMMETRY BASIS OF THE SLOVAK BASIC MAP 1:10 000

Miloslav OFÚKANÝ¹

Abstract: Digital elevation model (DEM) is a complex object of the Primary Database for Geographic Information System (PD GIS). PD GIS is a component of the Automated Information System of Geodesy, Cartography and Cadastre. The EC initiative INSPIRE defines DEM as one basic element of the National Spatial Data Infrastructure (NSDI). The paper describes the creation of DMRfoto10, DEM from a part of Slovakia, with 5x5 meter grid. DMRfoto10 was created on the basis of photogrammetry by data processing of the contour lines in the Basic Map of the Slovak Republic 1:10 000. Testing of the DMR50 vertical accuracy was carried out by the set of geodetic points from the State Levelling Network.

Keywords: contour lines model, digital elevation model, grid, histogram, INSPIRE, metadata, National Spatial Data Infrastructure, State Levelling Network, reference data, residual, Triangulated Irregular Network, vertical accuracy

1 Úvod

Digitálny model reliéfu (ďalej len „DMR“) je kostrou Základnej bázy údajov pre geografický informačný systém (ďalej len „ZB GIS“). ZB GIS je subsystémom Automatizovaného informačného systému geodézie, kartografie a katastra (ďalej len „AIS GKK“) [8]. AIS GKK je časťou Štátneho informačného systému (ďalej len „ŠIS“), v rámci ktorého ústredným orgánom štátnej správy Slovenskej republiky (ďalej len „SR“) pre geodéziu, kartografiu a kataster nehnuteľností je Úrad geodézie, kartografie a katastra SR (ďalej len „ÚGKK SR“) [10].

Primárnymi vstupnými údajmi pre ZB GIS sú údaje získavané technológiou digitálnej fotogrametrie (ďalej len „DF“), ale sú rozpracované postupy na získanie údajov priamym geodetickým meraním. DF produkuje údaje rôznej geometrickej kvality z dôvodu využívania leteckých meracích snímok (ďalej len „LMS“) rôznych mierok [8].

ZB GIS je podstatnou súčasťou Národnej infraštruktúry priestorových informácií Slovenska (ďalej len „NIPI SR“), lebo vytvára referenčnú kostru pre budovanie nadstavbových geografických informačných systémov (GIS) a základ pre kartografickú tvorbu, primárne pre štátne mapové diela (ŠMD) a sekundárne pre komerčnú sféru na tvorbu

¹ Mgr. Miloslav Ofúkaný, Úrad geodézie kartografie a katastra Slovenskej republiky, Odbor geodézie, kartografie a geoinformatiky, Referát tvorby ZB GIS, Stromová 1, 837 86 Bratislava, tel.: 02/ 59374206, e-mail: ofukany@geodesy.gov.sk

tematických mapových produktov. Jeho údaje slúžia aj ako zdroj pre rôzne priestorové geografické analýzy a virtuálne vizualizácie územia [6].

NIPI SR je dlhodobá stratégia budovania Informačnej spoločnosti SR [7] s mandátom na budovanie, rozvoj a koordináciu Národnej geografickej informačnej infraštruktúry (ďalej len „NGII“) na širokej báze zapojenia všetkých tvorcov geografických informácií (ďalej len „GI“). NGII nie je možné zamieňať s projektom, ktorý je jednorazová alebo jednoúčelová aktivita tvorby GIS. NIPI SR je novovznikajúca NGII, zámeru jej budovania sa venujú práce [3] a [9].

Pre účinnú podporu budovania NGII slúžia webové mapové služby (výstižne ozn. ako geoportály), ktoré majú vo všeobecnosti užívateľom poskytnúť integrované služby o priestorových informáciách, umožniť im interoperabilný spôsob ich použitia, vyhľadať, identifikovať a získať prístup ku geografickým informáciám od miestnej (lokálnej) až po globálnu úroveň. Príkladom webmap servisu je Geoportál ÚGKK SR (www.geoportal.sk), v rámci ktorého je publikovaný DMR50 aj s ukázkovými metaúdajmi.

Európske projekty GINIE, INSPIRE, EuroMapFinder Service, EuroSpec na Slovensku vytvárajú vhodné partnerstvá pre rozvoj NIPI SR

INSPIRE sa opiera o referenčné dáta, ktoré sú významovo buď sériou datasúborov (každý, kto narába s geografickými informáciami ich používa ako referencie svojich vlastných dát), alebo poskytujú spoločný spojovací článok medzi aplikáciami, či sú mechanizmom na zdieľanie poznatkov a informácií medzi ľuďmi. K definovaným geografickým referenčným dátam patrí aj nadmorská výška, ktorá by mala byť k dispozícii buď ako vrstevnicový model (výšky pomocou izočiari), alebo ide o digitálny výškový model, v ktorom sú výškové kóty uvedené v pravidelnej mriežke (GRID) [2].

K referenčným dátam neodmysliteľne patria ich príslušné metadáta (metaúdaje = informácie o obsahu, kvalite, stave a ďalších charakteristikách dát). Nástupom nových digitálnych technológií vstúpila do tvorby, aktualizácie, spracovania a používania DMR potreba hlbšej analýzy priestorovej spoľahlivosti a presnosti dát [1].

Terminológiou, metodickými prístupmi, typmi DMR, metódami priestorovej interpolácie a presnosťou sa zaoberá práca [1].

Cieľom príspevku je popísať tvorbu DMRfoto10, digitálneho modelu reliéfu vybraného územia z fotogrametrických podkladov Základnej mapy Slovenskej republiky 1: 10 000 (ZM 10), a určiť jeho štrukturovanú výškovú presnosť pomocou množiny geodetických bodov Štátnej nivelačnej siete vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní (Bpv). Ukážka tvorby a testovanie presnosti DMRfoto10 prebiehalo v území, ktoré bolo vymedzené rohmi ZM 50, 35-21 (Trenčín), v severozápadnom cípe orezané priebehom štátnej hranice SR (obr. 10). Celková plocha vybraného územia, podľa Spojitej vektorovej mapy 1:50 000 (SVM 50), predstavovala 463623292,11 m².

2 Tvorba DMRfoto10

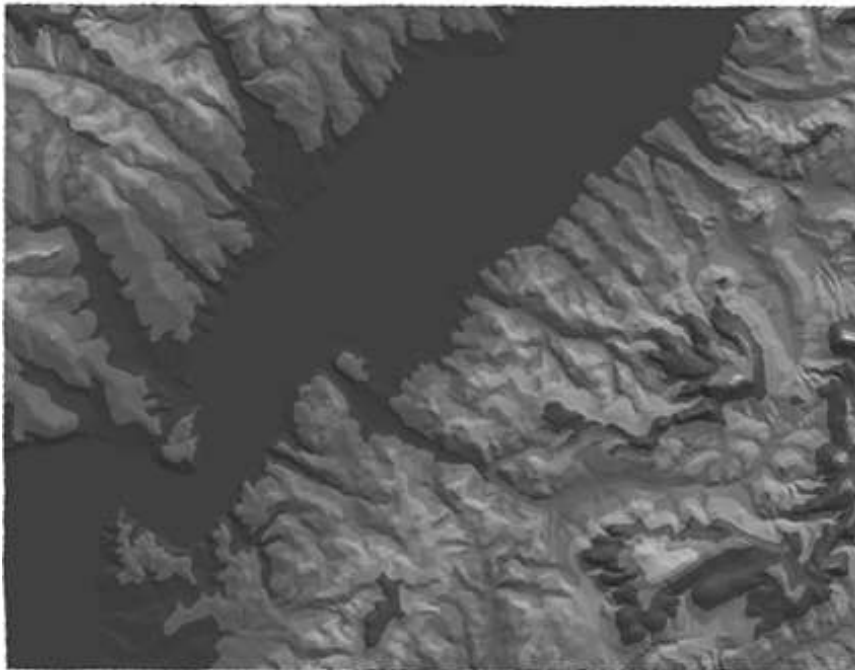
DMRfoto10 bol vytvorený v auguste 2003 na oddelení rozvoja a medzinárodnej spolupráce Geodetického a kartografického ústavu Bratislava (GKÚ Bratislava), zdokumentovaný v technickej správe [5]. V nej je podrobnejšie popísaná tvorba a testovanie presnosti ukážky digitálneho modelu reliéfu z fotogrametrických podkladov, z výsledkov ktorých sme vychádzali pri písaní tejto kapitoly. Ako šablona pre popis jednotlivých etáp spracovania DMRfoto10 bol použitý príklad tvorby DMR50 [6].

Podkladom pre vznik DMRfoto10 bol fotogrametricky vyhodnotený výškopis, zakreslený vrstevnicami (formát *.dgn) na 25 mapových listoch ZM 10 (ZM 35-21) v Křovákovom zobrazení v súradnicovom systéme Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK). Úpravou do súboru *.shape a po odstránení vstupných chýb vrstevnicovú štruktúru (obr. 1) tvorilo 15 288 polyčiar s nadmorskou výškou od 205 do 955 metrov.



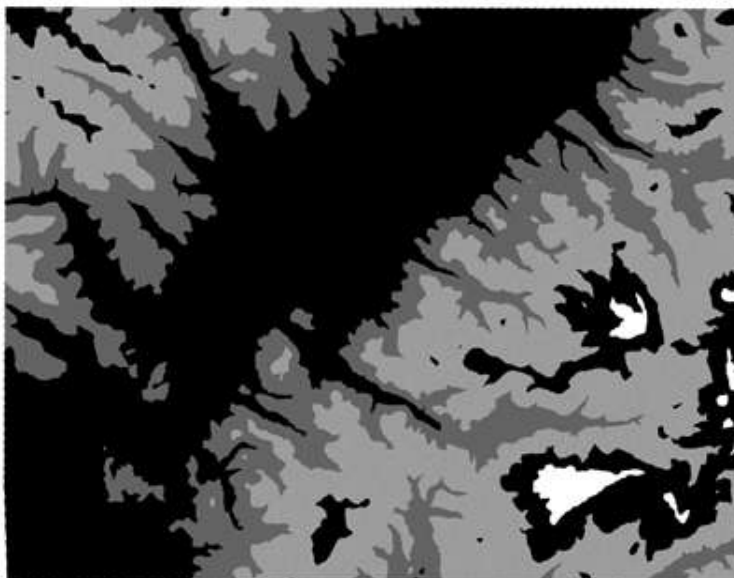
Obr. 1 Vrstevnicová štruktúra DMRfoto10

Z vrstevnicového modelu (obr. 1) bola v programovom prostredí Arc View GIS 3.2 pomocou nadstavby 3D Analyst v.1.0 automatizovane vygenerovaná trojuholníková (TIN) štruktúra DMRfoto10 (obr. 2), ktorá je charakterizovaná 578018 vrcholmi a 1155968 trojuholníkmi.



