

Štefan ŠPAČEK

## DIGITÁLNA BÁZA GEOGRAFICKÝCH DÁT V KARTOGRAFICKOM SYSTÉME

**Špaček, Štefan:** Digital basis of geographical dates in the cartographical system. Kartografické listy, 1993, 1.

**Abstract:** Creation, restoration, publishing and distribution of the government maps were in Slovakia harmonized with Law Nr 46/71. New conditions on 7 maps with middle extent. Strategy of the cartographical system of informations. Innovation of the conception sources from the position dates on maps.

**Key words:** government map work, collection of position dates from maps, digital basis of the position dates, strategy of the cartographical system.

### Úvod

Tvorba, obnova, vydávanie a distribúcia štátnych mapových diel veľkých, stredných a malých mierok patrí podľa doteraz platného zákona číslo 46/1971 Zb. o geodézii a kartografii do pôsobnosti orgánov a organizácii rezortu geodézie, kartografie a katastra. Nastala explózia požiadaviek na využívanie geografických informácií v akejkoľvek podobe, ktoré sú obsiahnuté v štátnych mapových dielach. Spomenutý zákon, vykonávacie vyhlášky a predpisy nepostačujú vo svojej terajšej podobe na riešenie problémov.

Vo svojom príspevku sa budem orientovať najmä na využívanie máp stredných mierok na Slovensku, ktoré svojou kvalitou tvoria súhrnný nenahraditeľný súbor informácií.

Tvorba a vydávanie máp stredných mierok v bývalom Československu napriek nlektorým kritickým názorom zabezpečila pre potreby rôznych inštitúcií kvalitné, obsahovo bohaté a dostatočne presné štátne mapové dielo v grafickej podobe, ktoré reprezentuje kartografických, geodetických, ale aj výskumných a riadiacich pracovníkov rezortu geodézie a kartografie za uplynulé obdobie. Ak sa historicky vrátime do obdobia roku 1968, kedy na základe "siláckeho" uznesenia vlády ČSSR č. 327, prestali byť v civilnom sektore využívané geodetické, kartografické a astronomické operáty vyhotovené v Gauss-Krügerovom systéme. Môžeme konštatovať, že táto skutočnosť zasiahla najmä oblasť stredných mierok, lebo topografická mapa 1:10 000 bola ukončená a vydaná pre celé územie Slovenska. Jej prepracovanie na

základnú mapu (topografickú) si vyžiadalo nesmierne úsilie, pracovné kartografické a polygrafické kapacity a nemalé finančné prostriedky. Ukončená bola v roku 1988 a má cca 2800 sekcií. Dodnes sa však nepodarilo realizovať základnú koncepciu tvorby odvodených máp stredných mierok, kde základom mala byť práve Základná mapa ČSFR 1:10 000, z ktorej mali vychádzať mapy ostatných mierok. Dovoľm si vyjadriť názor, že tento koncepčný zámer bol správny a je aj dnes veľmi aktuálny práve z pohľadu technológií na báze číselného spracovania údajov, nových technických možností, ale najmä z pohľadu užívateľskej sféry, ktorá začína po novom zhodnocovať geografické informácie spracované v kartografickej podobe.

Základné mapy stredných mierok vypĺňajú mierkový rad 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000 a aj pri rozličnom stupni spracovania, vydania a aktualizácie reprezentujú ucelené štátne mapové dielo Slovenskej republiky. Na tomto diele boli založené tematické a účelové mapy stredných mierok, tzv. podkladové mapy pre turistické a školské mapy, ako aj ďalšie mapy, ktoré tvoria prílohy v mnohých publikáciách a atlasoch. Tieto spravujú vo svojom účelovom obsahu príslušné prierezové orgány spoločnosti.

## **Nové podmienky a požiadavky spoločnosti na informácie z máp**

Od roku 1990 sa výrazne zmenil vzťah k územia ako nenahraditeľnému činiteľu v mnohých poznávacích a rozhodovacích procesoch celospoločenského významu. V tejto súvislosti, ale najmä pod vplyvom možností technických a technologických procesov, ktoré začali byť aj v našich podmienkach viac dostupné, sa výrazne prejavuje záujem o číselnú formu údajov, ktoré sú zobrazené graficky v spomenutých mapách a sú priebežne aktualizované.

