

Maroš MIKLUŠ

ANALÝZA STARÝCH A NOVÝCH FUNKCIÍ KARTOGRAFICKÉHO MODELU ÚZEMIA

Mikluš, Maroš: The Analysis of Old and New Functions of Cartographic Territorial Model. Kartografické listy, 1996, 4, 3 figs, 2 tabs, 10 refs.

Úvod

Mapa je spoločensko-historický jav. Spoločenským javom je preto, lebo nie je výtvorom jedinca, ale je intelektuálnym výsledkom širokého spoločenstva ľudí (ľudskej spoločnosti) a tomuto spoločenstvu slúži ako statický výsledok a súčasne ako zdroj poznania. História máp, identity objektov, je veľmi bohatá. Na starých mapových prejavoch sa uplatňovali od začiatku (27 000 pred n.l.) logické (topologické) vzťahy.

Súčasná mapa sa chápe nielen ako matematicky definované a zovšeobecnené rovinné obrazovo-znakové zobrazenie (model), vyjadrujúce priestorové rozmiestnenie (stav, vzťahy, dynamiku,...) rôznych prírodných a spoločenských objektov a javov. Chápe sa aj ako neverbálne, graficko-topologické vyjadrenie konkrétnych i abstraktných predstáv a pojmov, ktoré slúžia ako prehľad poznatkov a súčasne ako podklad či zdroj usudzovania, t.j. na tvorbu nových poznatkov.

Vyhotovená mapa pôsobí pri vnímaní na naše myslenie ako matematicky definovaný, zmenšený, zovšeobecnený, graficko-znakový model objektívnej reality.

V súčasnosti pri vývoji informačných systémov o území je mapa chápaná ako najdôležitejší zdroj údajov, model objektov, v ktorej sa popíšu ich vlastnosti a zakódované sú ich funkčné schopnosti. A práve funkciami mapy sa zaoberá táto práca. Ťažiskom práce je analýza funkcií topografických máp.

Funkcia kartografického obrazu

Mapy sa tvoria a využívajú v rôznych oblastiach ľudskej činnosti, majú rôzny účel, rôzne funkcie. Funkcia (z lat. *functio* - vykonávanie, úkon) mapy je jej plnenie si celého radu úloh, bez ohľadu na jej konkrétny účel. Účel mapy je jej schopnosť uspokojovať konkrétne individuálne alebo spoločenské požiadavky, potreby.

Podľa [10] nezávisle od účelu existujú dve skupiny funkcií mapy:

- všeobecné,
- špecifické.

K všeobecným funkciám mapy patria funkcie:

- zobrazovacia, vrátane funkcie vyjadrovacej a zovšeobecňovacej (generalizačnej),
- poznávacia, vrátane funkcie vedeckej a svetonázorovej
- informačná, vrátane funkcie komunikačnej,

- **systémová** a modelová,
- **kultúrna**, vrátane funkcie estetickej a umeleckej,
- **ekonomická**, politická, ...

K špecifickým funkciám mapy patria funkcie:

- **dokumentačná** (inventarizačná, fixačná),
- **prakticko-úžitková** (niekedy až technická),
- **orientačná**,
- **tendenčná** (trendová),
- **zjednocovacia** - diferenciačná,
- **potvrdzujúca** - popieracia.

Pozrime sa bližšie na topografické mapy.

Funkcie topografických máp

Použitie topografických máp je dnes oveľa širšie, ako vyplýva z doposiaľ všeobecne uznávanej informačnej a poznávacej funkcie. V roku 1988 [7] bolo zadenovaných 6 základných funkcií topografickej mapy.

Topografická mapa:

1. poskytuje informácie (informuje) o realite,
2. umožňuje študovať vzťahy objektov reality na modeli,
3. umožňuje plánovať (projektovať) technické operácie,
4. umožňuje (uľahčuje) riadenie procesov,
5. ilustruje súčasné poznanie reality,
6. poskytuje kartografický podklad presne definovaných vlastností objektov.