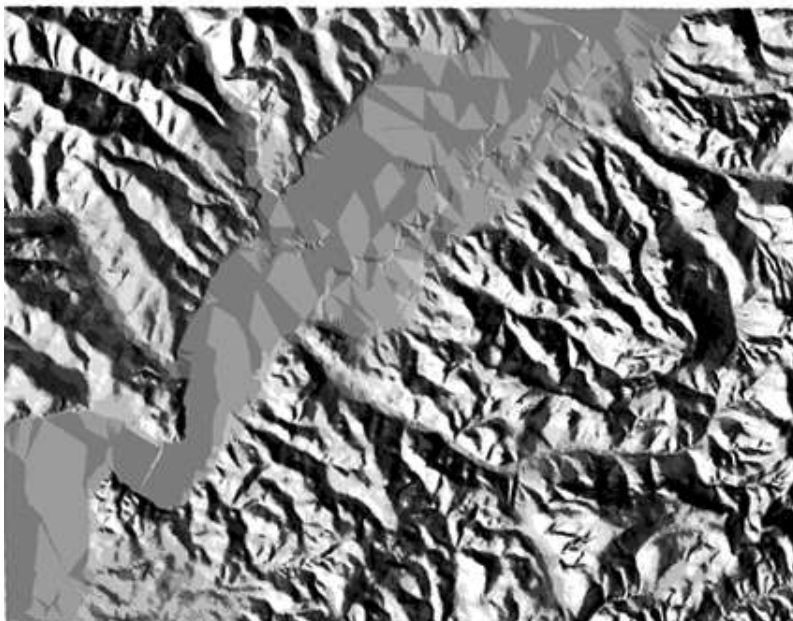
Obr. 2 TIN štruktúra DMRfoto10

Aby sme mohli vykonať analýzu presnosti DMRfoto10, z TIN modelu bol vytvorený rastrový (GRID) model. Táto konštrukcia vyžadovala presné zadanie veľkosti štvorca a súčasne prepočet počtu radov a stĺpcov mriežky. Zostrojili sme GRID štruktúru DMRfoto10 s bunkami 5x5 metrov (pracovné označenie GRID5), ktorá mala mriežku zloženú zo 4225 riadkov a 5181 stĺpcov. Grafická reprezentácia GRID štruktúry DMRfoto10 je zachytená na obrázku 3.



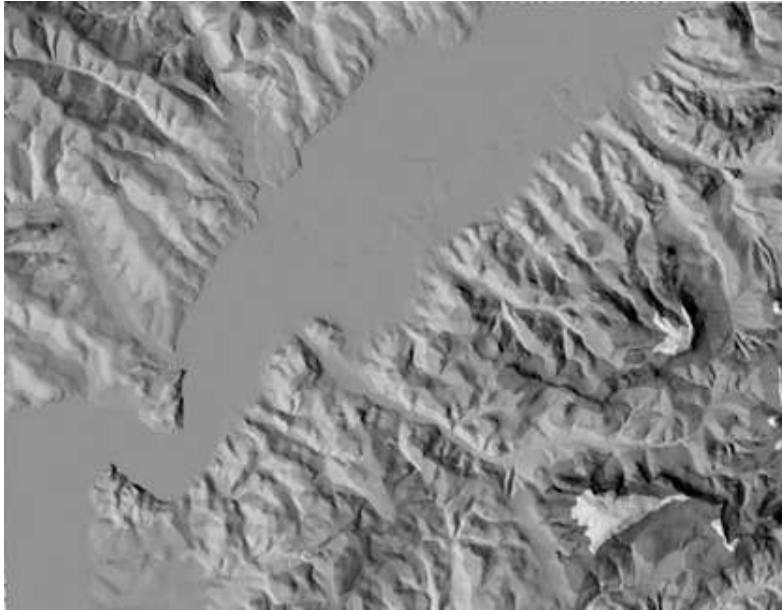
Obr. 3 GRID štruktúra DMRfoto10 (GRID5)

Nad GRID modelmi je možné ďalej vytvárať tieňovaný reliéf, generovať odvodené vrstevnice, počítat' svahovitost' a orientáciu reliéfu. Pre lepšiu vizualizáciu členitosti územia Slovenska sme využili metódu tieňovaného reliéfu. Z GRID5 sme vytvorili tieňovanú štruktúru DMRfoto10 (pracovné označenie TIEN5) s azimutom Slnka 250° a jeho výškou 60° nad obzorom, ktorá je zobrazená na obrázku 4.



Obr. 4 Tieňovaná štruktúra DMRfoto10 (TIEN5)

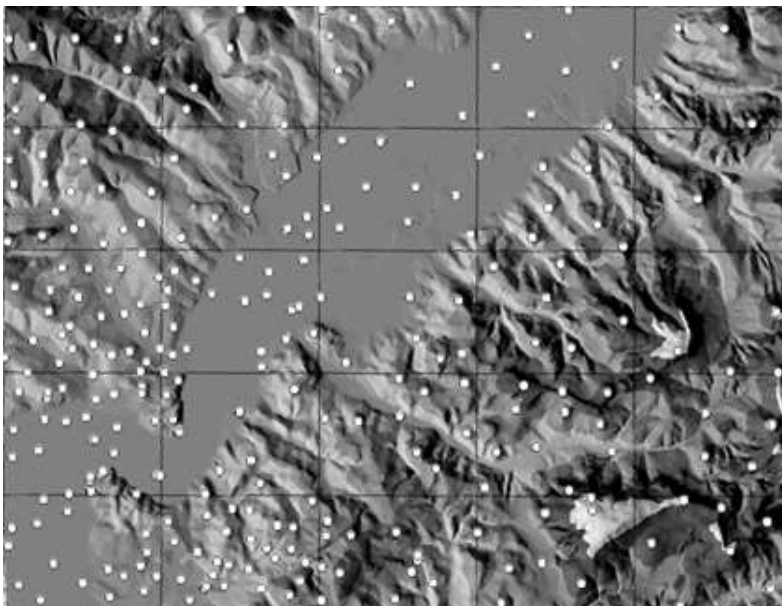
Prekrytím modelu GRID5 (vhodné je predtým zmeniť pôvodnú farebnú škálu) vrstvou TIEN5 sme získali tzv. kompozitnú štruktúru DMRfoto10 (obr. 5), v ktorej vystupuje aj nadmorská výška aj postavenie horských masívov voči Slnku.



Obr. 5 Kompozitná štruktúra DMRfoto10

3 Testovanie presnosti DMRfoto10

Na testovanie presnosti DMRfoto10 boli použité geodetické body Štátnej nivelačnej siete vo výškovom systéme Bpv. Na základe známych horizontálnych súradníc (x,y) v S-JTSK referenčných geodetických bodov, dodaných z odboru geodetických základov GKÚ Bratislava, boli pre tieto body vyinterpolované nadmorské výšky z DMRfoto10 pomocou príkazu v Avenue (programovací jazyk v ArcView GIS 3.2). Priestorové rozmiestnenie 303 geodetických bodov na ZM 35-21 zachytáva obrázok 6.



Obr. 6 Rozmiestnenie 303 geodetických bodov pre testovanie presnosti DMRfoto10

Vypočítali sme rozdiely (ďalej reziduá) medzi geodetickými bodmi a DMRfoto10 zo vzťahu: $\Delta Z = ZK - ZG$, kde ΔZ – reziduum, ZK – výška bodu DMRfoto10, ZG – výška geodetického bodu (v Bpv), a súčasne platí: ak $ZK > ZG \Rightarrow$ kladné reziduum = DMR je nad reálnym stavom, ak $ZG > ZK \Rightarrow$ záporné reziduum = DMR je pod reálnym stavom.

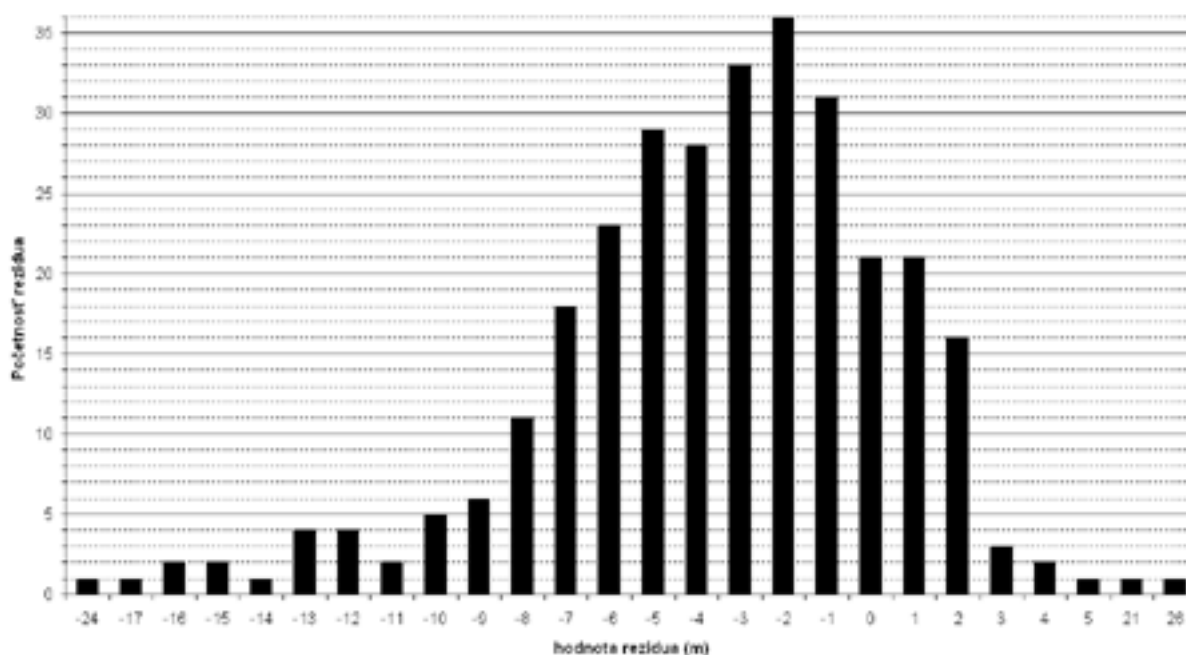
Kompletný prehľad reziduí (tiež ozn. ako zvyšky) medzi vyinterpolovanými nadmorskými výškami nad rastrom DMRfoto10 (pracovné označenie REZ5) a skutočnými výškami v geodetických bodoch je uvedený v tabuľkovej prílohe technickej správy [5].

4 Štatistické výsledky

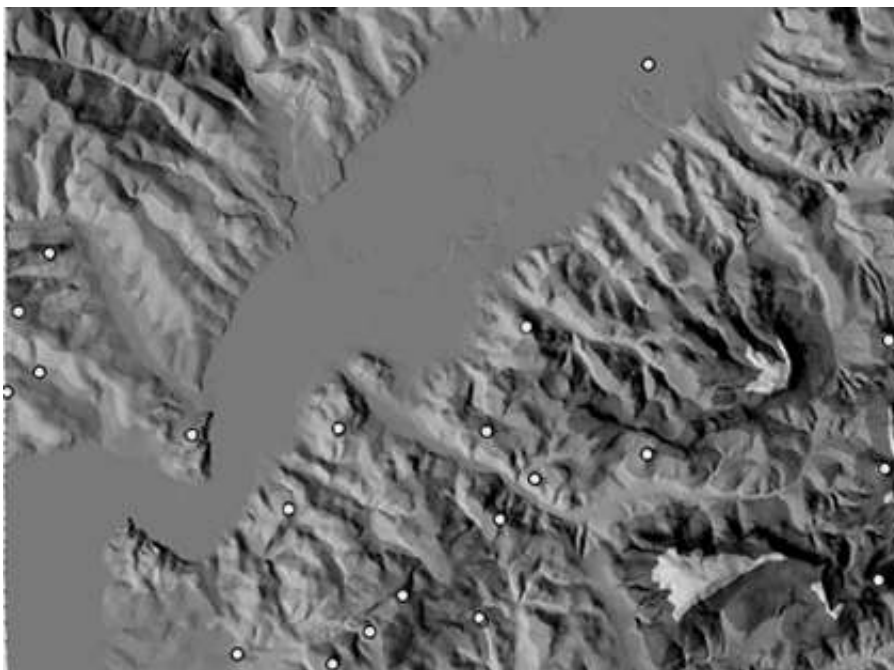
Histogram reziduí REZ5 je znázornený na obrázku 7. Má široké variačné rozpätie (-24 m až 26 m). V tabuľke 1 sú uvedené základné charakteristiky testu presnosti DMRfoto10. 23 reziduí s absolútnymi rozdielmi 10 a viac metrov (obr. 8) majú výskyt od 247 do 955 metrov nad morom. Z tabuľky vyplýva, že pri sústavnom zužovaní variačného rozpätia je stred histogramu posunutý do záporných hodnôt. Zo zistení vyplýva, že územie prudko stúpa, je prevažne kopcovité (priebeh modelu DMRfoto10 prebieha pod referenčné hodnoty výšok geodetických bodov) a v teréne pozorovať vyššiu rozoklanosť masívov. Stredná hodnota množiny všetkých reziduí REZ5 je 2,95 metrov.