Podmienky trhového mechanizmu, (ktorý síce nefunguje), ale v určitých podnikateľských kruhoch vytvoril predstavu, že zákony a normy (ktoré sú síce platné, ale sú prekonané) netreba rešpektovať. Musíme zdôrazniť, že ochrana údajov a vlastnej práce je v súčasnosti tak isto dôležitá a v niektorých prípadoch dôležitejšia. Postupy využívania údajov aj keď modifikované by sa mali v princípe len uvážene meniť. Rezort geodézie a kartografie postupne vypúšťal oblasť kartografie (aj keď si to neuvedomoval so všetkými dôsledkami) a v súlade s celospoločenskými požiadavkami presúval pozornosť na vedenie katastra nehnuteľností. Rozdrobenosť kartografickej tvorby, znižovanie výrobných kapacít, ponechanie v platnosti nevyhovujúcich ustanovení zákona, vyhlášok, technických predpisov, "rozbitie" jediného civilného kartografického podniku, zníženie tlačových nákladov, ale najmä stagnácia myšlienok prevodu grafických informácií do číselnej formy, spôsobili únik štátnych údajov z máp neoprávneným subjektom. Rezort uspokojuje požiadavky len s veľkou námahou a hlavne v prípadoch keď sú požadované údaje z celého územia Slovenska a vo vektorovom tvare vôbec.

Existuje viacero zdatných právnických a fyzických osôb s dobrým prehľadom o tvorbe a spracovaní digitálnej mapy, o geografických informačných systémoch, o potrebách rozhodovacích orgánov. Títo v záujme svojich podnikateľských aktivít

**zaplňli miesto, ktoré rezort nezabezpečil, resp. vypustil. Neznalosť paragrafov zákona o vydavateľskom oprávnení, predpisov o využívaní štátnych mapových diel na ďalšie využítie medzi ktoré musíme považovať aj digitalizáciu máp vo všetkých jej formách, spôsobuje, že sú spracovávané rôzne súbory číselných údajov na rôzne účely a s rôznou technickou kvalitou. Takéto lokálne bázy údajov sú potom predmetom dôslednej ochrany spracovateľov, pričom si neuvedomujú, že vo svojej aktivite niečo porušili, no ani to, že ich konanie nie je systémové. Pre rovnaké územia existujú už dnes viaceré súbory číselných údajov geografických informácií z máp tých istých prvkov. Údaje sú bez priebežnej aktualizácie, alebo s rôznym stupňom aktualizácie, s rôznym stupňom podrobnosti, nejednotným značkovým kľúčom, spracovanom v rôznom prostredí dostupného programového vybavenia a pod.**

Spoločným prvkom týchto aktivít je základný zdroj informácií - štátne mapové dielo - reprezentované rôznymi druhmi máp. Rozhoduje len snaha profitovať? Som toho názoru, že na týchto atribútoch môže byť postavená aj ďalšia stratégia rezortu pri tvorbe základnej bázy údajov pre vznikajúce geografické informačné systémy. V súčasnosti nie je zabezpečená fyzická ochrana informácií zobrazených v mapách rôznych mierok, ustanovenia v právnych predpisoch nemá kto kontrolovať a porušenia sankcionovať. Kontrola podnikateľských aktivít ešte vôbec nezačala. Tento stav vyžaduje od zodpovedných, aby prijali úspešné rozhodnutia v tomto smere.

## **Modifikácia koncepcie zdroja základných polohových informácií**

Podľa doterajších skúseností sa pokúsím stručne naznačiť globálnu stratégiu ako i informačnú stratégiu tvorby, spracovania, údržby a poskytovania polohových údajov do báz dát informačných systémov.