Informačná funkcia dovoľuje zisťovať informácie o existencii objektov a javov a ich základné charakteristiky v priestore. Požiadavky na túto funkciu topografických máp stále narastajú. Uspokojenie nárokov naráža na obmedzené možnosti grafickej formy máp. Preto bude potrebné nové požiadavky na topografické informácie uspokojovať prostredníctvom GIS v digitálnej forme.

Funkcia modelu sa prejavuje v štúdiu vzťahov a súvislostí objektov a javov zobrazených v mape. Mapa umožňuje študovať geometrické a niektoré fyzikálne vzťahy (meranie vzdialeností, magnetickej deklinácie ap.), prináša nové poznatky o vzájomných vzťahoch a súvislostiach objektov a javov. Novú kvalitu získava zložitost' a požadovaná rýchlost' riešenie úloh vo vojenskej praxi a za mimoriadnych udalostí. Na zvládnutie zložitých úloh sa budú požadovať digitálne formy topografickej informácie.

Funkcia podkladu na projektovanie a plánovanie zahŕňa prípady, keď sa na topografickej mape vyjadri akýkoľvek úmysel, projekt, plán budúceho diela. Mapy patria k základným prostriedkom umožňujúcim plánovať hospodársku, vojenskú a inú činnosť.

Funkcia nástroja riadenia a rozhodovania sa uplatňuje, keď je mapa využívaná pri rozhodovaní, koordinačnej a kontrolnej činnosti v reálnom čase (realizácia projektovaného alebo plánovaného zámeru). Topografická mapa umožňuje efektívnejšie riadenie realizácie projektovaných a plánovaných zámerov.

Ilustračná funkcia topografickej mapy upresňuje, dopĺňa správu, výklad. Je využívaná dobrá vlastnosť tejto formy topografickej informácie, ktorá spočíva v jej názornosti a jednoznačnosti pre zrakové vnímanie. Je oprávnený predpoklad, že výsledky spracované GIS-om budú poskytované užívateľovi zákresom do topografických máp.

Funkcia kartografického podkladu vyjadruje potreby racionalizácie tvorby a obnovy máp. Môžu vznikáť nové požiadavky na spracovanie ďalších druhov máp. Mapy slúžia ako

podklad na aktualizáciu digitálnych súborov dát o území pre GIS.

Tab. 1 Váha funkcií topografických máp

Funkcie mapy	M 1:25 000	M 1:50 000	M 1:100 000	M 1:200 000
1. poskytuje informácie	0,188	0,178	0,169	0,163
2. umožňuje študovať vzťahy	0,179	0,185	0,156	0,153
3. umožňuje plánovať	0,171	0,169	0,167	0,16
4. umožňuje riadenie	0,13	0,161	0,194	0,195
5. ilustruje poznanie	0,134	0,136	0,163	0,192
6. poskytuje kartog. podklad	0,198	0,171	0,151	0,137
Σ	1	1	1	1

Kvantitatívne vyjadrenie funkčnosti topografických máp

Ak majú topografické mapy spoľahlivo plniť svoje funkcie, musia mať vlastnosti priamo merateľné, kvantifikovateľné pomocou metód expertného hodnotenia. Môžeme povedať, že sú to zároveň kritériá kvality (funkčnosti, úžitkovej hodnoty) topografických máp.

Podľa [6] k vlastnostiam topografických máp patria:

Obsah mapy

Požiadavky na obsah mapy sa v súvislosti so zavádzaním GIS-ov výrazne menia. GIS-y sú schopné poskytovať podrobnejšie údaje o jednotlivých objektoch, efektívnejšie a presnejšie ako topografické mapy. Podľa predbežných odhadov [9] bude možné znížiť obsah asi o jednu tretinu. Obsah mapy ovplyvňuje informačnú a poznávaciu funkciu.

Presnosť zobrazovania objektov a javov v mape

Užívatelia nevzniesli požiadavky na zvýšenie presnosti topografických máp. Kritérium presnosti ovplyvňuje funkciu modelu a funkciu kartografického podkladu.