Tab. 1: Základné charakteristiky testu presnosti DMRfoto10

Reziduá	Všetky	Menšie 10 m	Menšie 5 m	Menšie 2 m	Menšie 1 m
Počet bodov	303	280	201	105	47
Priemer reziduí (m)	-3,42	-2,87	-1,40	-0,38	-0,01
Štandardná odchýlka (m)	4,55	3,01	2,08	1,16	0,56
Minimálne reziduum (m)	-23,53	-9,71	-4,89	-1,98	-0,94
Maximálne reziduum (m)	25,58	4,88	4,88	1,86	0,97



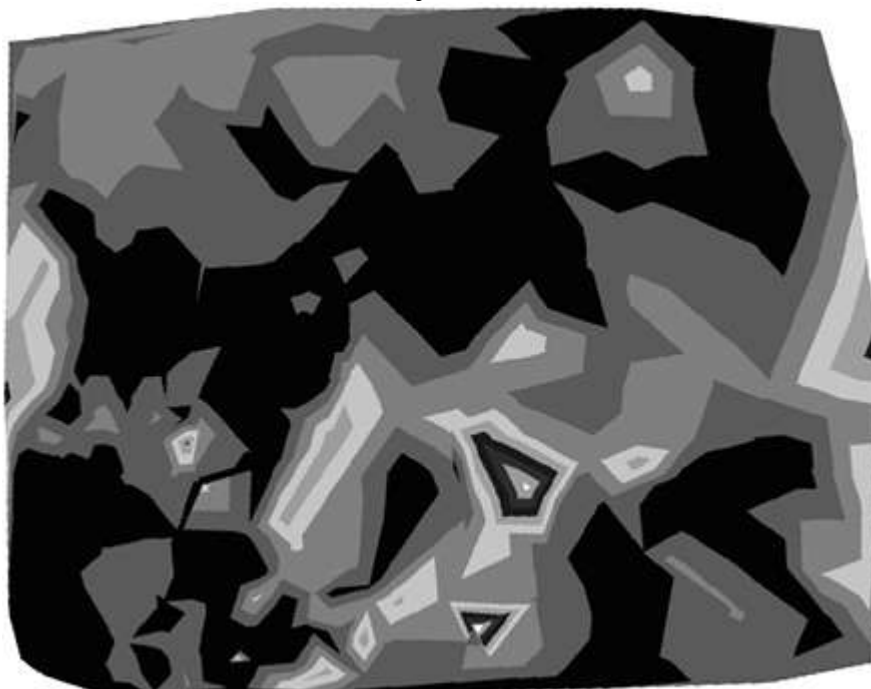
Obr. 7 Histogram reziduí DMRfoto10 (REZ5)



Obr. 8 23 reziduí DMRfoto10 \geq 10 metrov

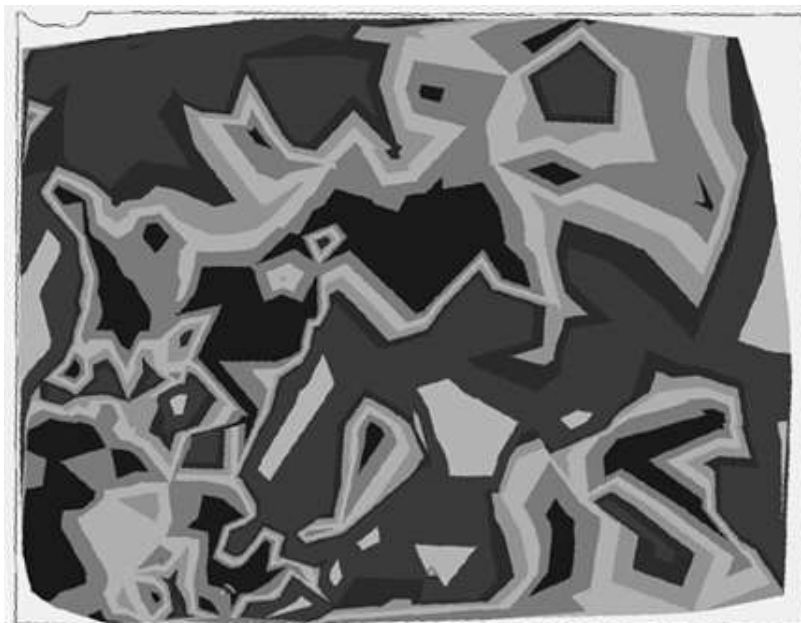
5 Priestorové a plošné výsledky

Na vyjadrenie priestorového rozloženia reziduí sme použili tiež princíp rastrovania. Vstupnou údajovou množinou bol súbor 303 geodetických bodov, v ktorom v daných horizontálnych súradniciach (x,y) v S-JTSK bola nadmorská výška nahradená absolútnou hodnotou REZ5 (pracovné označenie AREZ5). Bola zostrojená TIN štruktúra reziduí DMRfoto10 (obr. 9) s 301 vrcholmi a 583 trojuholníkmi.



Obr. 9 TIN štruktúra reziduí DMRfoto10

Následne bola vytvorená GRID štruktúra reziduí DMRfoto10 (obr. 10) so siedmymi výškovými intervalmi (do 1 metra, 1 až 2, 2 až 3, 3 až 4, 4 až 5, 5 až 10, nad 10 metrov). Prevedením rastra (GRID) na vektor (SHAPE) môžeme vypočítať, že z celkovej plochy (463623292,11 m² podľa SVM 50) sledovaného územia má 58,73 % priestoru reziduá menšie ako 5 metrov (Tab. 2). Pri detailnejšom skúmaní intervalu <0;5) zistíme, že z neho plošne najväčším (17 %) sú reziduá od 2 do 3 metrov.



Obr. 10 GRID štruktúra reziduí DMRfoto10

Tab. 2: Plocha reziduí DMRfoto10

reziduá [m]	% zo SR
<0;1)	5,27
<1;2)	13,26
<2;3)	17,00
<3;4)	12,89
<4;5)	10,31
<5;10)	29,88
<10;26)	4,58
mimo GRID5	6,81

Dôležitým ukazovateľom kvality digitálneho modelu reliéfu je aj rozloženie reziduí podľa špecifickej nadmorskej výšky, ktorými je DMRfoto10 opísaný v tabuľke 3. Pre porovnanie sú v nej uvedené aj priemerné reziduá DMR SR zo Spojitej vektorovej mapy 1:50 000 (DMRsvm50) pri 50 a 100 metrovej mriežke [4].

Tab. 3: Priemerné reziduuum (v m) DMRfoto10 a DMRsvm50 v danom výškovom intervale

Výškové intervaly [m n. m.]	Počet bodov	REZ5 [m]	REZ50 [m]	REZ100 [m]
<204;300)	116	-1,37	-1,23	-1,34
<300;400)	75	-2,66	-4,56	-5,62
<400;600)	69	-6,00	-11,26	-13,01
<600;800)	32	-5,81	-16,07	-17,75
<800;956)	11	-6,98	-21,60	-25,89

6 Záver

Tabuľka 1 spolu s histogramom (obr. 7) nám naznačili, že záporné hodnoty reziduí digitálneho modelu reliéfu z fotogrametrických údajov predstavujú vo všetkých zadefinovaných výškových stupňoch (Tab. 3) situáciu pod referenčnými údajmi. Normálne rozdelenie (priemer v hodnote 0) by sme dosiahli pri zúžení variačného rozpätia reziduí pod 1 meter, čo by analýza presnosti modelu podľa 47 geodetických bodov nemala veľký význam.

Keďže sme už pred začiatkom testu vytvorili DMR s mriežkou 5x5 metrov, pre ďalšie hodnotenie výsledkov sme pozornosť orientovali na presnosti pod 5 metrov. V tomto pásme má výsledný model takmer na 60 % sledovaného územia presnosť do 5 metrov, z nej najviac – 17 % tvoria reziduá z výškového intervalu <2;3). Vo výškach od 204 do 300 metrov je priemerná presnosť –1,37 metrov (Tab. 3), na čo vplývalo aj 26,4 % zastúpenie reziduí od 3 do 4 metrov (Tab. 4).

Tab. 4: Percentuálny podiel reziduí DMRfoto10 v danom výškovom inrervale

reziduá [m]	<205;300) m n. m.	<300;400) m n. m.	<400;600) m n. m.	<600;800) m n. m.	<800;956) m n. m.
<0;1)	11,82 %	2,16 %	1,63 %	1,05 %	0,94 %
<1;2)	24,41 %	8,99 %	7,06 %	7,36 %	4,28 %
<2;3)	1,24 %	6,64 %	8,45 %	5,14 %	3,13 %
<3;4)	26,40 %	17,39 %	9,78 %	11,74 %	20,12 %
<4;5)	15,58 %	15,50 %	11,11 %	9,68 %	19,26 %
<5;10)	8,74 %	12,01 %	12,92 %	12,81 %	11,54 %
<10;26)	11,81 %	37,32 %	49,06 %	52,23 %	40,72 %
Spolu v m ²	167748350,90	99119771,34	127184226,00	33310816,35	4708570,80

Pri porovnávaní testu DMRfoto10 s hodnotami reziduí DMRsvm50 badať, že v polohách do 300 metrov postačuje SVM50 s mriežkou 100x100 metrov, no s rastúcou nadmorskou výškou je rastrovanie 5x5 metrov z fotogrametrických údajov 2 až 3 krát presnejšie ako dáta zo skenovaných vrstevníc analógových máp mierky 1:50 000.

Literatúra:

- [1] ČULÁKOVÁ, K.; OFÚKANÝ, M.: Presnosť digitálneho modelu reliéfu územia PVOD Kočín. In: Pozemkové úpravy v podmienkach EÚ, Pedagogické listy 10/2003, KMPÚ Stavebná fakulta STU Bratislava 2003.
- [2] INSPIRE REFERENCE DATA AND METADATA POSITION PAPER. Reference Data and Metadata Working Group, 2002
http://inspire.jrc.it/reports/position_papers/inspire_rdm_pp_v4_3_en.pdf
- [3] KLOBUŠIAK, M.; LACENA, M.; SMÉKALOVÁ, M.; MICHALÍK, Ľ.; LEITMANOVÁ, K.; MARTINČÁKOVÁ, M.; FERIANEC, D.; SKÝPALOVÁ, E.; OFÚKANÝ, M.; TOMKO, M.: Geoportál ÚGKK SR – základ Národnej infraštruktúry priestorových informácií Slovenska. In: Zborník referátov z 12. Slovenských geodetických dní, Komora geodetov a kartografov, Bratislava 2004, s. 89-107
- [4] OFÚKANÝ, M.; KLOBUŠIAK, M.; SMÉKALOVÁ, M.; GAŠPAROVIČ, M.: Analýza presnosti digitálneho modelu reliéfu Slovenska zo Spojitej vektorovej mapy 1:50 000. Technická správa, GKÚ Bratislava 2003a.