1) V pripravovaných legislatívnych opatreniach venovať väčšiu pozornosť ako doteraz ochrane informácií všeobecne, podmienkam ich využívania, ďalšieho rozširovania, pričom zotrvávať na pozícii sily je nerozumné i keď všetko je štátne, treba rozvíjať spoluprácu s právnymi subjektmi. Rezort poskytuje údaje za úplatu a užívateľ odovzdáva povinne výsledky svojej práce zadarmo, tento systém nie je vhodný a neosvedčil sa ani v minulosti. Tak ako rezort dal nemálo štátnych prostriedkov na zber prvotných údajov, treba rešpektovať prácu, vynaložené úsilie a finančné prostriedky spracovateľov.

2) Prehodnotiť doterajšiu metódu tvorby a vydávania máp stredných mierok a postupne presúvať kapacity a finančné prostriedky z klasickej kresby a tlače máp na digitálne technológie spracovania. Tento proces je nezvratný aj z toho dôvodu, že kvalitní pracovníci schopní manuálne vyhotovovať kartografické originály postupne končia aktívnu službu a výchova nových už nemá v tomto smere zmysel.

3) Vydavateľská stratégia rezortu je usmerniť a zvýšiť aktuálnosť Základnej mapy SR 1:10 000. Posilniť výrobné kapacity tak, aby sa priemerný vek informácií z 2,5 roka pri prvom vydaní skrátil na 1,3 až 1,0 roka pri cyklickej obnove. Táto predstava je reálna, ale nezabezpečí požadované informácie v digitálnej forme pre užívateľskú sféru a dnes v praxi platí, čo nezabezpečí štát svojimi aktivitami, veľmi rýchlo

nahradia podnikatelia. Tento stav nie je koncepčný, vytvára sa konkurenčné prostredie tam, kde by nemalo byť. Základné polohové informácie musí zabezpečiť štát - reprezentovaný rezortom geodézie, kartografie a katastra - a to jednotné, aktuálne a v takom tvare ako ich vyžadujú celospoločenské aktivity. Veď práve preto je vydávané aj klasické štátne mapové dielo.

4) Urýchlene začať s digitalizáciou prvkov v území, kde je najviac požiadaviek. Dlhé roky sme mali problém ako predvídať, kde bude záujem o mapy, tlačili sme a tlačíme ich do zásoby. Trhový mechanizmus ukazuje, že to nie je správna cesta. Štátny aparát sa pri vynakladaní spoločenských prostriedkov musí správať taktiež trhovo, za čo nemôžeme považovať vytváranie nadbytočných zásob nepredajných máp. Na tlač máp vynakladáme ročne približne 4,0 mil. Sk, pričom minimálne polovina je neskôr odpisovaná ako nepotrebný, neaktuálny tovar na sklade. V snahe urýchlene vytvoriť základnú digitálnu bázu údajov pre prvky v geografických informačných systémoch, ale aj na vydávanie klasických máp rôznych mierok, treba využiť kapacity právnických a fyzických osôb, ktoré v tejto oblasti predstavujú odbornú špičku. Právnym subjektom zadať zber údajov vektorizáciou za časť štátnych finančných prostriedkov, ktoré sú vynakladané na tlač. Uvažované zvyšovanie výrobných kapacít a nákladov v štátnej sfére nepovažujem za správne v podmienkach, v akých sa Slovensko nachádza.

5) Po organizačnej stránke sa ukazuje reálne sústrediť kartografickú digitálnu tvorbu a riadenie do jednej organizácie. V priestoroch, kde bude táto digitálna informačná základňa skutočnosťou, máme doriešené vydávanie máp všetkých mierok, pričom týmto zabránime distribúcii nekorektných údajov a ušetríme prostriedky na kontrolu podnikateľov v tomto smere. Katastrálne úrady majú so svojou kompetenciou správy katastra nehnuteľností dosť problémov. Kumulácia dvoch úplne odlišných ale potrebných činností na profesionálnej úrovni je nevhodná. V najbližšom čase bude mať zjavne prednosť kataster nehnuteľností, na čo poukazujú aj rozhodnutia vedenia rezortu. Navyše spracovávanie a uchovávanie veľkého množstva údajov geografických informácií za celé Slovensko nie je možné v prostredí malej výpočtovej techniky a rozdrobene do lokálnych informačných databáz.