Aktuálnosť obsahu mapy

Požiadavky na pohotové a pravdivé poskytovanie aktuálnych topografických informácií stále narastajú, najmä v súvislosti s naplňaním databáz GIS-ov. Cyklus obnovy máp sa nevyhnutne skrúti, získa nový rytmus.

Význam územia zobrazeného v mape

V súvislosti s novou vojenskou doktrínou sa tento význam mení. Topografické mapy budú zabezpečované pre vlastné štátne územie a najbližšie zahraničné územia, ako aj pre oblasti nasadzovania jednotiek Armády SR v mierových misiách OSN.

Úroveň technického spracovania mapy

Nedodržanie štandardov spracovania môže ovplyvniť prevod analógových máp na digitálne, resp. digitálne priestorové údaje o objektoch GIS.

Estetická úroveň mapy

Vzhľadom na rast významu informačnej funkcie topografických máp sa budú zvyšovať požiadavky na výrazové poňatie a estetickú úroveň topografických máp.

Tab. 2 Váha kritérií topografických máp po roku 2000

Kritériá	M 1:25000	M 1:50000	M 1:100000	M 1:200000
1. obsah mapy	0,18 >	0.18 >	0.18 >	0.16 >
2. presnosť zobrazenia	0.20 >	0.18 >	0.14 >	0.13 >
3. aktuálnosť obsahu	0.19 <	0.18 <	0.17 <	0.16 <
4. význam územia	0.15 <	0.16 <	0.18 <	0.20 <
5. kvalita spracovania	0.15 =	0.16 =	0.16 =	0.17 =
6. estetická úroveň	0.13 <	0.14 <	0.17 <	0.18 <
Σ	1	1	1	1

Topografické mapy a Vojenský informačný systém o území (VISÚ)

V súčasnosti na Topografickom ústave v Banskej Bystrici vzniká VISÚ ako súčasť Štátneho informačného systému (ŠIS). K najdôležitejším zdrojom údajov patria topografické mapy. VISÚ ako súčasť celoarmádneho informačného systému predstavuje súhm technických prostriedkov programového vybavenia údajov (informácií o území) a obsluhy, ktorý umožňuje efektívny zber, spracovanie, analýzu, aktualizáciu, archiváciu, prezentáciu a využitie informácií o území.

Vonkajšie funkcie VISÚ:

Informačná funkcia - VISÚ poskytuje užívateľovi nespracované (surové) informácie alebo informácie spracované, či analyzované štandardnými postupmi. Táto funkcia pokrýva funkcie topografickej mapy.

Servisná funkcia - VISÚ poskytuje užívateľovi súbor jednoduchých nástrojov na vlastnú interpretáciu, analýzu a spracovanie dát. Táto funkcia poskytuje hlavné nástroje potrebné na podporu automatizovaného systému velenia, ako aj zefektívnenie plánovania a prípravy bojových činností.