- [5] **OFÚKANÝ, M.; KLOBUŠIAK, M.; TOMKO, M.; SMÉKALOVÁ, M.; GAŠPAROVIČ, M.:** Analýza presnosti digitálneho modelu reliéfu Slovenska z fotogrametrických podkladov 1:10 000. Technická správa, GKÚ Bratislava 2003b.
- [6] **OFÚKANÝ, M.; KLOBUŠIAK, M.:** DMR50 - prvý digitálny model reliéfu Slovenska v rezorte ÚGKK SR, In: Zborník z 3. vedecko-odbornej konferencie s medzinárodnou účasťou, Herľany 2004
- [7] **STRATÉGIA INFORMATIZÁCIE SPOLOČNOSTI V PODMIENKACH SR A AKČNÝ PLÁN, 2003**
<http://www.telecom.gov.sk/informatizacia/docpdf/strategia.pdf>
- [8] **ÚGKK SR:** National report of the Slovak republic. [Správa] EuroGeographics 2004 General Assembly, Athens, Bratislava, október 2004.
- [9] **VALIŠ, J.:** Národná infraštruktúra priestorových informácií v SR. In: Zborník referátov zo seminára INFOSEM 2004, Piešťany 2004, 86 – 93.
- [10] **ZÁKON NÁRODNEJ RADY SLOVENSKEJ REPUBLIKY Č. 261/1995 Z. Z.** o štátnom informačnom systéme zo 14. novembra 1995.

Lektoroval:

Ing. Katarína Čuláková

ŠTANDARDIZÁCIA GEOÚDAJOV PRE POTREBY GIS

STANDARDIZATION OF GEODATA FOR GIS REQUIREMENTS

Mária Potočárová¹

Abstract: Geographical information system (GIS), as a group of database, statistical, analytical and visual abilities of the systems completed with special procedures attract attention of practitioners and theoreticians. A term of the GIS is presented in three levels: as technology, as application and as science. In the field of land surveying and cartography is the GIS representative of information system, which is a tool for creation and linkage of qualitative information and the map bases and providing these land information to another users.

Keywords: standards, standardization, geographical information systems (GIS), geoinformation

1 Úvod

Spoločnosť veľmi často požaduje pre rozličné potreby informácie, a to v stále väčšom množstve a neustále vo vyššej kvalite. Značná časť informácií je priestorovo viazaná, či už na miesto vzniku, použitia a podobne. Informácie viazané priestorovo k našej Zemi, resp. jej blízkemu okoliu sa nazývajú geoinformácie, resp. geografické informácie a ako predmetu výskumu sa im venuje najmä geoinformatika. V súvislosti s geoinformáciami možno zaznamenať nástup technológií geoinformačných systémov (GiS), resp. geografických informačných systémov (GIS), ako nástroja práva, verejnej a štátnej správy, ekonomiky, plánovania a v ďalších oblastiach života spoločnosti. Pritom GIS chápeme ako nástroj na zber, spracovanie, integráciu, aktualizáciu, analýzu, interpretáciu a využitie geopriestorových údajov.

Rozvoj národných i medzinárodných geografických informačných systémov (GIS) už mnoho rokov prudko napreduje. Tento rozvoj si vynútil konštituovanie viacerých technických komisií pri národných i medzinárodných normotvorných inštitúciách za účelom štandardizácie geoinformácií.

2 Štandardizácia a geografický informačný systém

Štandardizácia sa stala neoddeliteľnou súčasťou našich ekonomických, sociálnych a právnych systémov. Medzinárodné a európske štandardy môžu odstrániť obchodné bariéry a pomôcť zaviesť obchod za hranice štátu. Národné štandardy vysoko rozvinutých priemyselných krajín sú pohotovo prístupným zdrojom informácií o súčasnom stave spoločnosti.

Štandardy zohrávajú základnú úlohu pri riešení mnohých technických a ekonomických problémov, slúžia všetkému, čo je zahrnuté v obchode a priemysle ako jednoznačný a presný prostriedok komunikácie. Práca na štandardizácii je službou na poli vedy a technológie, ktorá je poskytovaná pre celú spoločnosť. Celá národná ekonomika profituje z výsledkov štandardizácie. Je to systematický proces, ktorým sú hmotné a nehmotné subjekty spoločným úsilím zainteresovaných strán prevedené na žiadaný stupeň usporiadania na prospech celej

¹ Ing. Mária Potočárová, Katedra mapovania a pozemkových úprav, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274399, e-mail:maria.potocarova@stuba.sk.

spoločnosti. Štandardy sú všeobecne záväzné a môžu byť zavedené na národnej ako aj medzinárodnej úrovni.

Štandardizáciu v geodézii a kartografii možno definovať ako súbor opatrení, ktoré zabezpečujú jednotný výklad, resp. podobu pojmov, teórií, algoritmov, meradiel, meracích pomôcok, meracích prístrojov a systémov, metód merania, referenčných systémov, geografických informácií, geografického názvoslovía, geometrickej presnosti objektov a zariadení, kartografických diel, atď. [4]

Súčasný trendy v oblasti štandardizácie možno sústrediť do nasledovných oblastí:

1. Národné, resp. štátne normy sa rýchlo vytrácajú a sú nahradzované národnou, regionálnou alebo korporatívnou účasťou na medzinárodnej štandardizácii.
2. Počet medzinárodných štandardov neustále vzrastá. Globalizačný proces sa na profesii geodeta a kartografa prejavuje viac, než v iných odboroch. V priebehu niekoľkých málo rokov nahradia európske normy väčšinu národných (štátnych) noriem, pričom európske normy budú vo väčšine prípadov identické s normami medzinárodnej organizácie pre štandardizáciu.
3. Štandardizácia musí preukázať svoju efektívnosť, čo bude mať za následok znižovanie príspevkov na štandardizáciu zo štátnych prostriedkov, t.j. profesia geodeta a kartografa bude musieť sama investovať do štandardizácie.
4. Trhová ekonomika v podstate núti k urýchleniu štandardizačnej činnosti.

Úsilie o štandardizáciu v Európe bolo od roku 1992 prenesené do európskych pomerov a aktivít Európskeho úradu pre normalizáciu (Comité Européen de Normalisation – CEN). Štandardizácia na medzinárodnej úrovni je v kompetencii Medzinárodnej štandardizačnej organizácie (International Standardisation Organisation - ISO), ktorá začala pracovať na tejto problematike od roku 1994 a jej sídlo je v Ženeve. Orgány národných štandardov spolupracujú s ISO pri aktivitách, ktorých cieľom je zjednodušenie medzinárodnej výmeny tovaru a služieb vytvorením jednotných štandardov s globálnou platnosťou a stimulovanie spolupráce vo vedeckých, technických a ekonomických oblastiach medzi jednotlivými členskými štátmi.

Štandardizácia v oblasti geoinformácií na národnej úrovni je v kompetencii Štatistického úradu (ŠÚ) Slovenskej republiky (SR), resp. Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo (ÚNMS) SR. Priamu tvorbu štandardov, či noriem zabezpečuje Slovenský ústav technickej normalizácie (SÚTN).[4]

Geografický informačný systém (GIS) je špecifický druh priestorovo orientovaného informačného systému. Ako jeden zo smerov spracovania priestorovo viazaných údajov je súborom rôznych prvkov, ktoré ho rozlične ovplyvňujú. Aj preto existuje veľké množstvo definícií GIS-ov, ktoré sa líšia pohľadmi i samotným vymedzením pojmu GIS a jeho rozsahu. "Geografický informačný systém predstavuje technicko-programový aparát na zber, uchovávanie údajov o krajine a odvodenie informácií o nej tak, aby boli zabezpečené riadiace funkcie v systéme riadenia výskumu a využitia krajiny"[1]. Táto definícia chápe GIS ako jednotu techniky a vedy, vymedzujúc GIS aj v oblasti vedeckej funkciou a predmetom.

GIS a geoinformatika sú dnes najdynamickejšie sa rozvíjajúcimi informačnými technológiami vôbec. Zvlášť v posledných rokoch sa v dôsledku možnosti lokalizácie objektov a javov stali súčasťou tvorby informačných systémov v takých oblastiach, akými sú dnes životné prostredie, geoodvetvia (geografia, geodézia, geológia, geofyzika), ale aj bankovníctvo, marketing, rôzne výskumy, medicína či biológia.

Môžeme veľmi zjednodušene povedať, že užívateľ má v rámci GIS možnosť pripájať svoje informačné údaje (databázy, obrazové a textové dokumenty) k najrôznejším grafickým objektom v digitálnej mape. Pre vymedzenie pojmu GIS môžeme hovoriť o počítačovom systéme ktorý je schopný ukladať, manipulovať, spravovať, analyzovať a interpretovať údaje popisujúce miesta a objekty na zemskom povrchu ako povrchové tak aj podpovrchové.

Vo všetkých oblastiach ide predovšetkým o presné popísanie objektu a jeho vlastností vo vzťahu k priestoru. Čo je však dôležité pripomenúť je, že každá informačná procedúra, ktorá využíva geoinformácie je interpretovaná ako kombinácia určitej údajovej zložky (databáza) a grafických priestorových objektov vzájomne prepojených relačným a topologickým vzťahom. Výsledkom potom je geopriestorová informácia vo forme mapy, vizualizácie alebo len grafová či diagramová interpretácia. V konečnom dôsledku dostávame informáciu, ktorá nám transformuje reálny geopriestor do digitálneho tvaru v počítači. Takto "spracovaný" reálny svet potom môžeme upravovať, analyzovať a vytvárať syntézy rôznymi metódami a nástrojmi.

Aby bol GIS funkčný musí plniť svoje základné funkcie. Tieto funkcie spĺňa informačný systém ako súhrn jednotlivých subsystémov. Jednotlivé subsystémy by mali byť navrhnuté tak, aby jednak bola zachovaná integrita informačného systému a jednak jeho interakcia s inými informačnými systémami. Subsystémy GIS-u podľa [1].sú:

- 1) subsystém zberu a prvotného spracovania údajov – zahŕňa získavanie, prenos, prvotné spracovanie údajov, generovanie základných informácií a formálne zjednotenie základných informácií,
- 2) subsystém uchovania a aktualizácie údajov (subsystém banky údajov)– spôsob uloženia informácií, zjednotenia informácií logické i technologické, zabezpečenie prístupu k informáciám a ich údržba,
- 3) subsystém odvodenia nových informácií – vytvára nové informácie z uložených informácií ako podklad pre rozhodovacie procesy,
- 4) subsystém na distribúciu informácií – ako predpokladu pre rozhodovací proces.

3 Údaje v GIS z pohľadu štandardizácie

Obidve inštitúcie, Európsky úrad pre normalizáciu (CEN) i Medzinárodná štandardizačná organizácia (ISO), majú každá svoje technické výbory (komisie), zamerané na geografické informácie (GI) [2]:

- CEN/TC 287 Geografické informácie (Geographical Information) a
- ISO/TC 211 Geografické informácie - Geomatika (Geographical Information /Geomatics).

Technické výbory (komisie) CEN tvoria národné delegácie expertov vyslané národnými členmi CEN. Tieto musia jednak prenášať národné hľadiská, ale aj zohľadňovať záujmy všetkých zainteresovaných. Musia tiež zohľadňovať všetky relevantné činnosti iných orgánov (napr. ISO) v danej oblasti. Výsledky ich práce môžu byť ponúknuté ISO. Z viacerých dôvodov, väčšinou vo vzťahu k neskoršiemu rozhodnutiu ustanoviť v ISO technickú komisiu pre GI, sa členovia CEN/TC 287 rozhodli, že štandard bude mať silu predbežnej, dobrovoľnej normy a jeho zavedenie je plne národným rozhodnutím. CEN dočasne uzavrel činnosť TC v júni 1999 a obnovil ju až v roku 2003

V ISO/TC 211 podobne ako v CEN, technicky prácu vykonávajú špecialisti nominovaní členskými štandardizačnými orgánmi a ich združeniami. ISO nemá povinné štandardy, pretože koncepcia zavedenia ISO noriem je plne postavená na princípe požiadaviek. Má podobné predpisy pre správy ako CEN.

