

Jaroslav PIROH

FUNKCIE, OBSAH A VÝZNAM TOPOGRAFICKÝCH MÁP V PROCESE BUDOvania GEOGRAFICKÝCH INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV

Piroh, Jaroslav: **Function, content and importance of topographic maps in the process of GIS building.** Kartografické listy, 1993, 3, 3 figs., 8 refs.

Abstract: There is a tendency to prefer a new philosophy in understanding of information about a territory because of increasing demand on quality and content of information about the territory together with investigation a field of their effectiveness. According to this philosophy can be said that data capture, their processing and utilization of information about the territory is continual, never ending process. Identification of time factor with its consequences on information has resulted in characterizing of data capture, processing and their utilization. New understanding of information emphasizes, except their accuracy and unambiguity, that they should be topical. Now-a-days, used classical methods in such economical, technological and personal conditions can not provide organizations with actual information. That is why, contemporary effort here is going to be turned to development of Military Information System, complement of classical graphic information (maps) and to creation of modern digital information. In addition, they arised another problems such as coexistence of information systems together with classical topographic maps, modernization of map creation technologies with implementation of digital information, etc. This article gives one of possible approaches how to simplify content of topographic map with regard to topical continuity.

Keywords: topographic maps and geographic information systems, development of information about the territory, map content.

Úvod

Prudký rozvoj všetkých oblastí ľudskej činnosti podstatne zvýšil v posledných rokoch nároky na informovanosť. Informácie o území sú v súčasnosti veľmi dôležitým artiklom najmä v procese plánovania, ekológie, energetiky, ale aj v iných odvetviach. Dôležité je, že nároky na kvalitu a obsah týchto informácií sa v závislosti na zložitosti úloh menia. Veľmi dôležitým faktorom hodnotenia kvality a spoľahlivosti obsahu informácie o území sa stáva jej aktuálnosť.

Poznáme niekoľko foriem ako informácie o území poskytovať (texty, schémy, náčrty, grafy). Najrozšírenejšou z nich je grafická forma informácie, známa ako mapa. Jej výroba je klasickými metódami prácná a pomerne zdĺhavá. Dĺžka časového intervalu, ktorý uplynie od okamihu zberu informácie v teréne do okamihu využitia, nepriaznivo ovplyvňuje jej obsah. Prevažná väčšina noriem hodnotiacich kvalitu máp rešpektuje také kritériá, ako je presnosť zobrazenia, dodržanie značkového kľúča, farebnosti, správnosť údajov ap. Hľadisko aktuálnosti sa do týchto noriem zatiaľ nepremietlo [5, 8]. Zvýšené nároky na kvalitu a obsah informácií o území a odhalenie pôsobenia faktoru času v kartografií [2, 8] vedú k presadzovaniu novej filozofie v chápaní informácie o území. Podľa tohto chápania je informácia o území nie statická, ale vysoko dynamická veličina, ktorá sa nepravidelne mení v čase. Ak má mať táto informácia vysokú úžitkovú hodnotu, musí byť okrem svojej presnosti a jednoznačnosti predovšetkým aktuálna. Možno súhlasiť s názorom, že "Zásadným kritériem užitné hodnoty topografických map je pro civilní i vojenské uživatele aktuálnost, resp. čerstvost zobrazených informací"[1 s. 3]. Nemožno preto zber a spracovanie informácie o území chápať oddelene od jej využívania. Celý proces zberu, spracovania, triedenia a archivácie u spracovateľa a využitie týchto infor-

málok u užívateľa je kontinuálny. Etapu spracovania od etapy využitia je možné odlišovať len z technologického hľadiska. Takéto chápanie bude značne ovplyvňovať nielen technológiu výroby informácií o území, ale aj plánovanie údržby veľkých mapových diel, ktoré sa obnovovali etapovite.

