

Ján FERANEC

## VYUŽÍVANIE KOZMICKÝCH ÚDAJOV DPZ V OBLASTI TVORBY TEMATICKÝCH MÁP - SÚČASNÝ STAV

**Feranec, Ján:** Application of the remote sensing data in the field of the creation of the thematic maps - the present state. Kartografické listy, 1993, 1, 8 refs.

**Abstract:** The contribution offers the basic survey of the application of remote sensing data in cartography. Selected samples of the satellite image maps and thematic maps created by the application of the remote sensing data and published in the quoted literature are documented.

**Key words:** thematic map, satellite image map, thematic mapping, remote sensing data, LANDSAT, SPOT.

### Úvod

Využívanie údajov získaných technikami diaľkového prieskumu Zeme (DPZ) najmä z kozmických nosičov, má v súčasnej kartografii dôležité miesto. Jedným z dôkazov, ktorý tento stav potvrdzuje, je existencia a veľmi aktívna činnosť Komisie pre tematické mapovanie aplikáciou kozmických obrazových záznamov (Thematic Mapping from Satellite Imagery) Medzinárodnej kartografickej asociácie (ICA). Okrem takých cieľov, akými sú napr. analýza možností využívania údajov DPZ získaných rôznymi snímacími systémami v tematickom mapovaní, ďalej analýza požiadaviek rôznych užívateľov na tematické mapy vytvorené aplikáciou údajov DPZ, organizovanie medzinárodných sympózií z danej problematiky, Komisia pripravuje medzinárodné prehľady ukážok tematických máp vytvorených aplikáciou údajov DPZ. Výsledkom plnenia jedného z cieľov, ktorý je uvedený ako posledný sú publikácie, prezentujúce takéto ukážky tematických máp (Denègre ed. 1988, Denègre ed., manuskript). Citované práce považujeme za dva základné zdroje informácií, poskytujúce prehľad o tematických mapách, vytvorených aplikáciou kozmických snímkov a obrazových záznamov, približne za obdobie rokov 1984-1990. Parciálne pohľady na uvedenú problematiku poskytujú aj Kravcova (1977), Strathmann (1993) a ďalšie práce, ako aj publikované rôzne tematické mapy, zostavené aplikáciou kozmických údajov DPZ, napr. Mapa lesov Európy v mierke 1:6 000 000 (ESA 1992). Cieľom práce je

**poskytnúť prehľad kozmických obrazových máp a tematických máp, vytvorených aplikáciou údajov DPZ.**

## **Oblasti kartografie, spojené s využívaním údajov DPZ**

V zhode s Strathmannom (1993) môžeme v súčasnej kartografii identifikovať dva základné smery spojené s využívaním údajov DPZ, získaných zo satelitov:

1. Tvorba kozmických obrazových máp (satellite image map; často sa používa označenie iba image map - **obrazová mapa**: mapa, ktorej základ tvoria údaje získané technikami nefotografického snímkovania - obrazové záznamy a **fotomapa** - photo-map: mapa, ktorej základ tvoria údaje získané fotografickým snímkaním - snímky) je spojená s tromi základnými metodickými krokmi:

- odstránenie geometrického a rádiometrického skreslenia údajov DPZ,
- transformácia údajov DPZ do príslušného mapového zobrazenia,
- aplikácia kartografických symbolov, vrstevníc, popisu.

Pri tvorbe obrazových máp sa najčastejšie používajú v kombinácii obrazové záznamy LANDSAT MSS, TM a SPOT HRV. Prednosťou údajov LANDSAT je podstatne lepšia spektrálna rozlišovacia schopnosť (7 spektrálnych pásem s vlnovým rozsahom 0,45-12,5  $\mu\text{m}$ ; SPOT zaznamenáva iba odrazenú radiáciu v 3 spektrálnych pásmach 0,50-0,89  $\mu\text{m}$ ), údaje SPOT, urobené v panchromatickom móde majú vysokú priestorovú rozlišovaciu schopnosť (veľkosť obrazového prvku je 10x10 m). Z analógových kozmických dát sa často používajú najmä snímky urobené komorami KFA-1000, KATE 140, LFC a RMK.

Obrazové mapy sa často používajú ako náhrada základných máp, pre aktualizáciu obsahu základných máp, alebo tvoria informačnú bázu pre tematické mapovanie.