Kľúčovými medzníkmi sú prechody [2]:

- z Návrhu pracovnej skupiny (Working group Draft - WD)- do Návrhu komisie(Committee Draft - CD),
- do Návrhu medzinárodného štandardu (Draft International Standard - DIS),a
- do Medzinárodného štandardu (International Standard - IS).

Minimálny čas na vývoj štandardu by mal byť dva roky. V praxi to však trvá oveľa dlhšie, najmä v prípade súboru štandardov, pretože návrhové cykly sa opakujú. Veľké množstvo štandardov je v štádiu prípravy , posudzovania a konečného schvaľovania

Prehľad prijatých štandardov ISO/TC 211 :

ISO 6709	Standard representation of latitude, longitude and altitude for geographic point locations (Štandardy znázornenia zemepisnej šírky, dĺžky a nadmorskej výšky pre geografickú lokalizáciu bodov)
ISO 19101	Geographic Information - Reference model (Geografické informácie - Referenčný model)
ISO 19105	Geographic Information – Conformance and testing (Geografické informácie – Zhoda a testovanie)
ISO 19106	Geographic Information – Profiles (Geografické informácie – Profily)
ISO 19107	Geographic Information – Spatial schema (Geografické informácie – Priestorová schéma)
ISO 19108	Geographic Information – Temporal schema (Geografické informácie – Časová schéma)
ISO 19110	Geographic Information – Methodology for feature cataloguing (Geografické informácie – Metodika katalogizácie príznakov)
ISO 19111	Geographic Information – Spatial referencing by coordinates (Geografické informácie – Určovanie priestorových vzťahov súradnicami)
ISO 19112	Geographic Information - Spatial referencing by geographic identifiers (Geografické informácie – Určovanie priestorových vzťahov geografickými identifikátormi)
ISO 19113	Geographic Information – Quality principles (Geografické informácie – Princípy kvality)
ISO 19114	Geographic Information – Quality evaluation procedures (Geografické informácie – Postupy hodnotenia kvality)
ISO 19115	Geographic Information – Metadata (Geografické informácie – Metadáta)
ISO 19116	Geographic Information – Positioning services (Geografické informácie – Polohové služby)
ISO 19117	Geographic Information – Portrayal (Geografické informácie – Vyobrazenie)
ISO 19119	Geographic Information – Services (Geografické informácie – Služby)
ISO 19120	Geographic Information – Functional standards (Geografické informácie – Funkčné normy)
ISO 19120/1	Geographic Information – Functional standards/amendment 1 (Geografické informácie – Funkčné normy/doplňok 1)
ISO 19121	Geographic Information – Imagery and gridded data (Geografické informácie – Zobrazovanie a mriežkové údaje)

- ISO 19125-1** Geographic Information – Simple feature access - Part 1 : Common architecture
(Geografické informácie – Výber jednoduchého príznaku - Časť 1 : Všeobecná zostava)
- ISO 19125-2** Geographic Information - Simple feature access - Part 2 : SQL option
(Geografické informácie – Výber jednoduchého príznaku - Časť 2 : Možnosti SQL)

Cieľom vydávania noriem bola podpora integrácie GI z rôznych zdrojov a sprostredkovanie jej zdieľania rôznym užívateľom, definovanie a popis GI, normalizované metódy jej štruktúrovania a kódovania, normalizovaného spôsobu jej sprístupnenia, aktualizácia na báze funkcií spracovania a komunikácie.

Štandardizácia tiež úzko súvisí s nezávislosťou a ochranou údajov. Tieto vlastnosti zahŕňajú schopnosť údajov byť použité v rôznych programových prostrediach GIS-ovského typu, nezávislosť údajov od konkrétneho programového vybavenia a systém ochrany údajov pred poškodením a zneužitím. I keď nezávislosť údajov má i svoje špecifiká, v podstate spadá do problematiky štandardizácie.

4 Záver

Pri budovaní akéhokoľvek súboru údajov sa kladie dôraz na uspokojovanie potrieb používateľov, ktorí musia byť sami schopní posúdiť vhodnosť použitia ponúkaného tovaru, na základe vlastnej kvalitatívnej úrovne.

Informácie sa stali tovarom, ich používanie sa stáva nástrojom na zefektívnenie riadenia a nevyhnutnosťou v mnohých oblastiach, kde sa donedávna v takom hojnom množstve nemuseli používať. Preto je pochopiteľné, že aj geografické informačné systémy sa aplikujú pre rôzne oblasti hospodárskeho života a ich význam neustále rastie.

Príspevok je časťou výsledkov riešenia grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/1032/04 „Kartografické modelovanie geoúdajov v prostredí GIS“.

Literatúra:

- [1] **Mičietová E.:** Geografický informačný systém (GIS): Štruktúra, integrita, interoperabilita, implementácia. Úloha kartografie v geoinformačnej spoločnosti, Sborník - 14. kartografická konferencia, Plzeň, 2001.
- [2] PANEL – GI COMPENDIUM A GUIDE TO GI AND GIS. Genova, Italy, GISIC 2000, str. 85 - 100
- [3] <http://www.envirodata.sk/normy.htm>
- [4] http://www.pce.sk/clanky/body_clanky.htm

Lektoroval:

Ing. Július Bartaloš, PhD.

IDENTIFIKÁCIA ÚDAJOV KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ V GEOINFORMAČNÝCH TECHNOLÓGIÁCH

DATA IDENTIFICATION FROM CADASTRE OF REAL ESTATES IN GEOINFORMATION TECHNOLOGIES

Michal SCHVÁB¹

Abstract: Information system of cadastre of real estates works with enormous quantity of information. At the present time the information system of cadastre of real estates is based on object linkage between several data registers. Communication between these data registers is supply by identifiers of cadastre of real estates. We have two types these identifiers, internal identifiers and external identifiers of cadastre of real estates.

Keywords: Information system of cadastre of real estates, file of descriptive information, identifier of cadastre of real estates, external identifier of cadastre of real estates, internal identifiers of cadastre of real estates.

1 ÚVOD

Kataster nehnuteľností (KN) a jeho informačný systém (IS) disponuje a narába obrovským množstvom informácií. Informácie uložené v ISKN možno považovať za tzv. „živé“ informácie, čo vlastne znamená, že sa s nimi neustále narába a tieto informácie sa priebežne menia. Nakoľko sú informácie obsiahnuté v ISKN do istej miery aj geometricky určené vzhľadom na zemský povrch, môžeme povedať že sú priestorovo orientované. Rýchly a jednoznačný prístup k údajom, ktoré sú sústredené v IS musí patriť k prioritám každého informačného systému. Ukazovateľom stavu informačného systému, jeho využiteľnosti a funkčnosti je zhodnotenie jeho prístupnosti pre jednotlivé zložky jeho užívateľov a správcov a spôsob identifikácie určených objektov tohto informačného systému. V súčasnej dobe je ISKN založený na objektovej väzbe medzi jednotlivými registrami údajov, ktorými je ISKN naplnený. Týmito registrami sú:

- katastrálne územie
- parcely
- užívateľ
- vlastník

Komunikácia medzi jednotlivými registrami je zabezpečená pomocou identifikátorov.

2 IDENTIFIKÁTORY V ISKN

Súčasný programové vybavenie ISKN je založené na objektovej väzbe medzi registrami údajov katastra nehnuteľností. Ako objekty boli stanovené pre Informačný systém evidencie nehnuteľností a neskôr prevzaté pre ISKN: katastrálne územie, parcela (nehnuteľnosť), užívateľ nehnuteľnosti a vlastník nehnuteľnosti. Objektom sa chápal evidovaný prvok v evidencii, resp. katastri nehnuteľností, ku ktorému sa viazali ďalšie evidované údaje, dané

¹ Ing. Michal Schváb, Katedra mapovania a pozemkových úprav SvF STU Bratislava, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel.: 02/59274399, e-mail michal.schvab@stuba.sk

obsahom katastra. Komunikácia medzi súbormi (registrami) prebiehala pomocou identifikátorov. Aj podobná komunikácia s inými informačnými systémami predpokladala používanie spoločných identifikátorov.

Identifikátory majú funkciu jednoznačne a presne identifikovať objekt. Delia sa na vonkajšie a vnútorné [1].

Vonkajšie identifikátory sú:

- a) číslo okresu,
- b) identifikačné číslo obce,
- c) identifikačné číslo katastrálneho územia,
- d) identifikačné číslo organizácie (IČO),
- e) rodné číslo občana (RČ),
- f) parcelné číslo a
- g) súpisné číslo stavby stavby.

Identifikátory uvedené pod f) a g) určujú jednoznačne nehnuteľnosti len v spojení s identifikačnými číslami katastrálneho územia.

Vnútorné identifikátory sú:

- h) úplné číslo katastrálneho územia,
- i) číslo evidenčného listu a
- j) číslo listu vlastníctva.

Identifikátory uvedené pod b) a c) určujú jednoznačne evidenčný list a list vlastníctva len v spojení s úplným číslom katastrálneho územia.

Doterajšia funkcia identifikátorov vyplýva predovšetkým zo štruktúry katastrálneho operátu, resp. z údajovej štruktúry ISKN. V ďalšom sú uvedené údajové súbory popisných informácií katastra, ako sú členené v [2]. Údajové súbory popisných informácií katastra (SPI KN) sú textové, znakovito orientované súbory s kódovaním podľa štandardu LATIN2. V súčasnosti je aktuálne posúdiť, či je z hľadiska potrieb užívateľov informácií katastra nehnuteľností nutné rozšíriť sortiment identifikátorov.

Identifikátory v jednotlivých častiach SPI KN

Údaje o katastrálnych územiach:

- identifikačné číslo katastrálneho územia (územno-technickej jednotky), ktoré tvorí 6-miestny kód evidovaný v Registri priestorových jednotiek Štatistického úradu SR,
- identifikačné číslo obce (základnej územnej jednotky), v ktorej katastrálne územie leží, tvorí ho 6-miestny kód evidovaný v Registri priestorových jednotiek Štatistického úradu SR,
- číselný kód okresu 3-miestny.

Údaje o pozemkoch evidovaných v registri C:

- identifikačné číslo katastrálneho územia (územno-technickej jednotky), ktoré tvorí 6-miestny kód evidovaný v Registri priestorových jednotiek Štatistického úradu SR,
- parcelné číslo (maximálne 5-miestne kmeňové parcelné číslo, 3-miestne podlomenie a 1-miestne poradové číslo dielu),
- číslo evidenčného listu,
- číslo listu vlastníctva.

Údaje o pozemkoch evidovaných v registri E:

- číslo „pôvodného katastrálneho územia“, ktoré tvorí dvojmiestny kód (ide o katastrálne územie, kde sa parcela pôvodne nachádzala),
- parcelné číslo (maximálne 5-miestne kmeňové parcelné číslo, 3-miestne podlomenie, ktorému je priradený maximálne 2-miestny kód „pôvodného katastrálneho územia“),
- číslo listu vlastníctva,
- číslo evidenčného listu.

Údaje o stavbách:

- identifikačné číslo katastrálneho územia (územno-technickej jednotky), ktoré tvorí 6-miestny kód evidovaný v Registri priestorových jednotiek Štatistického úradu SR,
- parcelné číslo pozemku, na ktorom sa stavba nachádza,
- číslo evidenčného listu,
- číslo listu vlastníctva,
- súpisné číslo stavby.

Údaje o bytoch a nebytových priestoroch:

- identifikačné číslo katastrálneho územia (územno-technickej jednotky), ktoré tvorí 6-miestny kód evidovaný v Registri priestorových jednotiek Štatistického úradu SR,
- parcelné číslo pozemku, na ktorom sa stavba nachádza,
- súpisné číslo stavby,
- označenie vchodu (jednoznačne identifikuje vchod v stavbe),
- číslo podlažia, na ktorom sa nachádza byt,
- identifikačné číslo priestoru, ktoré označuje byt v rámci vchodu,
- číslo nebytového priestoru,
- identifikačné číslo priestoru,
- číslo evidenčného listu,
- číslo listu vlastníctva.