Intenzívny rozvoj elektroniky, výpočtovej techniky, počítačovej grafiky a informatiky v posledných rokoch vytvoril priaznivé predpoklady pre vznik a využívanie novej - digitálnej formy informácie o území a pre tvorbu geografických informačných systémov (GIS). Celá oblasť, ktorá sa zaoberá otázkami digitalizácie, vektorizácie, spracovania digitálnych informácií o území, ich archivovania, aktualizácie, prezentácie, distribúcie a využitia, je v súčasnosti v prudkom rozvoji. Takmer denne sa dozvedáme o vzniku dokonalejších informácií o území, ich archivovania, aktualizácie, prezentácie, distribúcie a využitia, je v súčasnosti v prudkom rozvoji. Takmer denne sa dozvedáme o vzniku dokonalejších a rýchlejších produktov. V tejto súvislosti je vhodné zaoberať sa niektorými otázkami, ktoré stoja na hranici kartografickej teórie a praxe, ako sú :

- využitie topografickej mapy v podmienkach geografických informačných systémov,
- koexistencia klasickej grafickej a modernej digitálnej formy informácií o území a možnosti ich vzájomného dopĺňovania sa,
- možnosti zvýšenia užitočnej hodnoty topografických máp v nových podmienkach.

Nové faktory v procese tvorby a využitia informácií o území

Na vývoj obsahu i formy informácie o území pôsobí viac faktorov, ktoré majú mnohokrát rôznu smer i veľkosť. Ich vzájomné pôsobenie je rozporuplné. Tieto faktory je možné rozdeliť do troch skupín [8]:- faktory inovačné, faktory obmedzujúce,- faktory zotrvačné.

Najdynamickejšou zložkou sú inovačné faktory, ktoré sa prejavujú tak vo sfére spracovania, ako aj využitia informácií o území. V užívateľskej sfére sú to požiadavky na nové, špeciálne informácie, ktoré doteraz v mapách neboli uvádzané. Pri riešení zložitých a nákladných hospodárskych, ekologických a spoločenských úloh sú vyžadované optimálne riešenia, ktoré nie je možné získať inak ako metódami modelovania a optimalizácie javov na zemskom povrchu a v jeho blízkosti. Prejavuje sa čím ďalej tým viac potreba "dynamických máp", ktoré sú schopné modelovať procesy v čase a analyzovať výsledky javov v lokálnom i globálnom rozsahu. Rastie záujem užívateľov efektívne plánovať a riadiť svoje operácie prostredníctvom digitálnych máp, ktoré v závislosti na zmene reality v reálnom čase menia svoj obsah. V týchto súvislostiach je mimoriadne dôležitá aktuálnosť a pravdivosť poskytovaných informácií. Vo sfére spracovania v posledných rokoch prudko vzrástli technické možnosti na uspokojovanie nových užívateľských potrieb. Technické problémy, charakteristické pre spracovanie informácií o území, (rýchlosť pracovných staníc, veľkosť operačnej pamäti a médiá o veľkej kapacite) sú riešené veľmi rýchlo s dobrým efektom. V súčasnosti na trh prichádza celý rad výrobcov s výkonnými produktmi, ktoré pokrývajú celú oblasť spracovania i využitia informácií o území (navigácia, určovanie polohy, mapovanie, analytická i digitálna fotogrametria, spracovanie rastrového obrazu - práca s leteckými snímkami, grafický čiernobiely i farebný výstup, a to rastrový i v poltónoch ap.).

Obmedzujúce a zotrvačné faktory sú špecifické pre každú krajinu a majú predovšetkým ekonomický, ale aj národný a sociálno-mentálny charakter.

Uvedené faktory definujú priestor, v ktorom v súčasnosti prebieha vývoj informácie o území. Nové požiadavky zo strany užívateľov a široké spracovateľské možnosti vytvárajú veľmi vhodné podmienky pre rozvoj geodézie a kartografie. Vstup výpočtovej techniky, informatiky, kybernetiky však klasickej geodéziu a kartografiu rozširuje na veľmi zložitú vednú oblasť. Nové užívateľské požiadavky i nové široké možnosti spracovateľov spätne ovplyvňujú aj samotnú teóriu geodézie a kartografie, ktorá sa im zákonite prispôbuje.

