

Panel - GI Pan European Link for Geographical Information

INCO-COPERNICUS projekt číslo 977136

Financované z prostriedkov
DG Informačná spoločnosť
Európskej komisie
v rámci programu INCO-COPERNICUS

Upozornenie

Združenie riešiteľov projektu Panel-GI ani Európska komisia nenesú právnu zodpovednosť za následky spojené s využitím informácií obsiahnutých v tejto publikácii.

Držiteľom autorských práv na túto publikáciu je Komisia Európskych spoločenstiev (Európska komisia).

Túto publikáciu je povolené kopírovať, či už celú, alebo jej niektoré časti, pod podmienkou, že sa spolu s využitím týchto informácií uvedie jednoznačný odkaz na vlastníctvo a autorské práva Európskej komisie a odkaz na projekt Panel-GI a obsah nebude nijakým spôsobom pozmenený.

© European Communities, 2000

Vytlačené v Slovenskej republike

Pôvodná verzia v anglickom jazyku vyšla v rámci série GeoInfo, číslo 21 vo Viedni, ISBN 3-901716-22



Zodpovedný redaktor série:
Andrew U. Frank, Inštitút geoinformatiky, Technická univerzita, Viedeň

Európske referenčné označenie anglickej verzie publikácie - EUR 19630 EN

Kompendium Panel-GI: Využitie geografických informácií a geografických informačných systémov

Redaktori anglickej verzie

Andrew U. Frank, Martin Raubal, Maurits van der Vlugt
Technická univerzita, Viedeň

Redaktor slovenskej verzie

Peter Fabián, Žilinská univerzita v Žiline, Žilina

Autorka kapitoly o využití GI a GIS na Slovensku

Dagmar Kusendová, Univerzita Komenského, Bratislava

Prekladatelia slovenskej verzie

Ján Tuček, Technická univerzita, Zvolen

Dagmar Kusendová, Univerzita Komenského, Bratislava

Jaroslav Hofierka, Modela a.s., Bratislava

Peter Fabián, Žilinská univerzita v Žiline, Žilina

Autori pôvodnej anglickej verzie kompendia¹

V rámci projektu INCO-COPERNICUS Panel-GI boli Andrew U. Frank, Martin Raubal a Maurits van der Vlugt z Technickej univerzity vo Viedni poverení zostavením Kompendia, ktoré predstavuje jeden z jeho hlavných cieľov. Následne bolo Kompendium preložené do jazykov účastníkov projektu, t. j. do slovenského, českého, rumunského, bulharského, poľského, maďarského, litovského a slovinského jazyka.

Do vytvorenia obsahu Kompendia sa tvorbou a zasielaním materiálov, kontrolou predbežných verzií a posielaním užitočných pripomienok na vylepšenia jeho obsahu aktívne zapojili partneri tohoto projektu, ktorí sú uvedení nižšie. Názov príslušných zahraničných inštitúcií sa uvádza uvedený v anglickom jazyku.

- GISIG (I) - Geographical Information Systems International Group (koordinátor projektu)
Emanuele Roccatagliata, Giorgio Saio
- EUROGI (NL) - European Umbrella Organisation for Geographical Information
Christian Chenez
- JRC - SAI (EU) - Joint Research Centre, Space Applications Institute,
Jean Francois Dallemand, Alessandro Annoni
- Technical University of Vienna (A) – Institute for Geoinformation
Andrew Frank, Martin Raubal, Maurits van der Vlugt
- CNIG (P) - Centro Nacional de Informação Geográfica,
Alexandra Fonseca, Cristina Gouveia, Rita Nicolau, Rui Gonçalves Henriques
- HUNAGI (H) - Hungarian Association for Geo-Information
Gábor Csornai, Pál Lévai, Béla Márkus, Tamás Palya, Gábor Remetey-Fülöpp, Szilárd Szabó
- GISPOL (PL) - Polish Land Information Systems Users Association
Edward Mecha, Stanisława Suchowera
- Masarykova universita (CZ) - Laboratoř geoinformatiky a kartografie
Petr Kubíček, Karel Staněk, Milan Konečný
- ICI (RO) – National Institute for Research and Development in Informatics,
Angela Ionita
- Technical University of Sofia (BG) - Programming and Computer Systems Application Department,
Raina Pavlova
- Žilinská univerzita v Žiline (SK), Fakulta riadenia a informatiky,
Peter Fabián

Špeciálne poďakovanie za podporu a príspevky patrí nasledujúcim osobám a inštitúciám:

Josef Hojdar (CAGI, Česká asociácia pre Geografické Informácie), Elke Maria Melchior (ACIT GmbH, Nemecko), Chris Verwoert (Intergraph Europe, NL), Gwen Raubal, všetkým kontaktným miestam, ktoré poskytli údaje o aplikáciách GIS, ktoré sú uvedené v rámci kapitoly 7 ako príklady a všetkým tým, ktorí prispeli k vytvoreniu tejto publikácie.

Našu mimoriadnu vďaku by sme chceli vysloviť nasledujúcim osobám:

Ulrich Boes, ktorý bol pracovníkom zodpovedným za projekt PANEL-GI v rámci Európskej komisie,

Massimo Craglia a Lech Nowogrodzki, ktorí boli hodnotiteľmi projektu a ktorí svojou podporou a svojimi cennými pripomienkami pomohli vylepšiť obsah projektu PANEL-GI a tohto Kompendia.

¹ Poznámka k slovenskej verzii :

Národné verzie Kompendia PANEL-GI boli doplnené o časti, týkajúce sa konkrétnych podmienok použitia GI a GIS v jednotlivých štátoch. Autorkou kapitoly o Slovensku je RNDr. Dagmar Kusendová, CSc. z Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave.

Obsah 9. kapitoly

9.	Tvorba geoinformačných systémov v Slovenskej republike	1
9.1	Európsky rámec priestorových informačných štruktúr Slovenskej republiky	1
9.2	História vývoja geoinformačných systémov v SR	1
9.3	Národná geoinformačná štruktúra Slovenskej republiky	2
9.4	Zdroje geografických informácií a ich infraštruktúra	3
9.5	Rezort obrany	6
9.6	Rezort životného prostredia	7
9.7	Rezort pôdohospodárstva	9
9.8	Rezort dopravy, spojov a telekomunikácií	11
9.9	Rezort vnútra	12
9.10	Iné zdroje geografických digitálnych dát	13
9.11	Záver	13

9. TVORBA GEOINFORMAČNÝCH SYSTÉMOV V SLOVENSKEJ REPUBLIKE²

Ciele a zámery	<ul style="list-style-type: none">• Poskytnutie informácií o dianí v oblasti GI a GIS v SR.• Poskytnutie referencií pre ďalšie štúdium.• Popis aktivít v oblasti geoinformačných systémov na Slovensku podľa jednotlivých aplikačných oblastí a rezortov.
Obsiahnuté znalosti	<ul style="list-style-type: none">• Zaradenie diania v SR do Európskeho kontextu.• História vývoja GI systémov na Slovensku.• Budovanie národnej GI.• Zdroje GI a ich lokalizácia.• Rozdelenie GIS podľa rezortov.

8.0 Európsky rámec priestorových informačných štruktúr Slovenskej republiky

Pokroky geoinformačných technológií, rastúce náklady a nároky na tvorbu a aplikáciu geografických báz dát nastolili aj u nás potrebu väčšej koordinácie činností štátnych a súkromných subjektov v právnej, inštitucionálnej, organizačnej a technickej na národnej oblasti, ale aj medzinárodnej (európskej) úrovni. Európskym rámcom pre tieto aktivity sa stal dokument Rady Európy k európskej geografickej informačnej infraštruktúre - EGII Discussion Document GI 2000, v ktorom sa deklaruje potreba vytvorenia stabilných celoeurópskych pravidiel, štandardov a procedúr na tvorbu, zhromažďovanie, výmenu a používanie geografických informácií (GI) so zabezpečením spoľahlivej identifikácie a distribúcie dát potenciálnym používateľom (Tuček 1998).

Pod geografickou informačnou infraštruktúrou sa chápu informačné technológie, opatrenia, štandardy a ľudské zdroje zamerané na efektívnejšie spôsoby zberu, spracovania, integrácie a použitia geopriestorových dát.

Geoinformačná infraštruktúra (GII) má v jednotlivých krajinách Európy rôznu úroveň, ktorá je u nás prezentovaná najmä štátnymi informačnými systémami s geografickým zameraním, ktorých tvorbu a prevádzkovanie koordinujú a zabezpečujú najmä štátne, ale aj štátom poverené súkromné subjekty orientované napr. na rozvoj miest, regiónov, poľnohospodárstva, lesného a vodného hospodárstva, telekomunikácií, ochranu prírody a ľudského zdravia a ďalšie oblasti. Mnohé z nich majú viacročnú prax s tvorbou digitálnych priestorových (geografických) báz dát alebo s prevádzkovaním účelových geografických informačných systémov (GIS). GI Slovenska sa postupne vyvíja, mení, štandardizuje a transformuje v závislosti od úloh, ktoré rieši na globálnej, regionálnej alebo lokálnej úrovni.