Z príkladov dokumentujúcich konkrétne ukážky kozmických obrazových máp, publikovaných v prácach Denègre ed. (1988) a Denègre ed. (manuskript) uvádzame tieto:

- Všeobecná kozmická obrazová mapa Francúzska (západná časť) v mierke 1:100 000, vytvorená aplikáciou údajov SPOT,

- Kozmická obrazová mapa Maďarska v mierke 1:500 000, vytvorená aplikáciou údajov LANDSAT MSS,

- Kozmická obrazová mapa USA (Washington, D.C.) v mierke 1:100 000, vytvorená aplikáciou obrazového záznamu LANDSAT TM,

- Kozmická obrazová mapa západnej časti USA v mierke 1:2 000 000, vytvorená aplikáciou obrazových záznamov NOAA AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer),

- Kozmická obrazová mapa Viedna, Argentína v mierke 1:50 000, vytvorená aplikáciou dát SPOT (získané v panchromatickom móde) a dát LANDSAT TM,

- Kozmická obrazová mapa Berlína a jeho okolia v mierke 1:50 000 vytvorená aplikáciou dát SPOT (získaný v panchromatickom móde) a dát LANDSAT TM.

2. Tvorba tematických máp je okrem uvedených metodických krokov spojená s tromi ďalšími (Robinove 1981, Feranec 1984):

- definovanie tried mapovaných objektov,
- ich delimitovanie na snímkach, obrazových záznamoch alebo obrazových mapách a fotomapách,
- lokalizovanie delimitovaných objektov do zostavovanej mapy.

Pri kartografických aplikáciách spomínaných údajov DPZ (LANDSAT TM a MSS, SPOT), využívajú sa aj obrazové záznamy získané z meteorologických satelitov NOAA, radarové záznamy ERS 1 a ďalšie.

## **Tematické mapy vytvorené aplikáciou kozmických údajov DPZ**

Prehľad tematických máp, vytvorených aplikáciou údajov DPZ, v rámci rôznych mapovacích programov, uskutočňovaných na globálnej, regionálnej a lokálnej úrovni, dokumentujú ukážky, publikované v prácach Denègre ed. (1988) a Denègre ed. (manuskript). Tieto sú z obsahového hľadiska rozdelené na:

Mapy využitia krajiny a krajinného krytu:

- Mapa krajinného krytu povodia riek Jackfish a Moose, Ontario, Kanada, v mierkach 1:250 000 a 1:100 000, vytvorené aplikáciou údajov LANDSAT,
- Mapa krajinného krytu Cote d'Ivoire v mierke 1:200 000 vytvorená aplikáciou údajov LANDSAT,
- Mapa využitia krajiny Západoslvenského kraja v mierke 1:250 000, vytvorená aplikáciou kozmických snímkov urobených komorou KATE 140,
- Mapa využitia krajiny a krajinného krytu oblasti Argung, severozápadná Nigéria v mierkach 1:100 000 a 1:250 000, vytvorená aplikáciou údajov LANDSAT,
- Mapa krajinného krytu Španielska v mierke 1:100 000, vytvorená pomocou metodiky CORINE Land Cover, aplikáciou údajov LANDSAT,
- Mapa krajinného krytu Katalánska v mierke 1:250 000, vytvorená aplikáciou údajov LANDSAT,
- Mapa využitia krajiny Východoslovenskej nížiny v mierke 1:200 000, vytvorená aplikáciou spektrozónálnych kozmických snímkov urobených komorou KFA 1000.

Za najrozsiahlejšie mapové dielo - tematickú mapu vytvorenú aplikáciou údajov DPZ získaných z kozmických nosičov (najmä LANDSAT a čiastočne SPOT), je v súčasnosti možné považovať Mapu krajinného krytu (Land Cover) Európy v mierke 1:100 000. Tvorba tejto mapy je súčasťou projektu Európskeho spoločenstva "CORINE (Coordination of Information on the Environment) Land Cover" (Heymann

**1985), ktorého hlavným cieľom je pripraviť digitálnu bázu dát o formách krajinného krytu Európy v mierke 1:100 000. Uvedená báza dát dovoľí generovať (najmä využitím výpočtovej techniky) mapy foriem krajinného krytu ľubovoľných častí Európy, najmä v mierkach 1:100 000 a menších.**

Z dôvodov zabezpečenia dosiahnutia kompatibility výsledkov projektu, všetky štáty postupne sa zapájajúce do jeho riešenia musia používať jednotnú metodiku, pozostávajúcu z 5 operácií:

a) Prípravné práce a výber dát (výber kozmických obrazových záznamov, topografických máp v mierke 1:100 000, ďalších dostupných topografických a tematických máp v detailnejších mierkach 1:50 000 príp. 1:25 000 a leteckých snímok; pre územie Slovenskej republiky budú použité mapy v mierke 1:100 000 v Gauss-Krügerovom zobrazení).

b) Vytvorenie farebných syntéz z digitálnych kozmických obrazových záznamov (farebné syntézy sú reprodukované vo forme pozitívnych kópií na papieri, geometricky upravené do príslušného mapového zobrazenia v mierke 1:100 000; takto predstavujú východiskový zdroj tematických informácií pre tvorbu digitálnej bázy dát o formách krajinného krytu).