Úlohou kartografie v nových podmienkach je nielen splniť aktuálne požiadavky užívateľov, ktoré často ani oni sami nevedia jednoznačne definovať, ale vedieť správne odhadnúť aj to, ako sa ich potreby budú v budúcnosti vyvíjať. Proces zberu a spracovania informácií je potrebné smerovať tak, aby systém, ktorý informácie o území zákazníkom poskytuje, bol schopný spoľahlivo plniť všetky doterajšie funkcie včítane výroby klasických topografických máp a súčasne pohotovo reagovať na nové požiadavky, ktoré práve dozreli.

Pri tvorbe takýchto systémov je potrebný veľmi zodpovedný a fundovaný interdisciplinárny prístup, ktorý využíva celý rad osvedčených vedeckých metód (hodnotová analýza, expertné odhady-metódy objektivizácie subjektívnej informácie, matematická štatistika, historická analýza, modelovanie, systémový prístup a iné). Pritom je dôležité zachovávať princípy logiky, koncepcnosti, flexibility a kompatibility. Výsledkom snáh zabezpečiť takéto zložité úlohy je tvorba geografických informačných systémov, ktoré vznikajú všade na svete s rôznym cieľom a rozsahom.

Spoločným cieľom kartografov celého sveta by mala byť snaha vytvoriť jeden komplexný geografický informačný systém, ktorý by bol schopný poskytovať všetky dostupné informácie o území z celej Zeme. Zodpovednosť každej krajiny by mala spočívať v priebežnej aktualizácii dát zo svojho územia a v súhlase poskytovať uvoľniteľné informácie iným krajinám. Zásadným problémom bude zjednotiť sa na spoločných štandardoch, zaviesť jednotné kódovanie informácií a dosiahnuť tak kompatibilitu dát. Systém, ktorý bude zabezpečovať zber a spracovanie a využívanie informácií nemusí byť jednotný, hardware môže byť od rôznych výrobcov, musí však byť otvorený a mal by umožňovať využívať všetky softwarové produkty, ktoré sa vytvoria kdekolvek na svete. Tu však treba vyriešiť celý rad legislatívnych problémov ako sú autorské práva tvorcov software a najmä ochrana záujmov jednotlivých krajín, čo je už politická otázka.

Nositeľom tejto úlohy by mali byť štáty a štátne orgány zaoberajúce sa informáciami o území. Tvorba takéhoto informačného systému by nemala byť záležitosťou súkromnej komerčnej sféry, hoci aj takýto prístup má v súčasnosti svoju logiku. Mnohé súkromné subjekty a iniciatívy nemajú záujem na globálnom riešení takejto úlohy, pretože sú motivované inými záujmami. Realizácia uvedených myšlienok v praxi je veľmi zložitá, dlhodobá a nákladná. Odhaduje sa, že tento proces bude podmienkach Slovenskej republiky prebiehať v dvoch etapách, ktoré sa budú vzájomne prekrývať. V prvej etape, kedy sa vykonáva obnova a údržba mapového diela klasickou cestou, sa prijímajú čiastkové opatrenia, ktorých cieľom je zefektívniť výrobu máp nasadením moderných prostriedkov - čo znamená prispôbiť techniku jestvujúcej technológii. V druhej etape, kedy sa predpokladá dostatočné technické vybavenie, vyriešenie otázok štandardizácie a grafických výstupov, sa budú zavádzať podľa vyprofilovanej koncepcie nové technológie, ktoré plne využívajú prednosti výpočtovej techniky - čo znamená prispôbiť technológiu novej technike.