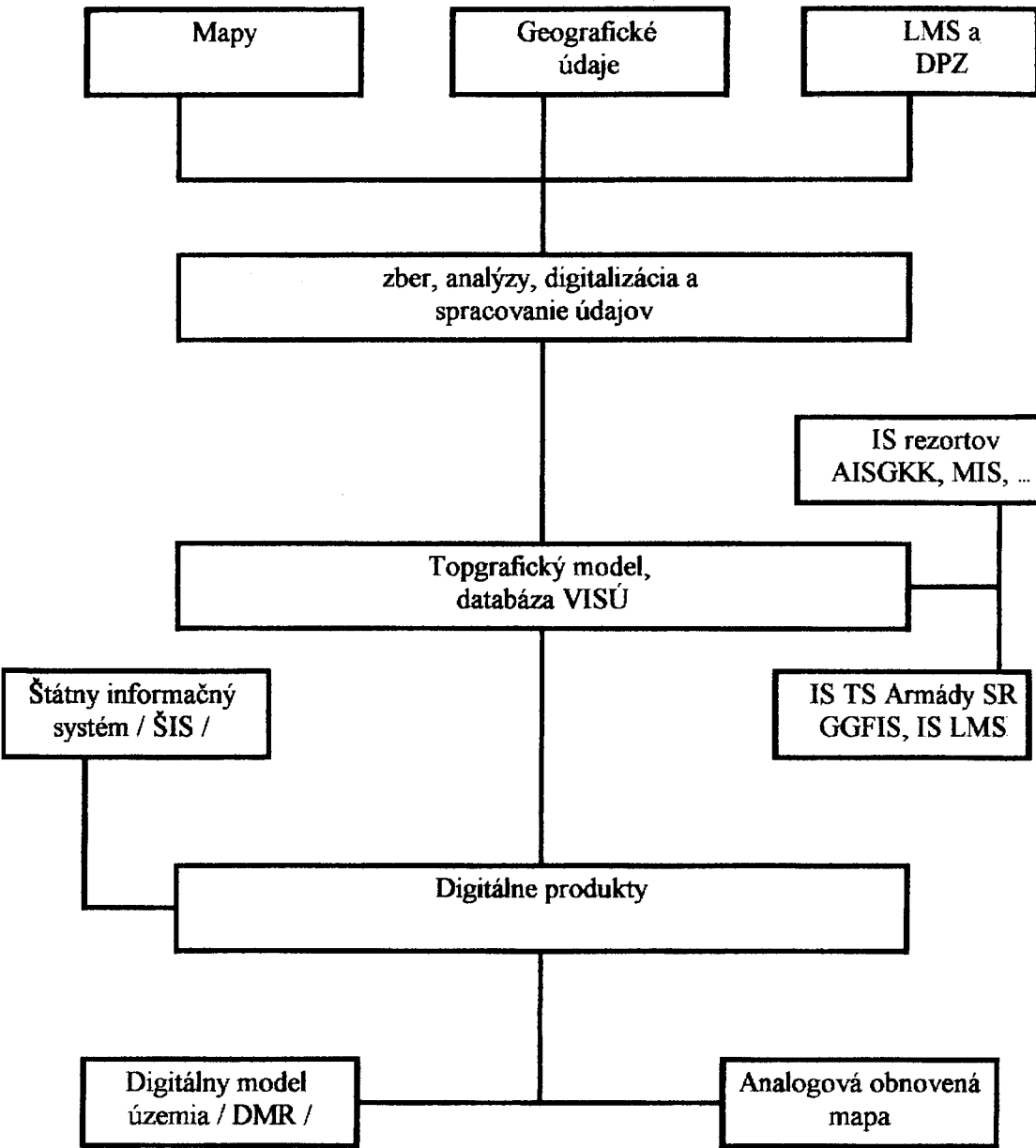
Vnútorne funkcie VISÚ:

Správna (administratívna) funkcia - t.j. vlastné riadenie systému, archivácia údajov, ochrana utajovaných skutočností, distribúcia údajov.

Aktualizačná funkcia - zabezpečuje včasný, úplný a presný zber a aktualizáciu údajov, ich triedenie.

Vyhodnocovacia funkcia - zabezpečuje všetky potrebné spracovateľské, analytické činnosti, prezentačné a vyhodnocovacie služby.

Topografické mapy sú schopné plniť obmedzene niektoré požiadavky užívateľov. Menia sa aj kritériá, podľa ktorých užívatelia posudzujú kvalitu a úžitkovú hodnotu topografických máp. Začínajú sa výraznejšie presadzovať vlastnosti máp: hodnovernosť obsahu (aktuálnosť), prehľadnosť, jednoznačnosť kresby, účelová, obsahová bohatosť. Funkcie mapy má VISÚ, ktorý je schopný niektoré funkcie plniť na kvalitatívne a kvantitatívne lepšej úrovni. Pripravuje sa využitie možnosti systému v oblasti modelovania, analýz, simulácií v 3D, aktualizácie dát s menším časovým odstupom - všetko na uspokojovanie nových potrieb užívateľa. Miesto a úloha VISÚ ilustruje obr. 1.