8.0 História vývoja geoinformačných systémov v SR

V 70. rokoch sa v nadväznosti na celosvetový vývoj a hospodárske potreby bývalého Československa začali rozvíjať práce na tvorbe štátnych geografických informačných systémoch (ŠGIS). V širšom územnom kontexte sa ich vývoj a použitie odvíjal v súvislosti s integračnými aktivitami štátov východného bloku napr. v rámci programu Interkozmos. Tvorbe rozsiahlejších a komplexnejších ŠGIS v tej dobe bránilo niekoľko skutočností, a to najmä zaostávanie technického vývoja výpočtovej techniky a jej embarga zo strany vyspelých západných krajín a problematický prístup civilného sektora k niektorým zdrojom geografických údajov (ako napr. materiálom diaľkového prieskumu Zeme - DPZ, k vojenskému mapovému dielu a pod.). Vývoj GIS sa orientoval najmä na teoreticko-metodologické aspekty v nadväznosti na fundované komplexné teórie o krajine sovietskej a nemeckej landšaftnej školy. Viaceré rezortné pracoviská rozpracúvali rôzne koncepcie GIS, ktoré sa podľa zamerania príslušných inštitúcií dotýkali

² Autorkou tejto kapitoly pridanej do slovenskej verzie Kompendia PANEL-GI je RNDr. Dagmar Kusendová, CSc., Katedra humánnej geografie a demogeografie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina 1, 842 15 Bratislava, e-mail: kusendova@fns.uniba.sk

jednotlivých aspektov krajiny, ale so slabou vzájomnou koordináciou napriek centrálnemu riadeniu.

Ale aj tak v tom čase začali práce na mnohých ŠGIS, ktoré v rôznej podobe pokračujú dodnes. Najvýznamnejšie z nich boli najmä dva systémy: *Automatizovaný informačný systém geodézie, kartografie a katastra* (AIS GKK) a *Informačný systém o území* (ISÚ).

AIS GK sa začal budovať na Slovensku v roku 1970 pod správou VÚGK (Výskumný ústav geodézie a kartografie Bratislava) ako zdrojová báza primárnych geodetických a kartografických dát, ktorá mala slúžiť ostatným územne orientovaným informačným systémom (IS) a potrebám štátnej správy.

V tom istom roku začali práce na tvorbe integrovaného ISÚ s cieľom vytvoriť pravidelne aktualizovanú jednotnú nadrezortnú bázu dát o území, ktorú by používali orgány štátnej správy, jednotlivé rezortné a projekčné urbanistické a územno-plánovacie inštitúcie. Práce realizovali štátne inštitúcie CUA (Slovenské výskumné a vývojové centrum urbanizmu a architektúry v Bratislave - neskôr URBION) a TERPLAN (Štátny ústav pre územné plánovanie v Prahe). V 80. rokoch sa práce na oboch systémoch spomalili (Veverka 1994). Ku kvalitatívnemu zvratu došlo až na prelome 80. a 90. rokov, kedy tvorba AIS GK prešla pod správu Slovenského úradu geodézie a kartografie a ISÚ pod rezort Ministerstva životného prostredia.

V 70-tych rokoch sa začal budovať na SHMÚ (Slovenský hydrometeorologický ústav) hydrometeorologický GIS (METEOSYS) so širším záberom na výskum atmosféry a fyziku ovzdušia. Slovenský geologický úrad (SGÚ) začal vytvárať na Geofonde geologický informačný systém pre potreby geologického prieskumu a Výskumné centrum pôdnej úrodnosti začalo s tvorbou Informačného systému o pôde.

Po roku 1989 sa odrazil politický a hospodársky obrat aj vo vývoji ŠGIS. Rozvoj podnikateľských aktivít, nové potreby štátu, ekologizácia spoločnosti, začleňovanie sa do nových hospodárskych štruktúr spolu so vznikom samostatného štátu vyvolali hlad najmä po tvorbe adekvátnych digitálnych báz dát - základov GIS, ktoré by spĺňali požiadavky praxe. Takmer všetky rezorty národného hospodárstva začali s tvorbou svojich účelových GIS na rôznej úrovni a v rôznej obsahovej i formálnej kvalite. Bol to následok uvoľnenia a rozvoja trhu s výpočtovou technikou a programovými produktmi, ako aj sprístupnenia dovtedy nedostupných zdrojov priestorovo orientovaných geografických dát pre civilný sektor (odtajnenie vojenského mapového diela, leteckých snímok a pod.).

8.0 Národná geoinformačná štruktúra Slovenskej republiky

V Slovenskej republike sa začala budovať národná geoinformačnú infraštruktúru v súlade so súčasnými celosvetovými a európskymi riešeniami v legislatívnom rámci **Zákona NR SR č. 261/1995 Z.z. o štátnom informačnom systéme (ŠIS)**. Zákon definuje sústavu informácií a činností potrebných na plnenie úloh štátu, ktoré sú budované a prevádzkované zo štátneho rozpočtu.

Najmenej tretina z prijatých projektov ŠIS v rokoch 1997-1998 boli informačné systémy úplne alebo čiastočne orientované priestorovo (geograficky). Je snaha vybudovať celoštátnu geografickú informačnú štruktúru, ktorá by bola v pôsobnosti ústredných orgánov štátnej správy (Úradu geodézie, kartografie a katastra SR, Štatistického úradu SR, Ministerstva obrany, Ministerstva životného prostredia a ďalších) a pri jeho tvorbe a prevádzkovaní by sa uplatňovali štátom definované geopriestorové koncepcie a normy. Rezortné koncepcie častí ŠIS sa spracúvajú príslušnými ministerstvami a ďalšími orgánmi štátnej správy.

Informačná priestorová infraštruktúra štátu pozostáva z viacerých typov účelových informačných priestorových (územných) jednotiek na identifikáciu sociálno-ekonomických, územno-technických a environmentálnych informácií. Základné priestorové jednotky tvoria systém správnych (kraje, okresy, obce), technických (katastrálne územia - KÚ, parcely) a sídelných (sídla, mestské obvody) jednotiek, ktoré sa postupne štandardizujú na pre účely jednoznačnej identifikácie a lokalizácie uvedených informácií, a to prostredníctvom systému územných identifikátorov a priestorovej absolútnej (súradnice hraníc), resp. relatívnej (vzťažná sieť hraníc KÚ, obcí, ...) lokalizácie (Mitášová 1998).

8.0 Zdroje geografických informácií a ich infraštruktúra

8.0.0 Lokalizačný základ geografických informácií v SR

Jednoznačná a nezameniteľná priestorová identifikácia a územná lokalizácia geografických informácií je nevyhnutnou podmienkou integrácie dát v ľubovoľnom GIS-e. Z tohto hľadiska sú najvýznamnejšie dva štátne informačné systémy:

- Automatizovaný informačný systém geodézie, kartografie a katastra (AIS GKK),
- Vojenský informačný systém o území (VISÚ),

ktoré vytvárajú lokalizačnú bázu geografických dát národnej geografickej infraštruktúry SR, prezentovanú najmä civilným a vojenským štátnym mapovým dielom (ŠMD).

Tvorba a aktualizácia základných geografických dát vo forme ŠMD má, podobne ako vo väčšine európskych krajinách, aj u nás dlhú tradíciu. Ich tvorba a správa je dnes v kompetencii dvoch štátnych mapových subjektov: *Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky* (ÚGKK SR) pre civilný rezort a *Ministerstva obrany* (MO) pre potreby vojsk, ktoré vytvárajú dve triedy geografických dát:

- primárne alebo základné, ktoré vytvárajú jednotnú kartografickú (lokalizačnú) bázu pre územne orientované informačné systémy zahrňujúce geodetické, polohopisné, výškopisné, názvové dáta, priestorové registre a pod.,
- sekundárne alebo aplikačné, ktoré tvoria širokú škálu dát účelovo (tematicky) zameraných na riešenie problematiky (ochrana a využitie prírodných zdrojoch, úrodnosť pôd, vodné hospodárstvo, dopravná infraštruktúra, zdravotníctvo a pod.) a sú vytvárané v rezortných GIS-och pre potreby štátnej správy, samosprávy, ale aj v súkromnom sektore.

8.0.0 Rezort geodézie, kartografie a katastra

Automatizovaný informačný systém geodézie, kartografie a katastra (AIS GKK), budovaný podľa Zák. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii, patrí rozsahom k najväčším IS v štáte. Buduje sa ako lokalizačný základ pre všetky štátne IS a ďalšie geograficky orientované informačné systémy. Národné štandardy geografických dát stanovené Vyhláškou č.178/1996 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR 215/1995 o geodézii a kartografii, definujú absolútnu lokalizáciu geografických dát z územia SR (Vojtičko 1997, 2000) prostredníctvom:

- záväzných geodetických systémov (WGS 84, ETRS 89),
- záväzných lokalizačných štandardov pre základné štátne mapové diela (kartografické súradnicové systémy: S-42, S-JTSK a výškový systém: Bpv),
- záväzných národných normalizovaných názvov určených aj na medzinárodné používanie.

Zdroje základných geodát pre geografické aplikácie tvoria súbory AIS GKK, ktoré sú súčasťou jeho troch subsystémov:

- Informačného systému katastra nehnuteľností (ISKN) v katastrálnych územiach,
- Informačného systému geodetických bodových polí (IS GBP),
- Základnej bázy geografických informačných systémov (ZB GIS).

Ide o rozsiahle IS, ktoré nie sú navzájom prepojené a fungujú ako samostatné IS.