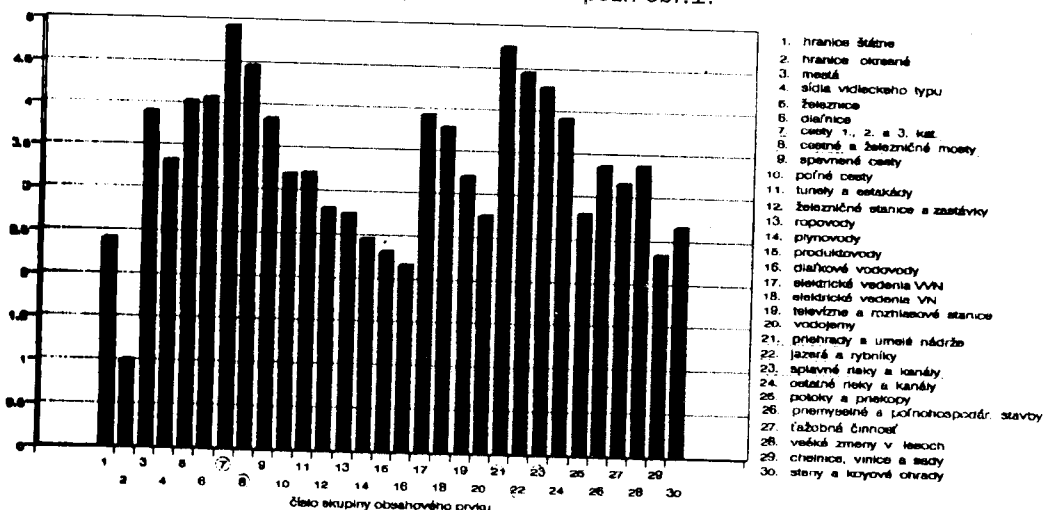
Postavenie topografických máp v procese budovania GIS-ov

V súvislosti s budovaním GIS-ov je veľmi aktuálny problém koexistencie klasických topografických máp a GIS-ov. Topografické mapy s rôznym stupňom úspešnosti plnia svoje funkcie definované v [4]. V súvislosti so zvýšením nárokov užívateľských potrieb sa ukazuje, že GIS-y sú schopné prevziať na seba časť funkcií, ktoré doteraz plnili výlučne topografické mapy a môžu ich plniť oveľa lepšie. Jedná sa predovšetkým o množstvo a podrobnosť grafických informácií ako i textové informácie, ktoré v topografickej mape nie je možné z dôvodu ohraničenej informačnej kapacity uvádzať. GIS-y oproti topografickým mapám poskytujú možnosti vykonávania analýz, modelovania v 3-D a umožňujú riešiť celý rad špeciálnych úloh. U koncového užívateľa ostáva však topografická mapa naďalej v úlohe nenahraditeľného zdroja informácií, najmä priamo v teréne, kde

nie je vhodné, možné alebo efektívne pracovať s technikou.

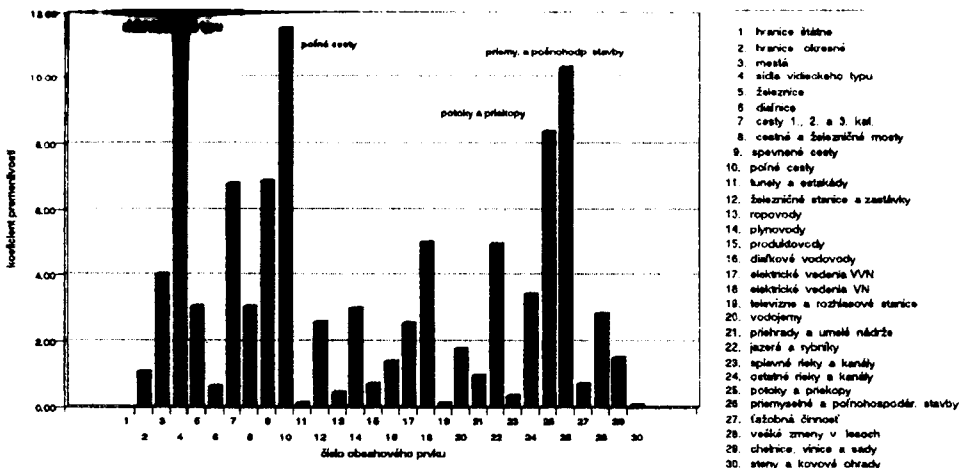
Existencia GIS-ov však v blízkej budúcnosti výrazne ovplyvní obsah i formu topografických máp. Vzhľadom na možnosti získavať špeciálne informácie z GIS-ov je možné obsah topografickej mapy zjednodušiť. Niektoré doteraz zobrazované skutočnosti (najmä popisné ale aj grafické), ktoré nemajú všeobecný charakter (nosnosť mostu, výška stromov ap.) nemusia byť v mape uvedené. Užívateľ, ktorý ich potrebuje, si ich môže s oveľa väčšou podrobnosťou získať z GIS-u. Ako efektívne sa javí vyhľadať takú skupinu obsahových prvkov, ktoré užívatelia vo všeobecnosti považujú za menej dôležité a ktoré súčasne podliehajú častým zmenám a ich prítomnosť v mape veľkou mierou prispieva k zastarávaniu jej obsahu. Prienik týchto vlastností možno implicitne vyjadriť "koeficientom vhodnosti pre zobrazenie do mapy". "Vypustením" takých obsahových prvkov z topografickej mapy, ktoré majú pre užívateľa malý význam a súčasne sú veľmi premenlivé v čase, získa topografická mapa väčšiu prehľadnosť a čitateľnosť a súčasne sa sekundárne zvýši jej aktuálnosť (obsahové prvky, ktoré nebudú uvedené v mape, nepodliehajú zastarávaniu). K takýmto zásahom však treba pristupovať mimoriadne zodpovedne. Obsahové prvky nemožno vypúšťať z mapy intuitívne, rozhodnutie o zobrazení alebo nezobrazení konkrétneho obsahového prvku musí byť podporené serióznym prieskumom užívateľských potrieb a expertným posúdením takéhoto opatrenia.