Obr. 1 Miesto a úloha Vojenského informačného systému o území (VISÚ)
- neoficiálna schéma

Pri transformácii klasickej (grafickej, analógovej) mapy na digitálnu podobu modelu reality je potrebné dodržať zásady [2]:

- zachovať normu mapových znakov,
 - zachovať štruktúru referenčných súborov a vrstiev, nadviazať na doterajší systém,
 - každý objekt jednoznačne identifikovať,
 - každý objekt reprezentovať minimálnym počtom segmentov,
 - jednoznačne prepojiť úzko súvisiace objekty, a to textom alebo geometricky cez spoločný bod,
 - hranice jedného objektu môžu byť vytvorené čiarami rôznych typov,
 - bodový objekt môže byť vyjadrený cez jediný definičný bod zvoleným znakom.
- Konceptuálny model poznania územia ilustruje obr. 2.

Geografický informačný systém (geoinformačný systém)

GIS predstavuje komplexný nástroj na podporu získavania, archivovania, manipulácie, analýzy a syntézy pri modelovaní priestorovo lokalizovaných údajov, a to na získavanie nových poznatkov. GIS je výkonný nástroj na podporu rozhodovacieho procesu.

Funkcie GIS

GIS poskytuje rozsiahlu množinu operácií, ktoré môžeme rozdeliť do 4 základných skupín (funkcií) [3]:

Zber údajov - môžeme rozdeliť na vstupy v analógovej a digitálnej forme. Typickými analógovými zdrojmi údajov sú existujúce papierové mapy a ďalšie grafické podklady, štatistické príručky, atď. Digitálnymi zdrojmi údajov sú satelitné snímky z družíc DPZ, údaje zo staníc GPS, atď.

Správa a aktualizácia údajov - funkcie pre správu a aktualizáciu údajov dovoľujú riadiť uchovávanie údajov, editovať existujúce údaje a transformovať ich do nových tvarov. Súčasťou tejto sady sú funkcie na definovanie dátových štruktúr, ako aj funkcie pre bežné opravy a doplňovanie grafických údajov. Niektoré systémy umožňujú uskutočňovať automatizovanú aktualizáciu určitých atribútov vyjadrujúcich polohové alebo priestorové parametre jednotlivých objektov.