8.0.0.0 Informačný systém katastra nehnuteľností - ISKN

ISKN predstavuje prvý stupeň podrobnosti lokalizačnej bázy. Budovanie ISKN sa vykonáva podľa Inštrukcie na prevádzkovanie AIS GKK (č. P-3558/1999), ktorá obsahuje definíciu formátu údajov na výmenu popisných informácií (FÚVI) a grafických informácií (VGI - grafické výmenné rozhranie), prístupové práva k údajom katastra nehnuteľností, podmienky elektronického poskytovania údajov zo súboru popisných informácií katastra nehnuteľností a výmenný formát grafických súborov vektorovej katastrálnej mapy (VKM) v mierke 1:1000 a 1:2000.

ISKN je vedený dvojstupňovo, a to:

- na regionálnej úrovni Odbormi katastra nehnuteľností na 79 okresných úradoch,
- na centrálnej úrovni Geodetickým a kartografickým ústavom Bratislava (GKÚ).

Grafickú časť ISKN tvoria súbory geodetických informácií katastra nehnuteľností (KN) spracované zväčša v programových systémoch KOKEŠ a MicroStation. Negrafickú (atribútovú) časť ISKN tvoria súbory popisných informácií ISKN vedené v rôznych systémoch báz dát.

8.0.0.0 Základná báza geografických informačných systémov - ZB GIS

ZB GIS je vytváraná na podklade štátnych civilných a vojenských máp v mierke 1:10 000, resp. 1:25 000, ako stredný stupeň rozlíšenia geografických objektov (t. j. od mierky 1:10 000 do 1:100 000). Ide o najčastejšie používané mierky z hľadiska lokalizácie a priestorovej identifikácie dát v geoinformačných systémoch a aplikáciách z územia Slovenska.

V rámci *Koncepcie tvorby a aktualizácie máp stredných mierok na území Slovenskej republiky do roku 2000* (Vojtičko 1999), v kontexte realizácie jednotnej lokalizačnej bázy štátnych GIS, bol Geodetický a kartografický ústav Slovenskej republiky (GKÚ SR) poverený tvorbou, aktualizáciou a prevádzkovaním ZB GIS, a to postupným prechodom na digitálnu tvorbu a aktualizáciu ŠMD v spolupráci s ostatnými zainteresovanými organizáciami (Topografickým ústav Armády SR - TOPÚ a iné).

ZB GIS podľa koncepcie tvorby a aktualizácie bázy údajov GIS na podklade Základnej mapy Slovenskej republiky 1:10 000 by mala byť vybudovaná pre celé územie SR a mala by spĺňať všetky rozhodujúce kritériá lokalizačného základu pre rôzne aplikácie v oblasti GIS. Tým by sa vytvorili predpoklady na tvorbu a aktualizáciu ŠMD strednej mierky pomocou digitálnych technológií a prechod na európsky mapový štandard po roku 2000, kde je snaha v rámci medzinárodnej organizácie CERCO, ktorá združuje mapové služby krajín Európy, zaviesť systém ETRF (EUREF) a unifikovať zobrazenie pre mapu Európy (v mierke 1:100 000 alebo 1:200 000). Prechod na prijatý štandard by nemal byť u nás problémom, ak ŠMD bude v digitálnom vektorovom tvare.

ZB GIS obsahuje údaje zodpovedajúce obsahu Základnej mapy Slovenskej republiky 1:10 000, a to: polohopis, výškopis, popis (sídla, priemyselné, poľnohospodárske, sociálne a kultúrne objekty, komunikácie, vodstvo, porasty, povrchové vody, hranice a reliéf), zemepisnú sieť a body podrobného polohového a výškového bodového poľa.

Tvorba ZB GIS prebieha v dvoch etapách, a to:

- a) ZB GIS v rastrovom tvare (ZB GIS R),
- b) ZB GIS vo vektorovom tvare (ZB GIS V).

a) ZB GIS Raster

ZB GIS Raster tvoria rastrové súbory mapových listov Základnej mapy mierky 1: 50 000 (ZM 50) a 1:10 000 (ZM 10), ktorých transformácia a orezanie na rámy sa realizovalo v rokoch 1996-1998.

ZB GIS R, ako priebežne aktualizovaný digitálny produkt z územia SR, bude slúžiť ako:

- celoplošný podklad pre následnú vektorizáciu a tvorbu ZB GIS V,
- archív digitálnych tlačových podkladov pre ofsetovú tlač, resp. pri menších nákladoch priamo na vyhotovenie potrebného počtu výtlačkov máp na farebnej rastrovej tlačiarni,
- digitálny produkt na tvorbu rastrových grafických výstupov pre rôzne aplikácie GIS,
- celoplošný podklad pre súbežne prebiehajúcu klasickú obnovu mapového diela.

Aktualizácia obsahu môže prebiehať priamo v digitálnej forme prostredníctvom rastrových editorov (IRAS/PC).

b) ZB GIS Vektor

Tvorba ZB GIS V sa začala v roku 1998 s predpokladom ukončenia v roku 2002 podľa *Smernice na tvorbu a aktualizáciu ZB GIS V*, ktorá stanovuje:

- katalóg objektov ZB GIS,
- katalóg mapových značiek ZM 10 v dvoj- a trojrozmernom prostredí,
- štruktúru metadát ZB GIS.

Vektorový ZB GIS by mal slúžiť ako celoštátny jednotný kartografický digitálny systém v mierke podrobnej 1:10 000 a menšej pre štátnu a verejnú správu, priemysel, telekomunikácie, energetiku a ďalšie oblasti.

Tvorba ZB GIS sa uskutočňuje tromi spôsobmi, a to: vektorizáciou databázy v rastrovom tvare, spracovaním dát z fotogrametrických alebo geodetických meraní.

Pri tvorbe ZB GIS je významná spolupráca a koordinácia ÚGKK SR s *Topografickou službou Armády Slovenskej republiky* (TS ASR) prostredníctvom ich výkonných organizácií (Geodetickým a kartografickým ústavom a *Topografického ústavu* v Banskej Bystrici). V roku 1998 sa začali spoločné rutinné práce na vektorizácii výškopisu z tlačových podkladov vojenských topografických máp v rozlíšení 1:10 000 (v kartografickom súradnicovom systéme S-42), ktoré poskytujú kvalitnejšiu informáciu než civilné mapy tej istej mierky (v súradnicovom systéme JTSK). Dnes sa rokuje o spoločnom postupe pri digitálnej fotogrametrickej aktualizácii ŠMD stredných mierok a vedení jedného ŠMD pre potreby civilného i vojenského zamerania, čo by výrazne urýchlilo a racionalizovalo súčasné snahy a postupy oboch rezortov.

8.0.0.0 Štruktúra a obsah ZB GIS

Štruktúra ZB GIS sa člení do zvyčajných tém/kategórií/vrstiev základných mapových diel formou katalógov. Konkrétnu štruktúru a obsah vektorovej ZB GIS stanovujú katalógy geografických objektov a mapových značiek (Zahn et al. 1996), ktoré odpovedajú kategóriám analógového značkovému kľúča ZM 10. Katalógy prešli medzirezortným pripomienkovým konaním a tvoria prílohu k *Metodickému návodu na napĺňanie ZB GIS V*. Postupne by mali implementovať aj svetové normy, akými sú napr. DIGEST, ETDB a iné.

Zaujímavá porovnávacia štúdia digitálnych báz dát civilných a vojenských mapových diel strednej mierky pre Českú republiku (v mierke 1:10 000 a v mierke 1:25 000) je uvedená v periodiku ARCRévue (Vodňanský 1997), v ktorej sa hodnotia ich výhody a nevýhody pre aplikácie GIS.

DMÚ 25 (Digitálny model územia - geografická báza dát pre vojenský rezort) sa vyznačuje väčším rozsahom sledovaných objektov a javov, širším spektrom atribútov pre komunikácie a rastlinnú pokrývku, plošne orientovanou bázou dát a nižšou cenou. Jej nevýhodou je neprítomnosť výškových dát a takých objektov, akými sú hranice chránených území, geomorfologických jednotiek, rozvodí, správnych jednotiek hlavne nižšieho rádu (katastrálne územia) a pochopiteľne vyššou mierou generalizácie niektorých objektov (vodných tokov a plôch, močiarov, budov, resp. ďalších antropogénnych objektov).

ZABAGED (Základná báza geografických dát - civilný rezort) má zasa výraznejšie prepojenie na bázy dát jednotlivých štátnych rezortov, ale aj väčšiu orientáciu na líniové vyjadrenie objektov (aj keď v skutočnosti majú plošný charakter napr. budovy, banské priestory, chránené oblasti a objekty a pod.), slabšiu charakteristiku pozemných komunikácií, sídiel, prvkov reliéfu, vodných tokov a objektov, líniových vedení a dočasnú neprítomnosť niektorých objektov ako sú hranice intravilánu a úplné výškové údaje.

Uvedené výhody a nevýhody platia aj pre naše bázy dát mapových diel, s tým rozdielom, že vo vojenskom sektore zaostávame za ČR vzhľadom na krátku existenciu Armády SR. Aktuálny prehľad geografických báz dát v ČR je v periodiku Geoinfo (Langr 2001).