c) Vizualna interpretácia farebných syntéz (je založená na analýze textúr, ktoré vytvárajú vzorky - patterny foriem krajinného krytu; výsledkom interpretácie sú interpretáčne schémy, tvorené areálmi identifikovaných foriem krajinného krytu a označené príslušným identifikačným číslom triedy; legenda obsahuje 5 základných tried: umelé povrchy - urbanizovaná a technizovaná krajina, poľnohospodárske areály, lesné a poloprírodné areály, zamokrené areály a vody; základné triedy sú rozdelené do 15 tried druhej úrovne a 44 tried tretej úrovne; každá krajina si môže vyčleniť pre svoje potreby ďalšie úrovne; veľkosť najmenej mapovanej plochy bola určená na 25 ha, čo v mierke 1:100 000 zodpovedá štvorcu o strane 5 mm alebo kruhu o polomere 2,8 mm).

d) Digitalizácia výsledkov interpretácie (interpretáčne schémy sa digitalizujú spôsobom, zabezpečujúcim kompatibilitu výsledkov so systémom ARC/INFO).

e) Vytvorenie databázy informačného systému (výsledky interpretácie budú súčasťou národného informačného systému o životnom prostredí, ako aj ústredia CORINE v Bruseli, pre potreby celoeurópskeho informačného systému).

Na riešení uvedeného projektu začína participovať v druhom polroku 1993 aj Geografický ústav SAV v Bratislave.

Ďalšie ukážky tematických máp sú rozdelené do týchto skupín: mapy vegetácie, mapy urbanizovaných oblastí, mapy pôd, mapy kvality povrchových vôd; geologické mapy, mapy oceánov a pobrežných oblastí, mapy zamokrených území, mapy zaplavovaných území a mapy ľadovcov a snehovej pokrývky.

## Záver

Jedenástočné obdobie využívania údajov DPZ získaných najmä z kozmických nosičov dokumentuje, že kartografii sa otvoril nový zdroj údajov pre mapovanie. Aplikácie údajov DPZ v kartografii sú prezentované jednak prostredníctvom nových, netradičných kozmických obrazových máp, ale najmä formou tematických máp. Výsledky získané interpretáciou údajov DPZ dovoľujú aktualizovať obsah existujúcich tematických máp a poskytujú aj celkom nové, originálne informácie, konvenčnými metódami terestrického mapovania nepostihnuteľné (napr. informácie o priestorových zmenách objektov krajiny, prípadne ich vlastností na regionálnej alebo globálnej úrovni, ktoré sú viazané na termíny preletov orbitujúcich satelitov). Využívanie údajov DPZ pri mapovaní má vplyv aj na zmeny technológie polygrafického spracovania máp tým, že podporuje jeho automatizáciu, využívaním výpočtovej techniky, nakoľko tieto údaje sú primárne získavané v digitálnej forme, čo by sa malo prejavíť v konečnom výsledku aj na zmene finančných nákladov, spojených s vydávaním tematických máp.

## LITERATÚRA

- DENÈGRE, J., ed. (1988): Thematic Mapping from Satellite Imagery. London and New York (Elsevier).
- DENÈGRE, J., ed. (1991): Guide Book for Thematic Mapping. ICA (Manuskript).
- EUROPEAN SPACE AGENCY - ESA (1992): Remote Sensing Forest Map of Europe. Noordwijk (ESA/ESTEC, ISY-Office).
- FFRANEC, J. (1984): Tvorba tematických máp s využitím údajov diaľkového prieskumu Zeme. Geodetický a kartografický obzor, 30/72, 7, s. 166-168.
- MEYMAN, Y. (1985): CORINE Land Cover Project. Technical Guide. Brussels. (Directorate - General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection).
- KRAVCOVA, J.V. (1976): Kosmičeskoe kartografirovanie. Moskva (Izdatelstvo Moskovskovo universiteta).
- ROBINOVE, CH.J. (1981): The Logic of Multispectral Classification and Mapping of Land. Remote Sensing of Environment, 11, 152-165.
- STRATHMANN, W.F., ed. (1993): Satellite - Based Cartography in Germany (1989-1993). Reports, International Cartographic Association.

## Summary

### Application of the remote sensing data

#### In the field of the creation of the thematic maps - the present state

Two basic trends related to the application of the remote sensing data obtained from satellites are identified in the present cartography:

- production of the satellite image maps,
- creation of the thematic maps.

**The quoted trends are characterized by the documentation of the examples of the corresponding map samples as published in the quoted literature. Thematic maps created by the application of the remote sensing data are classified according to their contents as follows: maps of land use and the land cover (the most numerous ones), then the maps of vegetation, urban areas, soils, geological maps, maps of oceans and coastal zones, wetland, flooding areas and ice and snow fields maps follow.**