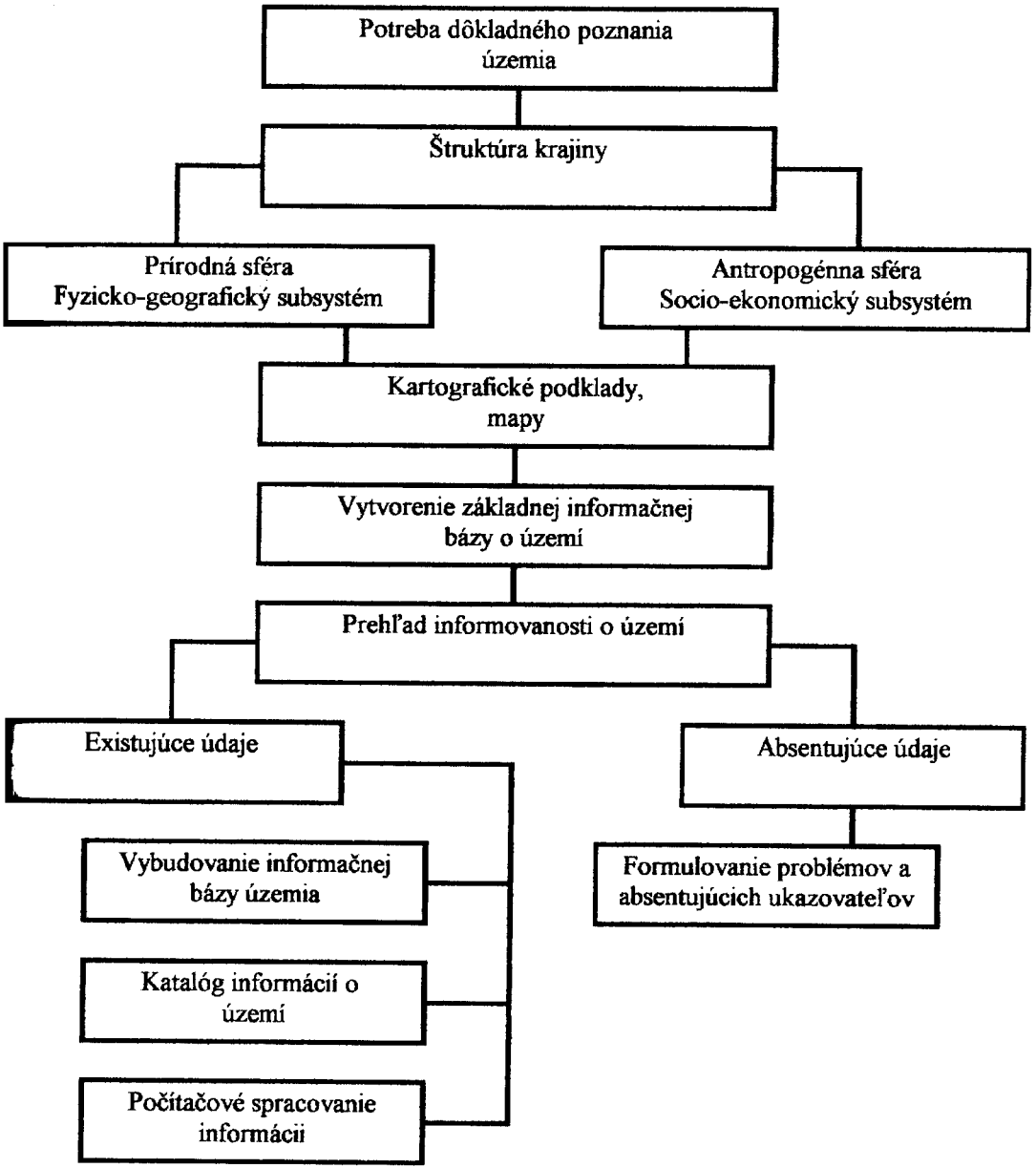
Analytické úlohy - v rámci nich by mal systém GIS byť schopný zodpovedať základné otázky na stav objektu (kto?, čo?, ako?), polohu (kde?), zmeny a trendy vývoja (kedy?) a ďalej modelovať dôsledky špecifikovaných zmien (čo keď?). Súčasný systém GIS poskytuje rad analytických funkcií od najjednoduchšej analýzy až po komplikované modelovanie a analýzy.

Prezentačná funkcia - dôležitou vlastnosťou systému GIS je schopnosť prezentovať uložené údaje, a to vo veľmi rôznych podobách, alebo na základe výsledku analýz. V rámci prípravy výstupu a prezentácie výsledkov umožňujú GIS-y kombinovať najrôznejšie typy údajov, od digitálnej mapy cez rôzne tabuľky a grafy až po multimediálne videosekvencie doprevádzané zvukom. Na obr. 3 sa ilustruje Mapa základných územných jednotiek okresu Spišská Nová Ves doplnená údajmi z textovej databázy.

Záver

S vývojom ľudskej spoločnosti vznikol, menil sa a vyvíjal kartografický model územia. V minulosti bola kartografickým modelom územia mapa so svojou gnozeologickou a informačnou funkciou. Topografické mapy majú ale aj ďalšie funkcie formulované z kartografického obrazu. Z toho vyplývajú tieto závery:

- a. Vznikajú nové požiadavky užívateľov na mapy. Do popredia sa dostávajú vlastnosti:



Obr. 2 Konceptuálny model poznania územia

aktualnosť, prehľadnosť, jednoznačnosť kresby, účelová, obsahová bohatosť. Aktualnosť mapy je vymedzená zastarávaním obsahu, prejavuje sa vplyv časového faktoru.

b. Topografické mapy a GIS nie je možné chápať oddelene. Mapy sú najdôležitejším a nenahraditeľným zdrojom údajov pri naplňaní databáz GIS-u.