8.0.0 Tematické štátne mapové diela a ich digitalizácia

Odvetvové tematické štátne mapové diela (Jednotná železničná mapa, Základná mapa diaľnic, resp. letiska/pristavu, Cestná mapa SR, Vodohospodárska mapa SR, Základná lesnícka mapa a iné) vytvárajú a aktualizujú správcovia jednotlivých rezortov (Železnice Slovenskej republiky, Slovenská správa ciest, Výskumný ústav vodného hospodárstva a Povodie Dunaja, Lesoprojekt Zvolen a ďalší). Aj tu sa postupne prechádza na digitálnu formu spracovania a tvorbu odvetvových priestorovo súvislých geografických báz dát na rozlišovacej úrovni stredných a veľkých mierok (Krivosudská 1996, Minárik et al. 1997), pričom sa využívajú geoinformačné technológie najmä pri tvorbe lesníckych a vodohospodárskych máp. Od roku 1997 sú Základné lesnícke mapy v mierke 1:5000 (resp. 1:10 000) spracovávané digitálnou technológiou (Herich

1996). Ide o prvé štátne mapové dielo, ktorého tvorba je kompletne realizovaná v prostredí GIS nielen technologicky, ale aj organizačne.

Dôležitým mapovým dielom pre sociálno-ekonomické aplikácie je Základná mapa sídelných jednotiek (ZMSJ) v mierke 1:50 000 (resp. 1:10 000). Dielo je vedené a aktualizované v digitálnom tvare (správcami geografickej bázy dát sú Ministerstvo životného prostredia SR, ÚGKK SR a Ministerstvo vnútra SR). Jej aktualizovanou verziou je Mapa priestorových jednotiek na sčítanie obyvateľov, domov a bytov v roku 2001 (MPJ), ktorá predstavuje štátne tematické mapové dielo v mierke 1:50 000 spracované a vytlačené digitálnou technológiou. MPJ sa dajú použiť pri tvorbe územných plánov a koncepcií, vrátane monitoringu dát vzťahujúcich sa k sídlam (Hájek et al. 2000).

8.0.0 Štát verzus súkromná sféra

Absencia aktuálnych základných/topografických báz dát geografického typu spôsobuje, že súkromný sektor sa snaží zaplniť tento priestor vlastnými produktmi, akým bol napr. *Model 10* firmy GeoInfo Servis (Kružliak 1995), resp. *Digitálne modely terénu* firmy GeoModel.

Tvorba ZB GIS je dlhodobý proces, ktorý v súčasných limitovaných ekonomických podmienkach nestačí pokryť požiadavky praxe. Preto GKÚ v spolupráci so spoločnosťou ArcGEO Slovakia s.r.o. vytvorilo geografickú databázu pod názvom "Spojitá digitálna vektorová mapa 50 - SVM 50", ktorá vznikla vektorizáciou Základnej mapy v mierke 1:50 000 v prostredí programu ARC/INFO (Špaček 2000). Cieľom SVM 50 je vyplniť medzeru v oblasti celoštátnych digitálnych produktov až do vytvorenia komplexnej ZB GIS. Vytvorenie SVM50 tak ukončilo jednu z ďalších kapitol v histórii tvorby digitálnych priestorových údajových báz územia Slovenska, ktorá začala priekopníckym digitálnym modelom územia DMÚ200 (vytvorený rezortom obrany v bývalej ČSSR). Bolo by dobré, keby takúto spoluprácu vyvinula štátna sféra aj s ďalšími súkromnými subjektmi s cieľom zrýchliť tvorbu a zlepšiť kvalitu geografických dát z územia Slovenskej republiky.

8.0 Rezort obrany

V druhej polovici 90. rokov začal rezort obrany vytvárať **Vojenský informačný systém o území** (VISÚ) s cieľom vytvoriť efektívny nástroj geografickej podpory plánovania a rozhodovania v Armáde SR.

8.0.0 Vojenský informačný systém o území - VISU

VISÚ je definovaný ako organizované spojenie technických prostriedkov, programového vybavenia, dát (o území) a obsluhy, ktoré umožňujú efektívny zber, spracovanie, analýzu, aktualizáciu, archiváciu, prezentáciu a využitie informácií o území (Piroh et al. 1998, Adamják 1999). Jeho tvorbe predchádzala prípravná etapa analýz potrieb v rezorte obrany a návrh projektu a tvorba prototypu IS v Topografickom ústave Armády SR v Banskej Bystrici. Člení sa na:

- **centrálnu časť**, ktorá zabezpečuje hlavné úlohy systému (zber, aktualizáciu, analýzu, ...), jeho správu a zabezpečenie,
- **užívateľskú časť**, ktorú tvoria používatelia s rôznou formou prístupu k dátam a aplikáciám centrálnej časti (priamy prístup, vzdialený prístup cez lokálnu sieť alebo servery WWW),
- **komunikačná sieť**, ktorá spája a umožňuje tok dát a informácií medzi centrom a používateľmi IS.

Dáta o území sú uložené v **centrálnej priestorovej báze** (CPB), ktorej obsah, podrobnosť a rozlíšenie je minimálne na úrovni vojenských topografických máp v mierke 1:25 000 (TM25) v územnom rozsahu definovanom záujmami Armády SR a s časovou platnosťou v závislosti od tematiky (15 rokov reliéf, 7-10 rokov rastlinná pokrývka a vodstvo, 5 rokov priemysel a infraštruktúra, 3-5 rokov sídla a urbanizované oblasti).

Súčasťou bázy dát by mali byť:

- **redukované Q-dáta** pre operatívny prístup používateľov s nepriamym prístupom k dátam v CPB,

- *podporné dáta*,

- *metainformácie*, ktoré budú distribuované prostredníctvom serverov WWW.

Digitálny model reliéfu v rozlíšení 30x30 m s presnosťou ± 5 m na 95% územia by mal byť tiež súčasťou CPB.

Programovú platformu VISÚ tvoria väčšinou produkty firmy ESRI a špecializované programy.

V roku 1999 bol vytvorený prototyp VISÚ, vypracovaný mechanizmus zberu a aktualizácie informácií o území s použitím najnovších technologických postupov, ktoré sú založené na digitálnej fotogrametrii, technológiách DPZ, moderných meraciach geodetických metódach na princípe GPS a bol vyriešený problém prenosu, bezpečnosti a ochrany dát a informácií vo VISÚ. V roku 2000 sa začal proces naplňovania CPB, ktorej aktualizácia by mala prebiehať v 5-ročných intervaloch. Gestorom VISÚ je Topografická služba ASR, ktorá dnes disponuje pomerne silným intelektuálnym potenciálom.

V rezorte obrany sú snahy participovať na tvorbe len jedného "geografického registra" ŠIS - lokalizačnej bázy, ktorý by bol určený nielen pre obranu štátu, ale aj na civilné ciele. Svedčí o tom aj skutočnosť, že VISÚ je od svojho začiatku koncipovaný tak, aby v budúcnosti tvoril jadro informačného systému o území SR, ktorý by bol integrálnou súčasťou ŠIS a slúžil by širokej verejnosti (Adamják 1999, Piroh 1999, 2000).

8.0 Rezort životného prostredia

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR) by malo perspektívne pokývať širokú tematickú škálu environmentálne zameraných geografických báz dát po vytvorení a zabezpečení informačných systémov o životnom prostredí a celoplošnom environmentálnom monitoringu územia SR (Bartko 1999).

8.0.0 Rezortný informačný systém životného prostredia

Uplatnením zákona o ŠIS je MŽP SR poverené budovaním a správou časti ŠIS nazvaného Rezortný informačný systém Ministerstva životného prostredia (RIS MŽP), ktorý sa člení na:

a) *Prierezové informačné systémy rezortu*

Sú to administratívne, hospodársko-správne, odborné činnosti rezortu a pod..

b) *Vlastné informačné systémy rezortu*

Sú to informačné systémy organizácií, ktoré riadi MŽP:

- Informačný systém Slovenského hydrometeorologického ústavu (IS SHMÚ),
- Informačný systém Geologickej služby Slovenskej republiky (IS GS SR),
- Informačný systém Slovenskej agentúry životného prostredia (IS SAŽP),
- Informačný systém Správy národných parkov (IS SNP),
- Informačný systém Správy slovenských jaskýň (IS SSJ),

Informačný systém Slovenskej inšpekcie životného prostredia (IS SIŽP),

Informačný systém Štátneho fondu životného prostredia (IS ŠFŽP).

c) *Medzirezortné informačné systémy*

Tieto IS sú špecifické svojím poslaním a riešia problematiku životného prostredia vo vzájomnej väzbe s ďalšími rezortmi - prevádzkovateľmi významných informačných zdrojov o stave životného prostredia. Majú charakter distribuovaných prierezových systémov, ktoré sa členia na:

- Informačný systém o životnom prostredí (ISŽP),
- Informačný systém o území (ISÚ),
- Informačný systém monitoringu (ISM),
- Informačný systém odborov životného prostredia (ISOZP),
- Metainformačný systém (METAINFO).

Spojenie medzi jednotlivými systémami zabezpečuje Rezortný komunikačný systém ŽPNet a vládna sieť GOVNET. Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP) v Banskej Bystrici, ako

výkonný orgán MŽP SR, bola poverená starostlivosťou o tieto informačné systémy, pričom produkty firmy ESRI tvoria ťažiskovú geoinformačnú technológiu.

8.0.0 Informačný systém o životnom prostredí - ISŽP

V zmysle koncepcie schválenej uznesením vlády SR č. 449 z 26. 5. 1992 (Koncepcia,... 1996) a podľa zákona NR SR č. 171/1998 Z. z. o prístupe k informáciám o životnom prostredí je ISŽP prostriedkom na zber, spracovanie, uchovanie a poskytovanie informácií o životnom prostredí. Jeho výstupy slúžia vrcholným (centrálnym, štátnym, zákonodarným a politickým) inštitúciám SR, ďalej orgánom štátnej správy a miestnej samosprávy, odborným inštitúciám a verejnosti.