## **Technické a technologické podmienky vytvorenia digitálnych dátových súborov**

Základná báza digitálnych údajov o prvkoch územia predstavuje trojrozmerný obraz územia, ktorý má číselnú formu a je spracovávaný, dokumentovaný, udržiavaný a distribuovaný po prvkoch a objektoch v počítačovom prostredí. Pritom každý objekt musí byť definovaný svojim geometrickým tvarom, názvom, atribútmi a príslušnosťou k prvku. (doteraz k tlačovému podkladu, teraz k danej vrstve). Táto definícia nám ukazuje smer systémového prístupu k spracovaniu databázových súborov.

Veľmi stručne naznačím technologický postup získavania základných lokalizačných údajov geografických informácií z mapových súborov. Proces tvorby, spracovania, údržby i využívania bázy údajov sa rozdeľuje do 5 etáp:

- analýza kartografických podkladov,
- architektúra a štruktúra základných báz polohových dát,
- zber a spracovanie kartografických dát,
- systém údržby digitálnych dát,
- realizovanie štandardných i neštandardných kartografických i nekartografických výstupov.

### **Analýza kartografických podkladov**

Základnými podkladmi pre získavanie číselných údajov na tvorbu základnej bázy údajov budú slúžiť tlačové podklady štátneho mapového diela - Základnej mapy SR 1:10 000, pričom v niektorých častiach územia bude výhodnejšie získať späť od vojenskej správy originály topografickej mapy 1:10 000 v S-42. Ďalej prichádza do úvahy využívanie leteckých meračských snímok a ich fotogrametrické spracovanie, a napokon na údržbu prichádza do úvahy využívanie údajov získavaných pri údržbe máp veľkých mierok, resp. zber údajov priamo v teréne.

Celé územie Slovenska musí byť analyzované z hľadiska dostupných podkladov, ich aktuálnosti, rozmerovej presnosti, vnútornej presnosti mapového obrazu, rozmeru značiek, čiarových prvkov, kvality aktualizáčnych zásahov a v neposlednom rade aj z hľadiska posúdenia priestorovej harmonizácie objektov.

### **Architektúra a štruktúra základných báz polohových údajov**

Architektúra kartografického informačného systému má časti: globálnu dátovú, funkčnú, procesnú, softwareovú a hardwareovú. Napríklad funkčná architektúra určuje jednotlivé procesy, globálne ciele rezortu, podniku, podnikovú informatiku a informačný systém delí až na programové moduly. Architektúra musí zohľadňovať tri úrovne zberu a spracovania údajov:

- sémantickú, kde rozlišujeme objekty a skupiny objektov rozdelených do tematických skupín (bodové polia, komunikácie, hranice, sídla, plošné výplne, popis a výškopis); k tomuto členeniu základných prvkov musí byť spracovaný značkový kľúč jednotlivých objektov a ich podrobnejší popis,

- sémanticko-topologickú, kde rozlišujeme objekty z pohľadu budúceho výberu a spracovania, pričom si všímame topologické väzby objektu s inými objektmi cez vrcholy, hrany, oblasti,

- geometrickú úroveň, ktorú reprezentujú vektorové prvky objektov.

Základná digitálna báza údajov vo svojej štruktúre bude mať geometrickú a popisnú časť, ktoré sú prepojené integračnými kľúčmi.

Technologické jadro základnej bázy digitálnych údajov musí byť zvolené po podrobnejšom štúdiu dostupných a ponúkaných relačných databázových systémov. Musia spĺňať požiadavku, aby systém bol schopný uchovávať, aktualizovať, generalizovať, distribuovať potrebné údaje. Mal by umožňovať aj tvorbu grafických výstupov vo forme kartografického diela v tom zmysle ako ho poznáme aj dnes. Ďalšou

**podmienkou je, aby bola umožnená komunikácia údajov zo systému k užívateľom a opačne do všetkých dostupných užívateľských prostredí v ktorých sú vytvárané geografické informačné systémy.**