Údaje o právach a o iných vzťahoch k nehnuteľnostiam:

- identifikačné číslo katastrálneho územia (územno-technickej jednotky), ktoré tvorí 6-miestny kód evidovaný v Registri priestorových jednotiek Štatistického úradu SR,
- číslo listu vlastníctva,
- poradové číslo spoluvlastníka.

Údaje o držiteľoch a iných oprávnených osobách:

- identifikačné číslo katastrálneho územia (územno-technickej jednotky), ktoré tvorí 6-miestny kód evidovaný v Registri priestorových jednotiek Štatistického úradu SR,
- číslo evidenčného listu.

3 Budúcnosť ISKN pri tvorbe geoinformačných technológií

Vývoj v oblasti územne orientovaných informačných systémov sa predpokladá aj v Informačnom systéme katastra nehnuteľností. Vývoj ISKN v najbližšom období môžeme chápať aj ako postupné zavádzanie nového tzv. otvoreného informačného systému katastra nehnuteľností [3]. Výsledkom tohto kroku vo vývoji bude objektovo orientovaný systém,

pracujúci plne nad relačnými databázami v architektúre klient - server . Predpokladom je aj fungovanie na priamy prístup k jednotlivým objektom tohto systému. Špeciálne úpravy softvérovej podpory umožnia komunikáciu vo vnútri systému, umožnia prepojenie s informačnými systémami iných prevádzkovateľov. Za predpokladu modernizácie a rozšírenia identifikátorov by bolo možné využívať priamo údaje z takéhoto novo vyvinutého ISKN aj priamo v pripojených a kompatibilných IS. Takýmto spôsobom by bolo možné veľmi praktickým spôsobom využiť údaje zhromaždené v ISKN pri naplňaní báz údajov i iných logicky príbuzných IS. Toto je však možné iba za dodržania bezpečnostných podmienok. Všetky tieto ukazovatele kladú novú úlohu aj na vývoj a rozširovanie ISKN a jeho identifikátorov.

Budúcnosť tvorby ISKN by mala zohľadniť:

- širokú využiteľnosť,
- potrebu rozširovania identifikátorov – ako možnosti prepojenia medzi jednotlivými IS a samotnými registrami v týchto IS,

4 ZÁVER

Informačný systém katastra nehnuteľností s množstvom údajov, ktoré sú v ňom obsiahnuté, bude určite veľkou základňou pre tvorbu a naplňanie iných IS. Takýmto prepojením informačných systémov vznikne pre ich užívateľov veľký súbor údajov, ktoré bude môcť vzájomne prepájať, dopĺňať a aktualizovať. Vstupom ISKN do takého prostredia získajú ostatné IS údaje vysoko aktuálne a hodnoverné, ktoré budú môcť vhodne zakomponovať do svojej štruktúry.

Literatúra:

- [1] **Inštrukcia na vedenie katastra nehnuteľností.** (I 74.20.73.40.00). ÚGKK SR, Bratislava 1994 (platná do 31.05.2000).
- [2] **Smernice na spravovanie katastra nehnuteľností.** (S 74.20.73.40.00). ÚGKK SR, Bratislava 2000.
- [3] **HUDECOVÁ, E.:** Funkcie katastra nehnuteľností v informačnom manažmente. Pedagogické listy 9/2002. Bratislava 2002.
- [4] **KARÁSEK, E., FILÍPEK, R.:** Využitie nových informačných technológií pre kataster nehnuteľností. Referát na 37. geodetických informačných dňoch. Brno 2001.

KATALÓG OBJEKTOV ZB GIS VČERA A DNES

OBJECT CATALOG ZB GIS YESTERDAY AND TODAY

Ondrej ZAHN¹

Abstract: Object catalog and his table of contents take in last years many changes. Changes they were made in consequence alternating claims of society for informations and their actuality and quality. Next and very important reason of changes was a need of exchange this data in frame of Slovak republic, so and data exchange in international activities. This fact invocate a need of acceptance international standards.

Keywords: OC-Object Catalog, GB GIS-Ground Base Geographic Information System, DIGEST-Digital Exchange Standard, INSPIRE-Infrastructure for Spatial Information in Europe

1 Úvod

Katalóg objektov (KO) bol v priebehu svojho vývoja veľakrát pripomienkovaný a menený, až dospel do dnešnej podoby, ktorá v súvislosti s členstvom SR v EÚ dospeje k ďalším zmenám, lebo platná eurolegislatíva a rýchlo sa meniace požiadavky doby, budú mať dopad aj na oblasť geoinformatiky.

V roku 2001 v rámci riešenia vedecko-technického projektu (VTP) [9] sa overovala vhodnosť obsahu katalógu objektov vzhľadom na predpokladané použitie digitálnej fotogrametrie ako primárnej metódy získania vstupných informácií pre naplnenie základného obsahu základnej bázy pre geografické informačné systémy (ZB GIS). S prihliadnutím na túto skutočnosť, že predmetom obsahu katalógu objektov budú prvky, ktoré sú identifikovateľné na leteckých meračských snímkach a po konzultáciach s kolegami z ČÚZK, ktorí mali bohaté skúsenosti pri tvorbe základnej bázy geografických dát (ZABAGED)-u, ktorý bol tesne pred dokončením a teraz je obdobou nášho ZB GIS-u, sme dospeli k značnej redukcii základných prvkov katalógu objektov ako aj ich atribútov.

Významným, no časovo a organizačne veľmi náročným krokom, sa ukázala snaha o nadviazanie kontaktov so správcami tematických - atribútových informácií, získanie pripomienok a podnetov od nich, prípadne predstáv o novej výmene, aktualizácii, frekvencii aktualizácie jednotlivých atribútových údajov a zastrešení týchto činností formou zmluvnej spolupráce.

V januári 2002 v rámci riešenia VTP [10] bola aktuálna verzia katalógu objektov rozposlaná jednotlivým rezortom na posúdenie. Nasledujúce zmeny boli priebežne po konzultáciách doplnené a v máji bola uzavretá prvá etapa tvorby katalógu objektov. KO bol „uzavretý“ k danému dátumu smerom navonok rezortu, no pre využitie GKÚ ostal „otvorený“ pre prípadné zmeny vzhľadom na potreby a požiadavky realizátorského pracoviska.

¹ Ing. Ondrej Zahn, Výskumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave, Chlumeckého 4, 826 62 Bratislava, tel.: 02/4333 5085, e-mail: zahn@vugk.sk.

Koncom roku 2003 v rámci končiaceho VTP v [11] po záverečnej oponentúre bol prezentovaný odbornej verejnosti KO12/2003. Avšak jedine prax a jej požiadavky môžu nasmerovať výskum správnym smerom. Z tohoto dôvodu bola i táto verzia ešte modifikovaná na základe požiadaviek realizátorov a potencionálnych odberateľov.

V lete roku 2004 bol na GKÚ na podklade KO12/2003 a KOC PD vypracovaný harmonizovaný KO (HKO) verzia 8/2004, ktorý sa potom stal východiskovým podkladom pre pracovnú skupinu GIS (PS GIS), ktorá dospela k jednému KO, reprezentujúcemu rezort ÚGKK SR, no predovšetkým umožňujúcemu spoluprácu a výmenu údajov s TOPÚ OS SR. Tento KO bol predložený 18. 11. 2004 PS GIS pri RV pre informatiku na medzirezortné pripomienkové konanie. Tento fakt bude mať dopad na riešenie súčasnej štátnej objednávky výskumu a vývoja „Vývoj nástrojov geografického informačného systému na poskytovanie jednotných lokalizačných informácií s rešpektovaním európskych štandardov“, ktorá vychádza z celospoločenských potrieb sledovaných vládou Slovenskej republiky a je pokračovaním problematiky riešenej v predchádzajúcich rokoch v rámci VTP „Rozvoj informačných technológií v oblasti geodézie, kartografie a katastra“, ktorý bol súčasťou rozvojového programu (ÚGKK SR č. P-2054/1999) odsúhlaseného vládou SR.

2 KO - východisko tvorby ZB GIS

V počiatočnej fáze riešenia sa veľmi prospešnou ukázala spolupráca a prevzatie skúseností od rezortných kolegov z Českej republiky, z ČÚZK a ZÚ, kde mali dlhoročné skúsenosti s tvorbou GIS a aj značný predstih v oblasti integrácie v rámci EÚ a zámerov CEI. V súčasnosti, ako jeden z členských štátov NATO, člen DGIWG, sa aktívne podieľajú na tvorbe DIGEST-u a participujú na mnohých projektoch európskej spolupráce (INSPIRE, MEGRIN, SABE, IACS a ďalších) a sú členmi mnohých európskych odborných združení.



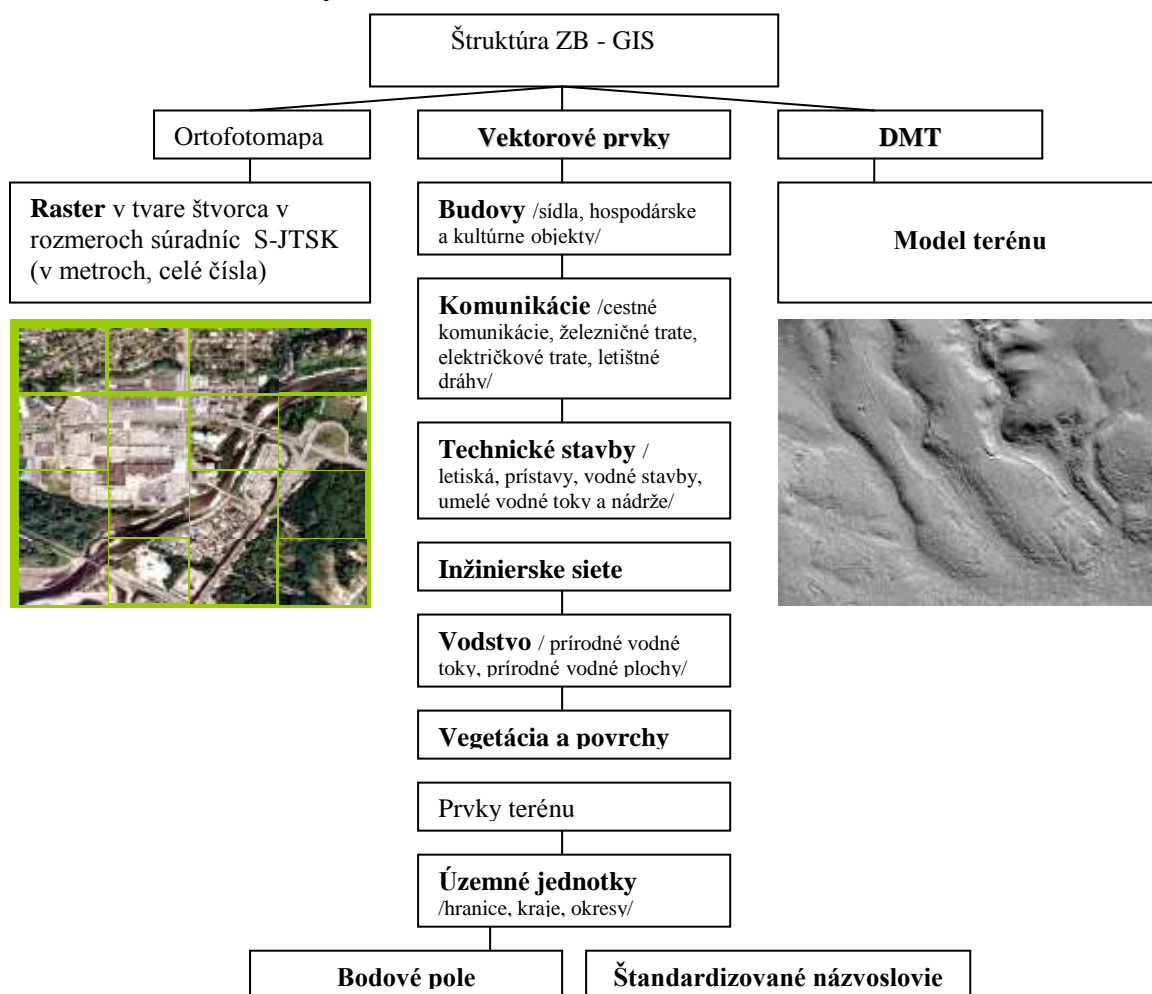
Obdobne ako na Slovensku pri tvorbe katalógu objektov najprv vychádzali zo značkového kľúča ZM 1:10 000 s ohľadom na kódovanie objektov a atribútov prevzaté z DIGEST.