Ide o geografický IS, v ktorom využitie technológií GIS sa orientuje podľa charakteru spracúvaných informácií, ktorých veľká časť má okrem obsahovej a časovej aj priestorovú zložku. To umožňuje vykonávať rozličné priestorové analýzy a syntézy na základe štruktúrovaných informačných vrstiev s údajmi o jednotlivých zložkách životného prostredia. Na tento účel by sa mali vytvoriť špeciálne báz y dát, pre ktoré by zainteresované organizácie mali vyčleniť relevantné údaje trojakého typu:

- vybrané údaje o životnom prostredí z odborných činností organizácie podľa jej zamerania s použitím nového softvéru;
- všetky údaje z čiastkových monitorovacích systémov prislúchajúcich danej organizácii s použitím služieb príslušných parciálnych informačných systémov;
- metainformácie, t. j. informácie o informáciách poskytovaných organizáciou do ISŽP, o odbornom zameraní organizácie, o používaných metódach zberu a spracovania údajov, o literatúre z danej oblasti, adresách zodpovedných pracovníkov, možnostiach poskytovania ďalších informácií, analýz a služieb a o formách a cenách ich poskytovania.

Metainformácie sú súčasťou IS METOINFO, ktorý sa vytvára pre celý rezort životného prostredia v súlade s medzinárodnými odporúčaniami (aplikácia riešení vyninuté Európskou agentúrou životného prostredia).

8.0.0 Informačný systém o území - ISÚ

Tvorba ISÚ nadväzuje na práce započaté na tomto poli už v 70. rokoch. Súčasným prevádzkovateľom ISÚ je MŽP SR a spolupracujúcimi ústrednými orgánmi štátnej správy sú ÚGKK SR, Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky (MP SR), Ministerstvo dopravy a spojov Slovenskej republiky (MDS SR) a Štatistický úrad Slovenskej republiky (ŠÚ SR). Jeho hlavným účelom je tvorba kvalitných podkladov - informácií pre územné plánovanie na všetkých úrovniach štátnej a obecnej správy.

ISÚ sa skladá z dvoch častí, a každá z nich má niekoľko vrstiev.

Prvá základná časť je *prírodná krajina*, ktorá má tieto vrstvy: základné mapové dielo, kataster, diaľkový prieskum Zeme, geológia, klimatológia, pôda, rastlinná pokrývka (lesy, vinice, chmeľnice) a vodstvo (rieky, jazerá, nádrže).

Druhá nadstavbová časť je *sociálno-ekonomická* s vrstvami: doprava a technická infraštruktúra, územné plány (veľkých) územných celkov, osídlenie a využitie územia.

ISÚ je vlastne GIS pre ISŽP. Údaje o stave životného prostredia majú mať atribút geografického priradenia, ale ten v mnohých prípadoch nemá dostatočnú topografickú presnosť akú vyžaduje ISÚ. Preto sa tieto vrstvy do ISÚ nezaraďujú. Ďalším dôvodom absencie údajov o životnom prostredí v ISÚ je vysoká dynamika sledovaných procesov a iná kategória informácií.

8.0.0 Informačný systém monitoringu - ISM

ISM by mal byť samostatný IS integrujúci parciálne informačné systémy do jedného systému, ktorý by mal sprístupňovať všetky informácie z monitoringu nielen prevádzkovateľom jednotlivých **Čiastkových monitorovacích systémov** (ČMS), ale aj ďalším záujemcom. Najdôležitejšou funkciou ISM však je sprístupniť všetky informácie z monitoringu pre vrcholové rozhodovanie na MŽP SR, kde by sa malo vytvoriť stále pozorovacie pracovisko celoslovenského monitorovacieho systému životného prostredia. Predpokladá sa autonómnosť ISM nielen na úrovni báz dát, ale aj na úrovni poskytovania informácií. Dôvodom je špecifickosť

monitoringu v zbere, spracovaní a interpretácii údajov o životnom prostredí formou systematického, v čase a priestore dôsledne definovaného pozorovania presne určených charakteristík. Monitoring životného prostredia sa skladá z troch základných, navzájom sa doplňujúcich úrovní, v ktorých sa prelínajú priestorové, časové, vecné a organizačno-prevádzkové aspekty, a to: *celoplošného, regionálneho a účelového monitoringu*.

Dnes sa realizuje 12 čiastkových monitorovacích systémov, ktoré monitorujú tieto oblasti: ovzdušie, vodu, biotu, odpady, osídlenie, využitie územia, geologické faktory, lesy, cudzorodé látky, pôdu, žiarenie a iné fyzikálne polia v požívatinách a krmovinách, záťaž obyvateľstva faktormi prostredia.

8.0.0 Informačný systém o stave životného prostredia

Informačný systém o stave životného prostredia uchováva a sprostredkúva informácie o životnom prostredí, ktoré nemusia byť zobrazované formou GIS-u, ale číslami, tabuľkami, grafmi alebo rôznymi obrázkami. Informácie sú určené najmä pre verejnosť, tlač, rozhlasové vysielanie a pod. Podstata použitia týchto informácií je však v ich komparácii a analýze v GIS. Obsahuje informácie monitoringu životného prostredia a kriteriálnu vrstvu biodiverzity, ktorá sa rozpracúva v spolupráci s Európskou úniou (EÚ).

Rezort životného prostredia zastrešuje teda najväčšie množstvo relevantných geografických báz dát. Ak sa vyhne rôznym reorganizáciám štátnej správy, ktoré výrazne zabrzdili jeho aktivity na tomto poli najmä po roku 1992 a vyriešia sa problémy brániace reálnej spolupráci odborných rezortných a mimorezortných inštitúcií (bezodplatná výmena dát a pod.), mal by rezort ŽP gestorovať a poskytovať tematicky bohatú škálu digitálnych dát pre rôzne geografické aplikácie (pozri projekt CORINE a iné).

9.7 Rezort pôdohospodárstva

V súlade s Konceptiou budovania rezortnej časti ŠIS v rezorte pôdohospodárstva na roky 1999-2000 sa buduje Rezortný informačný systém ministerstva pôdohospodárstva (RIS MP) SR (Dianiška 2000). Do riešenia rezortného ŠIS bolo zahrnutých aj niekoľko odvetvových parciálnych priestorových informačných systémov (GIS-ov), a to najmä pre potreby poľnohospodárstva a potravinárstva, ako sú napr. Pôdoznalecký informačný systém (PIS), Čiastkový monitorovací systém o pôde (ČMS P), ako aj lesného a vodného hospodárstva prezentované Geografickým informačným systém lesného hospodárstva a vodného hospodárstva (GIS LH a GIS VH), Geografickým informačným systém Slovenského vodohospodárskeho podniku (GIS SVP) a Informačným systémom hlavných melioračných zariadení (IS HMZ).

8.6.0 Pôdohospodárske geoinformačné systémy

Geografický informačný systém o pôde - GIS P

Tvorba pôdoznaleckých informačných systémov sa opiera o bohatý fond analógových dát z rozsiahlych pôdoznaleckých prieskumov minulých rokov (Linkeš 1988). Väčšina z nich je budovaná a spravovaná *Výskumným ústavom pôdoznalctva a ochrany pôdy (VÚPOP)* v Bratislave, z ktorých najmä automatizovaný **Informačný systém o pôde (ISP)** je budovaný ako GIS (Ilavská 1999).

Je snaha vybudovať komplexný Geografický informačný systém o pôde (GIS P), t. j. geoinformačný pôdoznalecký systém, ktorý by integroval ďalšie subbázy dát (resp. subsystemy), z ktorých sa dajú priamo alebo nepriamo generovať geografické informácie o pôde. Ide najmä o tieto vytvárané, resp. už vytvorené bázy dát:

- pedologických a agrochemických vlastností výberových pôdnych sond (charakterizujúcich všetky pôdne typy a subtypy poľnohospodárskych pôd SR),
- pedologických, fyzikálnych a chemických vlastností pôd SR zodpovedajúcich svojou podrobnosťou mierke 1:500 000,
- administratívnych a pedologických číselníkov,
- účelové bázy dát vybraných poľnohospodárskych podnikov na výskumné ciele.

Báza dát z monitoringu poľnohospodárskych pôd (pod správou VÚPOP) a lesných pôd (v správe Lesníckeho výskumného ústavu a Lesoprojektu vo Zvolene) v pevnej sieti sond na území SR je súčasťou **Čiastkového monitorovacieho systému o pôde**, ktorý by mal tvoriť jeden zo subsystémov Informačného systému monitoringu MŽP SR. Báza monitoringu vodného diela Gabčíkovo, Žitného ostrova, Žiarskej kotliny a ďalších významných environmetálnych alebo ekologických oblastí z územia SR sú tiež súčasťou čiastkového monitorovacieho systému.

Osobitné postavenie má **Bonitačný informačný systém** (BIS), ktorý spravuje Výskumný ústav ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva (VUEPP) a VUPOP vo forme Bonitačnej banky dát (bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek - BPEJ). BIS tvorí operatívnu súčasť systému dotácií a daňovej sústavy štátu.