### **Zber a spracovanie kartografických údajov**

Obsahové a metodologicko-organizačné dimenzie tvoria údaje, činnosti, procesy, ekonomika, organizácia a riadenie, pracovníci, sociálne aspekty, software a hardware. Ako vyplýva z predchádzajúcich častí poväčšine budú na zber údajov využívané vyhovujúce tlačové podklady, alebo kartografické originály štátneho mapového diela v grafickej podobe. Najpresnejšia a najprogresívnejšia metóda pre zber údajov je forma prevodu grafických podkladov do rastrového formátu cez scanner. Táto metóda zabezpečuje vysokú rýchlosť získavania údajov, celých mapových listov naraz, počítačové spracovanie rastrového obrazu, geometrickú transformáciu do súradnicového systému, ale najmä umožňuje využívať na následnú vektorizáciu viacero pracovísk. Základné spracovanie podkladu do rastrového obrazu a jeho transformácia musí byť vykonávané jednotne a centrálné. Následná poloaautomatická vektorizácia musí byť vykonávaná podľa určenej štruktúry a architektúry, pričom celý proces je dopĺňovaný popisnými údajmi.

Limitujúcim prvkom zberu údajov je kvalita scanovacieho zariadenia. Doteraz dostupné a používané zariadenie v rezorte treba nahradiť takým, kde snímaná predloha je pevne uchytená - nepohybuje sa voľne v zariadení - a kde snímacia kamera má dostatočnú rozlišovaciu schopnosť napríklad pre výškopis, ktorý svojou hustotou zobrazenia je limitujúci pre vektorizáciu minimálne 600 dpi.

### **Systém údržby digitálnych údajov**

Výstavba celého systému má význam len v prípade, ak bude zabezpečená priebežná aktualizácia údajovej základne. Systémovými zdrojmi aktuálnych údajov sú najmä údaje katastra nehnuteľností a údaje iných subjektov - správcov iných informačných systémov. Vzhľadom na to, že ani základný podklad na tvorbu bázy údajov nie je vo všetkých častiach Slovenska na rovnakej úrovni po stránke aktuálnosti, do procesu zberu aktuálnych údajov bude potrebné zapojiť fotogrametrické vyhodnocovanie z leteckých meračských snímok.

### **Štandardné a neštandardné kartografické i nekartografické výstupy**

Na dlhodobý dopad a na údržbu a ďalší rozvoj kartografického informačného systému majú vplyv metodické štandardy projektov a ich implementácie do štandardných i neštandardných kartografických i nekartografických výstupov. Tvoria integračný základ báz dát tematických informačných systémov ako i základ tvorby odvodených digitálnych máp. Užívateľská sféra túto oblasť priamo ovplyvňuje svojimi požiadavkami. Rozhranie medzi zabezpečením štandardných a neštandardných kartografických výstupov je jednoznačne určené. Rezort geodézie, kartografie a katastra je zo zákona určený na zber, údržbu údajov a ich spracovanie do štandar-

dných kartografických výstupov. Ostatné aktivity na základnom súbore informácií dávajú priestor všetkým ostatným subjektom.

## **Záver**

Voľne spracované námety do tohto článku sú vstupom do diskusie o ďalšom osude kartografického bohatstva a o kartografickej tvorbe na Slovensku. Zastávam názor, že všetky základné údaje o polohovej lokalizácii prvkov v území musia byť používané jednotne tak, aby mali vzájomnú väzbu, rovnaký stupeň aktuálnosti a technickej kvality. Nie sú to len údaje na úrovni máp stredných mierok, ale v súčasnosti aj na úrovni máp veľkých mierok - ale to je priestor pre osobitný rozbor a hodnotenie.

## **S u m m a r y**

### **Digital basis of geographical dates in the cartographical system**

Law Nr 46/71 fixed obligation of our branches connected with creation, restoration, publishing and distribution of maps. Maps are marked as basic maps in the extent 1 : 200 000 for whole area of Slovakia.

Innovation is based on new information and whole strategy of creating and exploiting position dates.

Technical and technological conditions of creating the position digital dates groups are divided to 5 stages:

- analysis of the cartographical basis,
- architecture and structure of basic position dates,
- collection and elaborate of the cartographical dates,
- system of maintenance digital dates,
- standardization of the cartographical outputs.