Katalóg objektov vo vektorovej podobe mal slúžiť na interpretáciu zvektorizovaných prvkov rastrového obsahu ZM 10. Realizácia ZB GIS-R, bola ukončená v roku 1997 a výsledkom bolo digitálne dielo - bežná rastrová mapa SR, ktorá slúžila ako podkladová vrstva pre projekčné činnosti a administratívne účely. Archívna kópia tohoto diela je uložená v Ústrednom archíve geodézie a kartografie. No proces vektorizácie ZM10 na Slovensku neprebehol podľa predpokladov "Konceptie tvorby a aktualizácie máp stredných mierok na území Slovenskej republiky do roku 2000". Za účelom využitia digitálnej rastrovej mapy na jej pretvorenie do vektorovej podoby vytvoril VÚGK vektorový katalóg objektov, no vzhľadom na spracovateľské a technické kapacity rezortu ÚGKK SR proces vektorizácie neprebehol tak, ako v ČR, kde bol dokončený, a územie ČR bolo pokryté topologicky čistým vektorom.

1.01A/CL		budova nespálna	4.07B2/LS +5.15A1/CL		budova polozničená, zničená, rozvaliny
1.01A1/CL		bod pre nespálne budovy	1.041/CL		továrenský komín
1.01B2/CL		bod pre blok budov	1.042/CL		budova priemyselného podniku s továrenským komínom
1.01C1/CL		kostol s vežou	1.051/CL		ústie sáčoty, stôlne v prevádzke
1.01C2/CL		kostol bez veže	1.052/CL		ústie sáčoty, stôlne mimo prevádzky
1.01C3/CL		kostol s vežou - veľká budova	1.053/CL		zasypané ústie sáčoty, stôlne, jama
1.01C4/CL		kostol bez veže - veľká budova	(7.02AB/LS)		zasypané ústie sáčoty, stôlne, jama
1.01D/CL		kaplnka	1.06/CL		odval, halda
1.01E/CL		budova priemyselného podniku bez továrenského komína	(7.02AB/LS)		odval, halda
1.01F/CL		meteorologická stanica	1.07/CL		rôšelinisko
1.02/CL		budova spálná	1.081/CL		povrchová ťažba
1.03A/CL		budova polozničená, zničená, rozvaliny	(7.02AB/LS)		povrchová ťažba

Obr.1 : Ukážka vektorového značkového kľúča vytvoreného v prostredí MicroStation.

2.1 Návrh štruktúry ZB GIS



Obr.2 : Návrh štruktúry ZB GIS z roku 2002

Na VÚGK bola navrhnutá etapizácia zberu údajov. V dôsledku čoho boli vyselektované vektory, ktoré mali byť zbierané v prvej etape, následne v druhej etape mali byť dopĺňané najnutnejšími atribútmi, ktorých správnosť a aktuálnosť by rezort garantoval. Po naplnení týchto základných vektorov pre celé územie, sa v tretej etape mali doplniť ostatné prvky katalógu objektov a získať hodnoty atribútov od správcov mimorezortných IS, integrovaných v ŠIS. Obsah katalógu objektov vo verzii 12/2002 vychádzal z vyššie uvedenej štruktúry ZB GIS.

3 Odporúčanie GIS misie PHARE.

Technical Report – GIS, Technical Assistance to GCCA, Institution Building Component SR 9906.04.01.0006. V uvedenej správe GIS misie sa odporúčalo sledovať štandard DIGEST, u iniciatívy INSPIRE sa však takéto odporúčanie nenachádzalo, DIGEST bol spomenutý len v prehľade štandardizačných projektov a iniciatív, ktoré boli INSPIRE-om prebrané. Snahou iniciatívy INSPIRE je vytvoriť Európsku priestorovú infraštruktúru, ktorá umožní používateľom integrovať priestorové informačné služby zo širokého spektra zdrojov; od lokálnej cez národné až po globálnu úroveň.



3.1 DIGEST - definícia a cieľ

DIGEST bol vytvorený medzinárodnou pracovnou skupinou pre digitálne geografické informácie **DGIWG** (Digital Geographical Information Working Group). Táto skupina mala za cieľ podporiť výmenu DGI medzi členskými krajinami NATO.

DIGEST je medzinárodný výmenný štandard, ktorý bol vytvorený na prevod DGI medzi geografickými informačnými systémami. Je vhodný pre výmenu rastrových, maticových a vektorových dát a príslušných textov medzi producentmi a užívateľmi. Podporuje všetky úrovne topologickej štruktúry.

Cieľom DIGEST-u je zabezpečiť interoperabilitu a kompatibilitu medzi národnými systémami a ich užívateľmi. Tiež má podporiť používanie spoločných vývojových programov. Jeho uplatnenie sa nachádza v rôznych vojenských a civilných organizáciách, geovedách (geografii, geodézii, geológii, atď.), topografii, hydrografii a letectve participujúcich krajín, v polohových a navigačných systémoch. Ako každý štandard má veľký význam pre odstránenie prebytočných informácií, a tak znižuje náklady pri tvorbe a správe systémov.

Pri každej výmene DGI medzi národnými inštitúciami je podmienkou dodržať nasledujúce aspekty:

- presná definícia údajového modelu pre všetky typy dát
- všeobecne zrozumiteľný spôsob identifikácie objektov a ich popisných atribútov
- presné stanovenie kvality a presnosti údajov
- presná definícia logickej organizácie štruktúry údajov

3.2 Zásady tvorby

Tento štandard neurčuje hardvér ani softvér, do ktorého má byť implementovaný. DGIWG úzko spolupracuje aj s inými štandardmi. Vykazuje kompatibilitu s ISO (International Organization for Standardisation), najmä ISO TC 211 a ISO JTC1 SC24 a rovnako má úzke prepojenie s údajovým modelom štandardu S-57, vytvorenom International Hydrographic Organization (IHO). Využitie DIGEST-u predovšetkým na vojenské účely je zrejmé zo spolupráce s armádou USA na projekte tvorby vektorového formátu US MIL-STD 2407. Štandard DIGEST má zaistiť kompatibilitu pre prácu s digitálnymi údajmi. Pri splnení tohoto cieľa bolo nutné zadefinovať aspekty pre výmenu DGI:

- podporované dátové štruktúry (obsahujúce priestorové štruktúry a metadáta)
- kódovacie schémy pre objekty a ich atribúty
- výmenný formát
- výmenné médiá
- administratívne procedúry

Spôsob kódovania - DIGEST má svoj vlastný kódovací katalóg **FACC** (Feature and Attribute Coding Catalogue). FACC predstavuje údajový slovník, prekladač na podporu rozvoja databázovej schémy a výsledných špecifikácií. Umožňuje definovať „národné“ objekty a atribúty v prípade, ak takéto normatívny FACC nedefinuje. Ak je národné riešenie kvalitné, môže byť začlenené do budúceho vydania normatívnej verzie FACC. FACC predstavuje kódovanie entít, objektov a pojmov reálneho sveta. Popisuje svet cez objekty, atribúty a ich hodnoty. Nešpecifikuje však geometriu objektov. FACC je slovník objektov, atribútov a hodnôt atribútov organizovaných v štandardizovanom kódovacom systéme. Je navrhnutý, aby bol nezávislý od rozlíšenia (mierky) a zobrazenia. FACC, alebo skôr jeho časti, môžeme použiť pre rôzne aplikácie, databázy alebo ako skupinu údajov.

Štruktúra kódovania - vo FACC je každý objekt identifikovaný jedinečným 5-znakovým kódom. Prvý znak určuje kategóriu objektov (znaky od A po Z), ktorých je jedenásť (kód kategórie - názov kategórie):

A-Kultúra, **B**-Vodstvo, **C**- Výškopis, **D**- Povrch, **E**- Vegetácia, **F**- Hranice

G- Letecké informácie, **I**- Kataster, **O**- Cesty špeciálne, **S**- Špeciálne použitie

Z-Všeobecné

Každá z týchto hlavných kategórií sa ďalej delí na podkategórie určené druhým znakom (A-Z) (tab. 1). Tretí, štvrtý a piaty znak majú celočíselný charakter od hodnoty 000 po 999. Táto hodnota predstavuje jedinečný typ objektu.

Atribúty nám bližšie popisujú objekty, ku ktorým sa viažu. Každý atribút má svoj identifikátor - atribútový kód. Tento je asociovaný s textovým popisom (resp. názvom) atribútu. Je to 3-znakový alfanumerický kód (label). Napríklad atribút „Type of Transport Station“ má kód TTS.

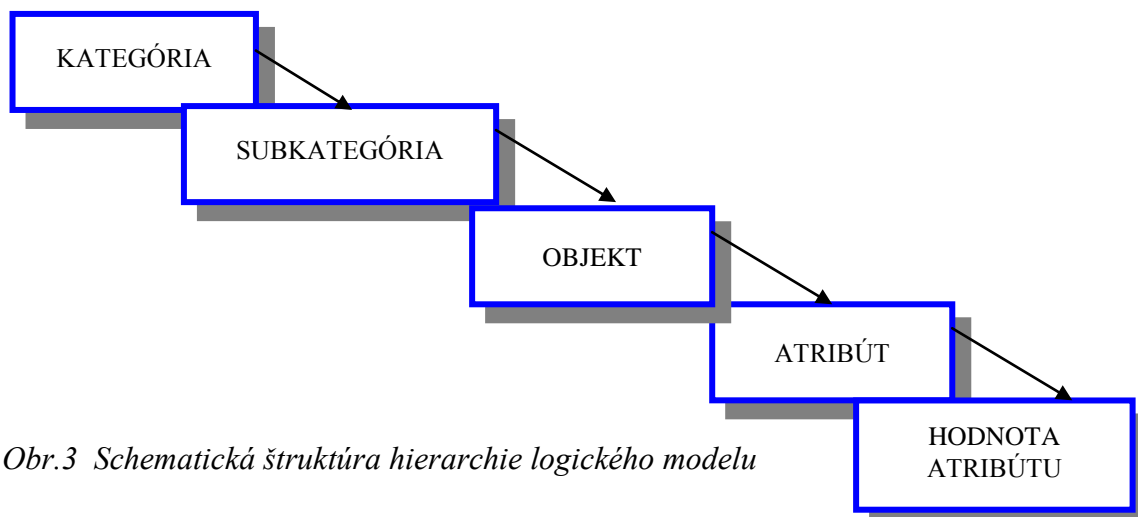
FACC nešpecifikuje štandard pre implementáciu jedinečných identifikátorov objektov (Unique Feature Identifiers - UDI). Táto závisí od samotných užívateľov, ich požiadaviek, architektúry systému, údajových formátov, atď. Organizácie preto môžu vyvinúť svoje vlastné riešenia pre identifikovanie objektov.