Rezort pôdohospodárstva sa podieľa na tvorbe AIS GKK, v ktorom zabezpečuje svoje úlohy z hľadiska ochrany pôdneho fondu, bonitácie pôd a pod. Chýba však báza dát základných priestorových jednotiek odvetvia poľnohospodárstva, t. j. pozemkov vytvorených na základe princípu užívania, na ktorej je v krajinách Európskej únie založená intervenčná politika. Súvisí to najmä s pomalým tempom pozemkových úprav, slabou koordináciou gestorských štátnych subjektov (VÚPOP, VUEPP, Slovenský pozemkový fond, ÚGKK SR, atď.).

8.6.0 Vodohospodárske geoinformačné systémy

Informačný systém hlavných melioračných zariadení - IS HMZ

Realizáciou tohto IS geografického typu bol poverený *Výskumný ústav meliorácií a krajinného inžinierstva* (VÚMKI) v spolupráci s jednotlivými správcami povodí (štátne podniky: Povodie Dunaja, Hrona, Bodrogu a Hornádu). Jeho účelom má byť operatívne poskytovanie informácií o hlavných melioračných zariadeniach na území SR. Každý z prevádzkovateľov týchto zariadení by mal prostredníctvom tohto systému efektívne riešiť otázky ich evidencie, správy, prevádzky, transformácie a rekonštrukcií. Tvorba IS HMZ zapadá v jednotlivých povodiach do tvorby ich vlastných geoinformačných systémov (pod gestorstvom správy Povodia Dunaja) účelovo zameraných na riešenie svojich úloh v rámci vodohospodárskej politiky štátu (správa, údržba a prevádzka vodných tokov a vodohospodárskych diel vrátane zavlažovacích zariadení, ich ochrana a monitoring, investorská príprava, projektovanie a realizácia vodohospodárskych diel, ...). Predpokladá sa kompatibilita s ostatnými ŠGIS. Programová báza je založená na produktoch firmy Intergraph (MGE) s možnosťou prenosu na platformu firmy ESRI.

Geografický informačný systém vodného hospodárstva - GIS VH

GIS VH sa buduje na úrovni Slovenského vodohospodárskeho podniku, podnikov vodární a kanalizácií, a najmä na úrovni podnikov povodí, t. j. správcov povodí riek Dunaja, Hrona, Bodrogu a Hornádu. Koordinátorom riešenia na tejto úrovni je Odštepny závod Povodia Dunaja Slovenského vodohospodárskeho podniku (OZ PD SVP), ktorý má bohaté skúsenosti s tvorbou GIS, pretože už sám prevádzkuje svoj vlastný **Geografický informačný systém Povodia Dunaja** (GIS PD). GIS PD obsahuje informácie o úsekoch tokov, vodných plochách a vodohospodárskych objektoch získané z mapových podkladov, pozemných a leteckých meraní.

GIS VH poskytuje potrebné informácie pre potreby správy, riadenia a hospodárenia s vodohospodárskymi objektmi, na tvorbu analýz hospodárenia s vodou a vodnými zdrojmi a na modelovanie a prognózovanie (priebehu povodňových vln, zátopových území, vhodnosti územia pre výstavbu vodných diel, krízové plánovanie v čase záplav a pod.), kde má geografická informácia nenahraditeľnú úlohu. GIS VH vytvára vhodné prostredie na digitálnu tvorbu a aktualizáciu vodohospodárskych máp - tematického ŠMD s vodohospodárskou tematikou. Programovú platformu tvoria hlavne produkty Intergraph.

Údaje o malých tokoch v lesných oblastiach sú súčasťou báz dát GIS lesného hospodárstva. Na vybudovaní GIS-u podzemných vôd má najbližšie Výskumný ústav vodného hospodárstva.

8.6.0 Lesohospodárske informačné systémy

Geografický informačný systém lesného hospodárstva - GIS LS

V lesnom hospodárstve je v oblasti budovania odvetvového GIS najlepšia situácia v rezorte pôdohospodárstva. Lesoprojekt š. p. vo Zvolene, ako centrálna organizácia na zber, tvorbu a aktualizáciu komplexných informácií o stave našich lesov, už niekoľko rokov realizuje digitálnu tvorbu lesníckych máp (štátneho tematického mapového diela) pomocou geoinformačných technológií a ich aktualizáciu prostriedkami digitálnej fotogrametrie a DPZ (Herich 1998, Tuček, Žíhlaník 1999). Výsledkom je štandardná *Základná lesnícka mapa* (ZLM) s mierkou podrobnosti 1:5000 a z nej odvodené ostatné lesnícke mapy (hospodárska, obrysová, ťažobná, mapa) a účelové mapy (ochrany a ekológie lesa, dopravných pomerov, poľovného hospodárstva a organizačná mapa užívateľského celku) v mierkach 1:10 000 až 1:25 000. Od roku 1997 sú ZLM vyhotovované výlučne digitálnou technológiou, ktorá umožňuje ich priebežnú aktualizáciu. V záverečnom štádiu je digitalizácia základných priestorových jednotiek lesných hospodárskych plánov (LHS) v prostredí GIS.

V kontexte tvorby komplexného GIS LS sa realizuje viacero projektov (Dianiška 1999), ktoré umožňujú vyhodnotiť informácie o základných jednotkách rozdelenia lesa (porastov), lesných hospodárskych plánoch a vytvoriť tematické mapy zastúpenia drevín, intenzity poškodenia, bonít, škodlivých činiteľov a iné. Na základe ďalších projektov sa dajú vyhodnotiť agregované informácie podľa užívateľských vzťahov na lesnej pôde, identifikovať lesné oblasti, monitorovať zdravotný stav lesov na cca 1200 trvalých monitorovacích plochách na území SR.

Z geoinformačného hľadiska by sa mal rezort pôdohospodárstva stať ďalším významným zdrojom geografických digitálnych dát a informácií financovaných štátom, ale postup prác na tvorbe rezortného GIS je oveľa pomalší než v rezorte životného prostredia, a to najmä v dôsledku väčšej autonómie jednotlivých inštitúcií. Dôsledkom toho je odlišný prístup k budovaniu jednotlivých GIS a veľká rôznorodosť programového vybavenie pracovísk GIS, ktoré tvoria najmä produkty firiem ESRI a Intergraph.

Rôznorodosť informačných zdrojov prevádzkovaných a využívaných v rezorte pôdohospodárstva, ale aj iných štátnych rezortoch, viedla k vykonaniu rozsiahlej analýzy pre potreby MP, ktorej výsledkom je návrh *Integrovaného systému spracovania priestorových informácií v rezorte pôdohospodárstva*, ktorý by mal integrovať a racionalizovať úsilie a zdroje vynakladané na vytvorenie potrebných geografických informácií v tomto rezorte (Jenčo 2001).

8.6 Rezort dopravy, spojov a telekomunikácií

Ministerstvo dopravy, spojov a telekomunikácií SR realizuje svoju informačnú politiku prostredníctvom tvorby komplexného informačného systému, do ktorého spadajú všetky jeho zložky, t.j. cestná, železničná, vodná a letecká doprava, pošty a telekomunikácie.

Pôvodná štruktúra IS, založená na potrebách ministerstva bez geografického aspektu, bola nahradená novou, ktorá sa člení na 5 báz dát (realizovaných Výskumným ústavom dopravy v Žiline):

- a) dynamický model ekonomickej efektívnosti (výber mier efektívnosti, hodnotenie stavebných investícií, atď.),
- b) intermodálne informačné dopravné centrum informácie (metakatalóg, ktorý obsahuje topológiu cestnej a v budúcnosti aj železničnej siete s cieľom poskytovať informácie kompatibilné s údajovými štruktúrami EÚ),
- c) legislatíva (v podstate dopravná politika),
- d) model železničnej, cestnej, vodnej a leteckej dopravy (komunikačné siete v digitálnom tvare, colná štatistika),
- e) rezortný prezentačný systém (delený podľa rezortov, kde napr. Železnice SR prezentujú: charakteristiku (topológiu) železničnej siete, nákladnú a osobnú dopravu vo forme dát o výške výkonov a prepravených tonokilometroch).

8.6.0 Železničná doprava

Železnice Slovenskej republiky (ŽSR) vytvárajú **Informačný systém infraštruktúry** (ISI) podľa schválenej koncepcie od roku 1995. ISI sa skladá z *Centrálnej bázy dát* (CBD) a *Grafického informačného systému* (GIS), ktorých tvorbu vo forme samostatných modulov realizujú riešiteľské kolektívy v Stredisku Informatiky ŽSR, Železničnej geodézie ŽSR, Ústave rozvoja železníc SR ŽSR a ďalších externých pracovísk pod koordináciou *Divízie dopravnej cesty* (Ciho, Šebo 1999). CBD obsahuje evidenčné dáta (pasportizáciu technických zariadení a objektov dopravných ciest spolu s popisom ich technických a ekonomických parametrov), ktoré by mali tvoriť bázu komplexného IS ŽSR geografického typu. Ten by mal realizovať najmä analýzy technického stavu zariadení a objektov dopravných ciest, ich správu a ekonomické hodnotenia nákladov na zriadenie nových dopravných ciest v relácii na jednotnú železničnú mapu, výkresovú a projektovú dokumentáciu, digitálne databázy sledovaných objektov (traťové, definičné úseky ŽSR, telekomunikačná zabezpečovacia technika,...). ISI ŽSR je v pokročilom štádiu tvorby a je budovaný v nadväznosti na podobný systém Českých dráh a na AIS GKK s ťažiskom na technológiu firmy Bentley Systems.