Naznačená myšlienka sa aplikovala pri modelovaní zjednodušeného obsahu topografickej mapy v Topografickej službe bývalej Československej armády s týmito výsledkami [8]. Na základe expertného odhadu, ktorý sa robil s dostatočne veľkou a reprezentatívnou užívateľskou vzorkou, boli jednotlivým obsahovým prvkom pomocou metód expertných odhadov a matematickej štatistiky priradené koeficienty dôležitosti (významu), ktoré zohľadňujú aj váhy jednotlivých užívateľov - pozri obr.1.



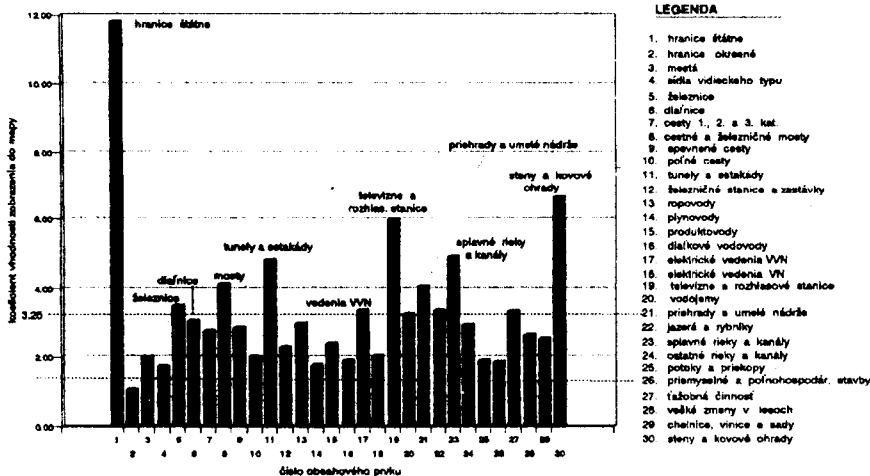
Obr.1 Význam skupín obsahových prvkov z hľadiska vojenského využitia

Na základe analýzy premenlivosti jednotlivých obsahových prvkov z územia dnešnej Slovenskej republiky a Českej republiky boli stanovené koeficienty premenlivosti. Ich hodnoty s veľkou pravdepodobnosťou naznačuje stálosť, resp. premenlivosť obsahových prvkov v čase.



Obr.2 Premennivosť obsahových prvkov na území Čiech a Slovenska

Ďalším spracovaním koeficientov významu a koeficientov premenlivosti boli vypočítané tzv. "koeficienty vhodnosti pre zobrazenie do mapy".



Obr.3 Prehľad obsahových prvkov podľa vypočítaných koeficientov vhodnosti zobrazenia do mapy

Na prehľade obsahových prvkov, ktorý sa získal usporiadaním obsahových prvkov podľa koeficientu "vhodnosti", možno zvoliť cenzus. Obsahové prvky s nižším významom, ako je zvolený cenzus, sa do mapy nedostanú. Tento cenzus sa dá voliť s rôznym stupňom prísnosti. Maximálny stupeň prísnosti by znamenal, že do mapy nebudú vybrané žiadne obsahové prvky, opačný extrém by znamenal, že vybrané budú všetky. Hodnota cenzu je závislá na tom, aký účel má topografická mapa spĺňať.