c. Starým kartografickým modelom územia bola mapa so svojimi funkciami. Novým kartografickým modelom územia sa stáva GIS s úzkou väzbou na mapy.

d. Niektoré funkcie máp je schopný plniť GIS efektívnejšie na kvantitatívne a kvalitatívne vyššej úrovni. Najviac sa to prejavuje v oblasti modelovania, analýz, simulácií v 3D, ktorá poskytuje nové pohľady na skúmané objekty a javy. Aktualizáciu údajov je možné vykonávať s menším časovým odstupom. Údaje na mape sú obmedzené vypovedacou schopnosťou značkového kľúča, kartografickým spracovaním. Údaje v GIS sú obmedzené použitým softwarom a hardwarom. Môžeme si urobiť grafický výstup - účelovú mapu (napr. obr. 3) - a mapu doplniť výpisom údajov z textovej databázy.



Obr. 3 Mapa základných územných jednotiek okresu Spišská Nová Ves

ID	Názov obce
526355	Spišská Nová Ves
526436	Bystrany
526509	Gelnica
526592	Hrabušice
543268	Krompachy
543292	Levoča
543322	Margecany
543331	Markušovce
543373	Nálepkovo
543497	Prakovce
543519	Rudňany
543578	Spišské Podhradie
543594	Spišské Vlachy
543624	Spišský Štvrtok
560154	Smižany

GIS umožňuje poskytovanie väčšieho množstva informácií, ktoré sú aktuálne, prehľadné, hodnoverné a dovoľujú užívateľovi získať širší prehľad pri rozhodovacom procese.

LITERATÚRA

1. Čizmár, J.: K tvorbe novej topografickej mapy. Zborník II. kartografickej konferencie, KS SR, Bratislava, 1995, s. 186-190.
2. Hájek, M.: Kompozícia hraníc objektov z pohľadu dedenia. Pedagogické listy 2/95, KMPÚ, SvF, Bratislava, 1995, s. 40-48.
3. Limpouch, A.: Geografické informačné systémy. Softwarové noviny 4/95, s. 36-46.
4. Materiály poskytnuté firmou GeoInfoData, s.r.o., Bratislava.
5. Materiály poskytnuté Topografickým ústavom Armády SR v Banskej Bystrici.
6. Miklošík, F.: Podklad k zpracování projektu modernizace čs. topografických map. Výzkumná zpráva 2.4. VA Brno, 1991, 57 s.
7. Miklošík, F.: Časová podmínenost kvality a efektivity práce v kartografii. Zdiby, 1988, 69 s.
8. Petrovič, P.: Uplatnenie GIS vo vodnom hospodárstve. Záverečná správa štúdie pre MP SR, Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava, 1994, 17 s.
9. Piroh, J.: Využitie hodnotovej analýzy v modernizácii obsahu topografických máp. Kandidátska dizertačná práca, VA Brno, 1993, 65s.
10. Pravda, J.: Základy koncepcie mapového jazyka. Správa GÚ SAV, č. 11-7-I/06, Bratislava, 1990, 168 s.

S u m m a r y

The analysis of old and new functions of cartographic territorial model

The analysis of functions of topographic map is interpreted in this work. The map is a basic source of data capture. It cannot be understood as a separate part because of its very connection with GIS. Map is regarded as the old cartographic territorial model. GIS becomes the new cartographic model. Topographic maps as Military Information System of the Territory (VISÚ), creation of the territory feature/object model, scheme of the conceptual model of knowing the territory, GIS and its functions are mentioned.

- Fig. 1** The place and function of the Military territorial information system - unofficial scheme.
Fig. 2 Conceptual model of territory perception.
Fig. 3 Map of basic territorial units of the Spišská Nová Ves district.
Tab. 1 The weight of topographic map functions.
Tab. 2 The weight of topographic maps properties (assumption after 2000 AD)

Vedúci študentskej vedeckej práce:
Doc. Ing. Milan HÁJEK, CSc.,
Stavebná fakulta STU,
Bratislava