8.6.0 Pozemné komunikácie

Slovenská správa ciest (SSC), v nadväznosti na práce započaté Ústavom cestného hospodárstva a dopravy, buduje od roku 1997 **Informačný systém Slovenskej správy ciest** (IS SSC), ktorý by mali tvoriť tri základné systémy (riadiaci, geografický a kancelársky informačný systém) a jeden nadstavbový - manažérsky informačný systém (Mních 1999).

Geografický informačný systém Slovenskej správy ciest (GIS SSC) by mal účelne prepojiť technickú dokumentáciu s mapovou evidenciou cestnej siete a cestnej infraštruktúry s využitím dvoch základných lokalizačných systémov, a to systému líniového staničenia a uzlového systému. **Uzlový lokalizačný systém cestnej siete SR** tvorí základ **Cestnej databanky Slovenska** (CDB), ktorého tvorbu realizuje Útvar cestnej databanky (Šedivý, Szabényová 1997, Uzlový lokalizačný systém cestnej siete SR 1991). CBD má tvoriť bázu Geografického informačného systému SSC.

Cieľom IS SSC by mala byť realizácia a organizácia zberu a evidencie dát o cestnej sieti a cestných objektoch (technické parametre, realizácia stavieb, mostné objekty, pasporty, atď.), diagnostikovanie vozoviek, informačný servis pre správcov a používateľov ciest a diaľnic, stanovovanie optimálnych trás prepravy (napr. nadrozmerných bremien), hospodárenie s vozovkami spolu s ďalšími činnosťami, ktoré sú v kompetencii SSC.

GIS SSC by mal pozostávať z pod systému cestných komunikácií, geodetického, majetkovoprávneho, riadiaceho dispečingu, dopravno-inžinierskeho a pod systému pre stanovovanie prepravných trás.

Aktuálnou úlohou SSC je vytvorenie štandardnej topologickej bázy dát cestnej siete pre potreby napojenia SR na bázy dát EÚ, a to v mierkovom rozlíšení malých mierok (1:200 000), stredných (1:50 000) a veľkých mierok (1:1000).

Hlavným prínosom IS SSC by mala byť automatizácia a integrácia činností na SSC, efektívny prístup ku geografickým informáciám pre potreby cestného hospodárstva a zabezpečenie digitálnej tvorby tematického štátneho diela (Cestnej mapy).

Aj keď SSC je jednou z organizácií Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií, vývoj informačného systému sa minimálne koordinuje s ostatnými organizáciami rezortu. Navyše používanou geoinformačnou technológiou je Bentley Systems a Intergraph.

8.6 Rezort vnútra

V podmienkach nového územného a správneho usporiadania SR a postupnej informatizácie štátnej správy začalo Ministerstvo vnútra (MV) budovať **Regionálny informačný systém štátnej správy** (REGIS) ako informačný systém o území s dôrazom na sociálno-ekonomickú časť geografického prostredia (Kopecký, Baráth 1999). Cieľom projektu REGIS je koncepčne navrhnuť a postupne vybudovať komplexný informačný systém geografického typu na podporu rozhodovacieho procesu v štátnej správe na centrálnej a regionálnej úrovni (Krajské a Okresné úrady). Odborným garantom implementácie projektu je *Sekcia verejnej správy* (SVS) MV.

Vývojom geodátového modelu, metodiky a geokódovania objektov a procesov v regionálnych štruktúrach SR, ako aj vývojom programových aplikácií v prostredí programových produktov ESRI (ArcView) bola poverená privátna firma ErasData-Pro. Realizácia projektu REGIS je plánovaná v časovo-regionálnych etapách a je celoplošne realizovaná v 79 pracoviskách okresných úradov a 8 pracoviskách krajských úradov SR s programovo-dátovou kompatibilitou na SVS MV, Úrad vlády SR a iné štátne inštitúcie a rezorty.

8.6 Iné zdroje geografických digitálnych dát

Všeobecne sa GIS členia podľa územného kritéria na globálne, regionálne (národné, štátne) a lokálne (obecné, mestské, podnikové,...) a podľa účelu na správno-evidenčné, procesné a modelačné. Na rozvoj a využitie geoinformačných technológií majú vplyv najmä *správno-evidenčné GIS na regionálnej úrovni*, ktorým tu bola venovaná aj najväčšia pozornosť. Treba pripomenúť, že na globálnej úrovni sa Slovensko zapája do tvorby celoeurópskych geoinformačných báz dát najmä prostredníctvom projektov PHARE, TEMPUS a ďalších, kým na lokálnej úrovni sa realizuje tvorba obecných a mestských informačných systémov geografického typu, na počiatku ktorých je zväčša tvorba digitálnej mapy sídla. V dôsledku orientácie na stredné mierky neboli do prehľadu zahrnuté významné zdroje geografických dát medzinárodných projektov, ako je napr. projekt *CORINE LandCover* - tvorba digitálnej bázy dát o krajinnej pokrývke v mierke 1:100 000 (Feranec, Ořahel 1995), alebo *PHAREMERA Land Degradation* so zameraním na eróziu a degradáciu pôd (Čurlík et al. 1996) a iné.

Taktiež niet pochyb o aktuálnej požiadavke na vytvorenie kvalitného strednomierkového, resp. veľkomierkového digitálneho modelu reliéfu napr. pre environmentálne aplikácie v úzkej väzbe na disponibilné materiály DPZ a postupné zavádzanie technológie GPS v pozemnom prieskume (Šúri et al. 1997). Kedy sa vytvorí množstvo ďalších geografických digitálnych báz dát pre sociálno-ekonomické aplikácie po vzore geografickej bázy dát IS TIGER Federálneho štatistického úradu v USA (Veverka 1997) je len otázkou času.

8.6 Záver

Napriek tomu, že vývoj štátnych GIS organizačne a legislatívne je dnes zastrešený príslušnými zákonmi SR, odbornej a laickej verejnosti chýba funkčná (napr. štátom riadená) ustanovizeň, ktorá by súhrne koordinovala a poskytovala informácie z tejto oblasti. Značný podiel na tomto stave má aj skutočnosť, že schválený zákon o ŠIS načrtol len všeobecné zásady ich tvorby bez ustanovenia strešného garanta a nadväzná *vyhláška Štatistického úradu SR č. 283/1996 Z. z* stanovuje pre jednotlivé projekty GIS len ich obsahovú náplň (t. j. definíciu základnej architektúry GIS, jeho obsah, rozsah územia, zdroje dát, sledované územné prvky a javy, typ dátového modelu, správcu, programovo-technické vybavenie, formy aktualizácie dát, časové, finančné a personálne zabezpečenie projektu).

Väčšinou však ešte stále chýbajú základné zákonné normy a nástroje, ktoré by koordinovali a zjednocovali postupy a aktivity pri tvorbe GIS-ov a distribúcii geografických informácií tak, aby bola zaistená bezproblémová komunikácia a kompatibilita nielen medzi jednotlivými rezortmi, ale aj inými používateľmi.

V Českej republike v roku 1997 reagovali na problém koordinačného a informačného vákua v tvorbe GIS založením profesnej organizácie *Českej asociácie pre geoinformácie (CAGI)*.

Na Slovensku sa uskutočňuje výmena informácií, resp. metainformácií o projektoch GIS zatiaľ hlavne prostredníctvom niektorých podnikateľských a nekomerčných subjektov. Jedným z nich bola v druhej polovici 90. rokov napr. nadácia GEOFÓRUM s jej časopisom *GeoInfo*, ktorého vydávanie prešlo na profesionálnu bázu prostredníctvom českého vydavateľa (Computer Press). Významné sú na tomto poli dnes aktivity *Kartografickej spoločnosti SR* so svojou ročenkou *Kartografické listy* a vydavateľská a organizačná činnosť *Spojeného Českého a Slovenského regionálneho centra IDRISI* pri Technickej univerzite vo Zvolene a Mendelovej zemědělskej a lesnickej univerzite v Brne.

V ostatnom čase zaznamenávame nárast informácií o geografických bázach dát, ako aj o konkrétnych geoinformačných projektoch prostredníctvom počítačovej siete *Internet*, kde sa prezentujú najmä podnikateľské subjekty svojimi elektronickými WWW stránkami. Štátne

organizácie jednotlivých rezortov, ktoré vytvárajú štátne GIS-y, sa menej prezentujú v počítačových sieťach.

Tempo tvorby štátnych GIS-ov, aktuálnosť ich báz geodát a forma distribúcie nepostačujú a nevyhovujú súčasným požiadavkám praxe. Taktiež súčasný stav foriem prevodu štátnych mapových diel do digitálnej formy nie je uspokojivý. Skutočnosť, že ťažisková *ZB GIS*, ako integrálna súčasť ŠIS pre civilný sektor, zatiaľ nemá korektnú formu *geografickej údajovej bázy* (t. j. objektovo-vektorovú a topologickú) je veľkou prekážkou jej použitia v praxi. Rozvoj štátneho geoinformačného mapovania na Slovensku by sa mal orientovať na:

- vybudovanie štátnych distribučných geoinformačných dátových skladov a počítačových máp na centrálnej i regionálnej úrovni,
- vytvorenie metodiky a technológie topografického, tematického a katastrálneho modelu priestorového systému,
- dopracovanie geoinformačných a geografických informačných systémových technológií na využívanie digitálneho priestorového modelu v ŠIS na celoštátnej i regionálnej úrovni (Hájek, Mitášová 1997).