Podmienkou je, že každý objekt sa v databáze vyskytuje iba raz, čo odstraňuje duplicitu a nejednoznačnosť určenia objektu.

A – Kultúra	E – Vegetácia
AA Pobyť človeka	EA Úrodná krajina
AB Riadenie	EB Pasienky
AC Spracovateľský priemysel	EC Lesná krajina
AD Výroba energie	ED Mokrade
AE Výrobný priemysel	EE Ostatná vegetácia
AF Pridružené priemyselné odvetvia	F – Hranice
AG Komerčné činnosti	FA Hranice/okraje/zóny (topografické)
AH Úrady	FB Hranice/okraje/zóny (letecké)
AI Obydlia	FC Hranice/okraje/zóny (hydrografické)
AJ Poľnohospodárstvo	G – Letecké informácie
AK Rekreácia	GA Vzdušné cesty
AL Ďalšie objekty	GB Letiská
AM Sklady	I – Kataster
AN Doprava - železnice	IA Plochy
AP Doprava - cesty	ID Referenčné body
AQ Pridružená doprava	IE Špeciálne charakteristiky
AR Obsluha leteckej dopravy	O – Cesty špeciálne
AT Komunikácie	OZ Námorné cesty
AU Letisko	S – Špeciálne využitie
B – Vodstvo	SA Množina údajov pre terénnu analýzu
BB Prístavy	SB Množina údajov pre zobrazenie pozadia
BC Navigácia	SC Množina údajov pre dopravu a logistiku
BD Ohrozenie	SD Množina údajov pre letectvo
BE Informácie o hĺbke	SE Množina údajov pre toponymiku
BF Objekty dna	SF Množina údajov pre simuláciu
BH Vnútrozemské vody	SU Množina údajov pre vývoj
BI Ostatné vnútrozem. vody	Z – Všeobecné
BJ Sneh/ľad	ZA Vysvetlivky
BK Oceánografia al.geofyzika	ZB Kontrolné body
C – Výškopis	ZC Magnetické odchýlky
CA Zobrazenie reléfu	ZD Ostatné
D – Povrch	ZE Objekty pozadia
DA Odkrytý povrchový materiál	
DB Formy krajiny	

Tab 1. Prehľad subkategórií FACC

DIGEST vyžaduje jasnú štruktúru bázy údajov a kódovanie na úrovni:



Obr.3 Schematická štruktúra hierarchie logického modelu

3.3 Premietnutie odporučených do katalógu objektov

V duchu odporučených, vyplývajúcich z vyššie uvedeného textu, bola vykonaná analýza vychádzajúca zo samotných definícií objektov uvedených v DIGEST-e, KOCPD-„vojenského“ a pôvodného katalógu ÚGKK v.12/2002-„kartografického“.

Na základe tejto analýzy bol katalóg prepracovaný s dodržaním schematickej štruktúry hierarchie logického modelu, s medzinárodným kódovaním FACC DIGEST, a predložený na záverečnú oponentúru VTP v dvoch alternatívach :

- 1) Katalóg objektov ZB GIS KO12/2003
- 2) Otvorený katalóg objektov OKO12/2003 s rozšíreným spektrom objektov a špeciálnych atribútov, ktoré bude možné v ďalších etapách podľa možností, požiadaviek a potrieb správcov tematických údajov a doplniť a garantovať.

3.4 Harmonizácia katalógov.

V priebehu roku 2003 bol však dopracovaný a obohatený o zložené (kompozitné) objekty KO-CPD VISÚ, ktorý bol poskytnutý v zmysle spolupráce (GKU-TOPÚ na úrovni organizácií) Geodetickému a kartografickému ústavu. Na GKÚ bol na podklade KOCPD a KO12/2003 vypracovaný Harmonizovaný KO (HKO) verzia 8/2004, ktorý sa potom stal východiskovým podkladom pre pracovnú skupinu GIS (PS GIS). Prínosom HKO bolo rozšírenie definícií objektov o charakteristiky kvality, no niektoré úpravy nerešpektovali východiskové katalógy.

ÚGKK SR zriadil pracovnú skupinu pre GIS (PS GIS) a zorganizoval pracovné stretnutia zainteresovaných strán (ÚGKK SR, GKÚ, TOPÚ, VÚGK). Cieľom pracovných stretnutí bolo dospieť k jednému KO, reprezentujúcemu rezort ÚGKK SR a predovšetkým umožňujúcemu spoluprácu a výmenu údajov s TOPÚ ako zástupcom rezortu MO SR. Poverená PS GIS, vytvorila a predložila do 11.10.2004 na úrad návrh KO. Takýto rezortný KO ÚGKK SR bol predložený na rokovanie a medzirezortné pripomienkové konanie v rámci Pracovnej skupiny pre GIS v štátnej správe pri Rade vlády pre informatiku.

3.5 Medzirezortná spolupráca

Ako uvádza [1] náročnosť zberu údajov núti hľadať formy medzirezortnej spolupráce, ktoré by umožnili nielen skrátiť čas zberu, ale najmä znížiť ekonomickú náročnosť tohoto procesu. Myšlienka kooperácie vychádza z toho, že mnohé štátne organizácie majú vo svojich databázach údaje, ktoré sú predmetom zberu – a teda mohli by byť priamo využité v CPD-VISÚ. Databáza VISÚ, tak ako je dnes navrhnutá však môže slúžiť nielen rezortu MO SR, ale aj mnohým iným rezortom. V súlade s potrebami rezortu ÚGKK SR a možnosťami prevzatia niektorých objektov a ich atribútov od mimorezortných správcov údajov, na základe spolupráce s MP SR, bol predložený a pripomienkovaný materiál „Dodacie podmienky etáp a ucelených častí v projektoch pozemkových úprav (PPÚ)“, ktorého hlavnou úlohou za účelom definovania dodacích podmienok pre činnosti v PPÚ je zabezpečiť :

- jednoznačný výklad predmetu činnosti
- štandardizáciu formy a obsahu
- transparentnosť a kontrolovateľnosť výkonov

A práve v časti štandardizácie je potrebné nájsť styčnú plochu a zdefinovať objekty tak, aby boli čo najracionálnejšie použiteľné pre integráciu do ZB GIS. Keďže pozemkové úpravy (PÚ) sú chápané ako systém s maximálnym dôrazom na vzájomné prepojenie – kompatibilitu existujúcich a navrhovaných líniových, bodových a plošných prvkov v krajine, a tieto objekty sú aj predmetom zamerania a grafickej interpretácie, využiteľné pre naplnenie obsahu ZB GIS ako súčasť AIS GKK.

Literatúra:

- [1] **ADAMJÁK, M.:** Vojenský informačný systém o území. In: Zborník Vojenský informačný systém o území a prax, Topografický ústav Banská Bystrica, Banská Bystica 23.10-24-10.2002, s.9-16.
- [2] Intelligent transport system – Geographic Data Files (GDF) – Overall data specification, ISO/DIS 14825, ISO/TC 204, 2002
- [3] **MIČIETOVÁ, E.:** Geografický informačný systém (GIS) štruktúra, integrita, interoperabilita, implementácia. In: Sborník 14. Kartografické konference, Plzeň 2001.
- [4] **MIČIETOVÁ, E.-ZAHN, O.-VALIŠ, J.-IVANIČ, J. :** Štruktúra, integrita, interoperabilita a implementácia ZB GIS. In: Geodetický a kartografický obzor č.6/04, roč. 50, Praha, Červen 2004, s.113-124
- [5] Open GIS Reference Model, Open GIS Consortium Inc., Reference number OGC 03-040, 2003
- [6] **NIKŠOVÁ, N.-VOJTIČKO, O. :** Budovanie ZB GIS ako prvku národnej priestorovej infraštruktúry. In: Geodetický a kartografický obzor č.7-8/03, roč. 49, Praha, Červenec-srpen 2003, s.122-124
- [7] **PHALER, G., KONECNY, M., MIČIETOVÁ, E. :** Technical Report – GIS, Technical Assistance to GCCA, Institution Building Component SR 9906.04.01.0006, Bratislava, máj 2003
- [8] **ZAHN, O. :** Tvorba GIS v rezorte ÚGKK SR. In: Zborník z 9. Slovenských geodetických dní, Bratislava, 6.-7.december 2001. 6 s.
- [9] **ZAHN, O. a kol.:** Etapa 3/4 „Overenie vhodnosti obsahu a základných identifikátorov katalógu objektov ZB GIS a možnosti prevzatia údajov od správcov štátnych tematických informačných systémov – katalóg objektov, návrhy, postup vyhodnocovania“ vo VTP „Rozvoj informačných technológií v oblasti geodézie kartografie a katastra“..Bratislava, VÚGK 2001. 11 s
- [10] **ZAHN, O. a kol.:** Etapa 3/10 „Overenie systému fyzickej a logickej ochrany údajov objektovo orientovanej ZB GIS na experimentálnej vzorke“ VTP „Rozvoj informačných technológií v oblasti geodézie kartografie a katastra“. Bratislava, VÚGK 2002. 18 s.+2 prílohy
- [11] **ZAHN, O. a kol.:** Etapa 3/12 „Komplexné riešenie tvorby, prístupu, ochrany a distribúcie údajov ZB GIS s architektúrou klient server“ VTP „Rozvoj informačných technológií v oblasti geodézie kartografie a katastra“. Bratislava, VÚGK 2003. 66 s. 13 s. prílohy.

Lektoroval:

Doc. Ing. Jozef Čižmár, PhD.

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. Vajsáblová: *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. Vaľko: *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. Vavrínek: *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. Vaľko: *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 obnovenej 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. Vajsáblová: *3D model pre poľnohospodársky GIS*
- M. Hájek, I. Mitášová: *Reprezentácia priestorovo vzťahnutých údajov*
- J. Čižmár, 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 výškopisu 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. Vavrinec: *Priestorové jednotky v informačnom systéme*
- J. Vlček, M. Králik: *Evidovanie územných jednotiek v katastri nehnuteľností*
- P. Repáň: *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 obnovenej 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. Čižmár, 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. Oťahel: *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*
- L. 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. Čižmár: *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.j 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: *Poznanky z digitalizácie katastrálnych hraníc registra obnovenej 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: *Pôdnonbitné 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: *Problematika protierózných opatrení vyvolaných pozemkovými úpravami na modelovom území*
- M. Hájek: *Funkcie a kvality digitálnej bázy geoinformačnej infraštruktúry v trvalo udržateľnom rozvoji vidieka*
- Juraj Palčík: *Skúsenosti zo zapisovania registra obnovenej evidencie pozemkov do katastra nehnuteľností*
- J. Piroha: *Skúsenosti z vyhotovenia registrov obnovenej 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. Repáň, O. Svätójánsky, 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. Valčko: *Úlohy kartografických zobrazení z pohľadu tvorby GIS – ov*
- B. Petrisková: *Geografické informačné systémy a výpočtové modely zamerané na eróziu pôdy*
- Ľ. Hudecová: *Funkcie katastra nehnuteľností v informačnom manažmente*
- J. Bartaloš: *Identifikátory katastra nehnuteľností v informačných technológiách*
- M. Potočárová, M. Schváb: *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. Duďák, 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 integrit geografického informačného systému*
- J. Valčko: *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

KARTOGRAFICKÉ MODELOVANIE GEOOBJEKTOV V PROSTREDÍ GIS

Číslo: 11

Vyšlo: v decembri 2004

Editor: Jozef Čižmár

Vydanie: prvé

Náklad: 100 exemplárov

Rozsah: strán 126

Spracovanie a tlač: Katedra mapovania a pozemkových úprav
Stavebná fakulta STU v Bratislave

Lektori sú uvedení na konci príspevkov

Zborník neprešiel jazykovou úpravou

© Slovenská technická univerzita v Bratislave

ISBN 80-227-2166-2