Uvedená metóda predstavuje jeden z mnohých prístupov ako zefektívniť obsah topografickej mapy v závislosti na existencii GIS-u, predĺžiť jej aktuálnosť a tým aj využívanie v praxi a súčasne znížiť náklady na jej výrobu.

Záver

V článku je uvedených niekoľko postrehov na problematiku koexistencie klasických topografických máp a GIS-ov. Uvádza niektoré nesporné prednosti a výhody nových moderných foriem informácie o území. Napriek týmto skutočnostiam je potrebné konštatovať, že klasické topografické mapy budú sa ešte veľmi dlho využívať v bežnej praxi. Predpokladá sa však vzájomné ovplyvňovanie GIS-ov a topografických máp, ako aj zmeny v ich obsahu, forme a technológiách ich spracovania. Problematika vzťahu topografických máp a GIS-ov je veľmi aktuálna vo všetkých vyspelých štátoch sveta a mala by sa jej venovať aj patričná pozornosť.

LITERATÚRA

- [1] BRÁZDIL, K.: Informace o průzkumu potřeb modernizace a zkvalitnění vojenských topografických map pro civilní i vojenskou potřebu. In: Sborník topografické služby, 1991, 3, s. 1-6.
- [2] KÁNSKÝ, J.-PETERA, J.: Expertní odhad potřeb optimalisace topografických informací. Zpráva o způsobu a výsledcích průzkumu k návrhu informačního obsahu topografického informačního systému a topografických map v souvislosti s přípravou jejich modernizace. [Dílič výzkumná zpráva]. Dobruška, VS 090 1991. 58 s.
- [3] KOTVA, J. : Analýza obsahu speciálních map. [Dílič výzkumná zpráva]. Dobruška, VS 090 1991. 53 s.
- [4] MIKLOŠÍK, F.: Význam faktoru času v kartografii. In: Sborník 7. kartografické konference. Bratislava, ČSVTS 1984, s. 57-67.
- [5] MIKLOŠÍK, F.: Časová podmíněnost kvality a efektivnosti práce ve vojenské kartografii. [Doktorská disertace]. Brno, VAAZ 1987. 292 s. + 50 s. příl.
- [6] MIKLOŠÍK, F.: Návrh způsobu hodnocení a kvantitativního vyjádření úrovně jakosti a užité hodnoty topografických map. [Výzkumná správa]. Brno, VA 1992. 45 s.
- [7] PIROH, J.: Problematika skúmania premenlivosti obsahových prvkov topografických máp. In: Sborník topografické služby, 1991, č. 2, s. 10-15.
- [8] PIROH, J.: Využitie hodnotovej analýzy k modernizácii obsahu topografických máp. [Kandidátska dizertačná práca]. Brno, VA 1994. 140 s. + 96 s. príloh.

S u m m a r y

Function, content and importance of topographic maps in the process of GIS building

This article gives an information about the coexistence of classical military middle scale maps and Geographic Information Systems. It should be emphasized that despite of advantages of the modern forms of information, classical topographic maps will be used for a long time in practice. Of course, we can suppose mutual influence of that two phenomena. Utilization of topographic maps in the same time with GIS tends to map modernization by means of their content and technology of processing. What seems to be very effective and userfriendly, is partial reduction of map content especially if some of the features can be utilized by only few users. Omitting such features can be created so-called general topographic map where selected features are present. Content features used by only few users can be stored in digital form. What is more, in digital form can be stored and revised any different, special information which are demanded but were not involved so far to map. Such information can be then, according to requirement, add to digital or classical topographic maps. First of all it is necessary to create methodology of simplified content of topographic maps. This article gives one of possible approaches - creation of map content utilizing "convenience coefficient" of feature for involvement to topographic map.

Lektoroval:

Doc. Ing. Milan Hájek, CSc.,
Katedra mapovania a pozemkových úprav,
Stavebná fakulta STU, Bratislava