Súčasnú bariéru rozvoja GIS-ov sú u nás takmer totožné s bariérami v Českej republike (Veverka, Konečný 1998), pričom najväčšou z nich je finančná bariéra, ktorá vyplýva zo všeobecne vysokej náročnosti na ich tvorbu a prevádzku. Bariérou je tradičná ťažkopádnosť štátnych inštitúcií, málo kvalifikovaných pracovníkov v príslušných odboroch, nedostatočná modernizácia činností, absencia legislatívnych pravidiel umožňujúcich účasť súkromných subjektov na tomto procese a mnohé iné faktory.

Niektoré komponenty v našej národnej geoinformačnej infraštruktúre zatiaľ chýbajú alebo sú nedostatočne rozvinuté. Ale potreba jej vybudovania je všeobecne podporovaná. Vzhľadom na naše zaostávanie v tejto oblasti by bolo vhodné zohľadniť skúsenosti a poznatky iných európskych krajín. Vďaka doteraz (resp. donedávna) centralizovaným štruktúram našich štátnych inštitúcií by sa dali využiť výhody predchádzajúcej vzájomnej koordinácie činností štátnych subjektov, ktoré spočívajú v dobrej aplikácii metadátových informácií, kvalitných geodetických a mapových štandardoch, zabehnutej produkcii a údržbe klasických máp a pod. Všetky tieto faktory môžu pomôcť vylepšiť existujúcu geoinformačnú infraštruktúru v SR a urýchliť splnenie požiadaviek na tvorbu a použitie žiadaných geografických informácií.

Referencie

- Adamják, M. (1999). Vojenský informačný systém o území (VISÚ) technicko-ekonomická charakteristika. In. *Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky*. Zborník referátov, Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 9-19.
- Bartko, A. (1999). Informačné systémy v rezorte Ministerstva životného prostredia a úlohy Slovenskej Agentúry životného prostredia pri ich realizácii. In. *Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky*. Zborník referátov. Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 31-42.
- Čiho, D., Šebo P. (1999). ISI - Informačný systém infraštruktúry ŽSR. In. *Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky*. Zborník referátov, Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 37-42.
- Čurlík, J., Šuri, M., Cebecauer, T., Feranec, J., Fulajtar, E., Šurina, B., Ladecký, P., Šefčík, P. (1996). *PHARE MERA Land Degradation Mapping (Final Report)*. Bratislava, Výskumný ústav pôdnej úrodnosti, Geografický ústav SAV.
- Dianiška, J. (1999). Rezortná časť štátneho informačného systému rezortu pôdohospodárstva Slovenskej republiky. In. *Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky*. Zborník referátov, Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 43-49.
- Feranec, J., O'ahel, J. (1996). Možnosti využitia bázy údajov CORINE Land Cover v kartografii. *Geodetický a kartografický obzor*, 41, č. 8, 194-196.
- Hájek, M., Mitášová, H. (1997). Reprezentácia priestorovo vzťahnutých údajov. *Pedagogické listy*, (Objektové a topologické modelovania v geoinformačných systémoch), č. 4, Slovenská technická univerzita, Bratislava, 37- 49.
- Hájek, M., Vavrínek, B., Martinčáková, M. (2000) Mapa priestorových jednotiek na sčítanie obyvateľov, domov a bytov v r. 2001. In. *Aktivity v kartografii*. Zborník referátov. Bratislava, Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV, 33-38.
- Herich, I. (1997). Budovanie GIS v lesnom hospodárstve. In. *Geoinfo Slovakia '96*. Zborník referátov. Bratislava, Dom techniky ZSVTS, 164-167.
- Herich, I. (1998). Lesnícke mapovanie z pohľadu GIS. In. *Aktuálne problémy lesníckeho mapovania*. Zborník referátov zo sympózia. Zvolen, Technická univerzita, 83-90.
- Ilavská, B. (1999). Informačný systém o pôde VÚPOP a jeho využitie. *Pedagogické listy* (Geoinformačný model poľnohospodárskeho regiónu), č. 6, Slovenská technická univerzita, Bratislava, 67-74.
- Jenčo, M. (2001). Návrh na vybudovanie integrovaného systému spracovania priestorových informácií v rezorte pôdohospodárstva. *Vedecké práce Výskumného ústavu meliorácií a krajinného inžinierstva*, č. 25 (v tlači).
- *Koncepcia rezortného informačného systému MŽP* (1996). Bratislava, MŽP SR. <http://www.ispz.sk>.
- Kopecký, I., Baráth, J. (1999). Regionálny informačný systém štátnej správy (REGIS). In. *Geoinformatika v službách Armády Slovenskej republiky*. Zborník referátov. Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 141-143.
- Krivosudská, G.(1996). Základné mapové dielo v rezorte dopravy SR. *Kartografické listy*, č. 3, 99-104.
- Kružliak, P. (1995). Model 10 - súbor topologicko vektorových objektov Slovenska. *Kartografické listy*, č. 3, 87-90.
- Kusendová, D. (1998). Štátne geoinformačné systémy z pohľadu geografa. In. *Aktivity v kartografii '98*. Zborník referátov. Bratislava, Slovenská kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV, 39-51.
- Langr, J. (2001) Geografická data. *GeoInfo*, č. 1, 10-15. (Computer Press, Praha)
- Linkeš, V. (1988). *Informačný systém o pôde*. Príroda, Bratislava, 195.
- Minárik, P., Ťurčová M., Hladká B. (1997). GIS a jeho použitie pri tvorbe tematických máp na OZ Povodie Dunaja Bratislava. In. *Geoinfo Slovakia '96*. Zborník referátov. Bratislava, Dom techniky ZSVTS, 74-77.
- Mitášová, I. (1998). Geoinformatika v širších súvislostiach. In. *Geoinformatika v službách Armády Slovenskej republiky*. Zborník referátov. Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 223-232.
- Mních, P. (1999). Súčasný stav v budovaní informačného systému Slovenskej správy ciest. In. *Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky*. Zborník referátov. Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 153-158.
- Piroh, J., Barica, P., Berezny, M. (1998). Úlohy TOPÚ v oblasti zabezpečenia armády SR informáciami o území a jeho spolupráca so štátnymi organizáciami a právnickými subjektami. Seminár: *Etika podnikania, kvalita prác a spolupráca so štátnymi organizáciami*. <http://www.pce.sk/>
- Piroh, J. (1999). VISÚ ako tretí register Štátneho informačného systému. In. *Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky*. Zborník referátov. Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 169-174.

- Piroh, J. (2000). Štátny informačný systém a Geografický informačný systém ako jeho nedeliteľná súčasť. *Pedagogické listy* (Geoinformačný model krajiny a register územných informácií), č. 7, Slovenská technická univerzita, Bratislava, 147-154.
- Šedivý, J., Szabó, A. (1997). Uplatnenie GIS pri budovaní a prevádzke cestnej databanky SR. In. *GeoInfo Slovakia '96*. Zborník referátov. Bratislava, Dom techniky ZSVTS, 160-163.
- Špaček, Š. (2000). Základná báza GIS rezortu geodézie, kartografie a katastra v informačnej stratégii Slovenskej republiky. *Pedagogické listy* (Geoinformačný model krajiny a register územných informácií), č.7, Slovenská technická univerzita, Bratislava, 19-26.
- Šúri, M., Cebecauer, T., Hofierka, J. (1998). Rastrové digitálne modely reliéfu. *GeoInfo*, č. 3, Computer Press, 48-50.
- Tuček, J., Žihlavník, Š. (1999). Identifikácia hraníc (porastov) na lesnom pôdnom fonde. *Pedagogické listy* (Geoinformačný model poľnohospodárskeho regiónu), č. 6, Slovenská technická univerzita, Bratislava, 83-90.
- Tuček, J. (1998). *Geografické informační systémy - princípy a praxe*. Praha, Computer Press.
- *Tvorba a aplikácia informačného systému hlavných melioračných zariadení* (1995). Bratislava, Výskumný ústav vodných závlah.
- *Uzlový lokalizačný systém cestnej siete SR* (1991). Bratislava, Ústav cestného hospodárstva a dopravy.
- Veverka, B. (1994). Kartografie a GISy v ČR - vývoj, zkušenosti a perspektiva. *Miscellanea Geographica Universitatis Bohemiae Occidentalis*, 3., Plzeň, Západočeská universita, 43-56.
- Veverka, B. (1997). Státní informační systém USA - inspirace pro SIS ČR? *Zeměměřič*, č. 2, 21-25.
- Veverka, B., Konečný, M. (1998). GISy na přelomu století, bariéry a perspektivy. *GeoInfo*, č. 1, Computer Press, Praha. (příloha)
- Vodňanský, J. (1997). Srovnání ZABAGED/1 a DMÚ 25. *ARCREVUE*, ARCDATA Praha, 13-22.
- Vojtičko, A. (1997). Geografické informačné systémy ako súčasť štátneho informačného systému. In. *GeoInfo Slovakia '96*. Zborník referátov, Bratislava, Dom techniky ZSVTS, 25 -28.
- Vojtičko, A. (1998). Základná báza údajov pre geografické informačné systémy a štátny informačný systém. In. *Štátny informačný systém a Armáda Slovenskej republiky*. Zborník referátov, Banská Bystrica, Topografický ústav Armády SR, 243-250.
- Zahn, O., Buchelová, L., Marko F. (1996). Katalóg objektov ZB GIS SR. *Pedagogické listy*, (Objektové modelovania územia pre GIS v štátnej správe zamerané na obnovu pozemkového vlastníctva), č. 3, Slovenská technická univerzita, Bratislava, 100-105.