

# INOVÁCIA TECHNOLOGIE TVORBY A POSKYTOVANIA PRIESTOROVÝCH INFORMÁCIÍ

Doc. Ing. Milan HÁJEK CSc

Stavebná fakulta, Slovenská technická univerzita, Bratislava

## ÚVOD

S. Mikovíni svojou technológiou zameral celé kráľovstvo, vytvoril mapy ako základné médiá na poznanie priestorových aspektov ale aj vyslovil myšlienku: „Žijeme v storočí, v ktorom sa chatrné veci označujú ohromnými myšlienkami čo vedie až k tomu, že s istotou sa smie usudzovať na bezvýznamnosť vecí“, r. 1737. Ako vyzerá v tomto zrkadle naša robota? Nie, nezačneme na strmých končiaroch vrchov.

V súčasnosti sa rozvíja teória, prax a používanie priestorových údajov i prispínaním topografie ako časti kartografie. V nadväznosti na poznanie sveta, s rozvojom presnosti časovo-priestorových informácií, zdokonaľovaním geosystémového modelovania s využitím znakových systémov napredujú nové technológie aj vizualizácie priestorových údajov. Medzi koncový produkt môžeme považovať aj mapu s grafickým obrazom modelu krajiny (územia) doplnenej potrebným popisom. Z hľadiska formy spracovania môžeme rozlíšiť obraz perovkový, tónový, jednofarebný, viacfarebný. Perovkový obraz má dve tónové hodnoty - bielu a čiernu a tónový obraz obsahuje celú škálu stupňov sivosti. Pri viacfarebnom obraze môžeme vnímať niekoľko prípadov. Vezmime najjednoduchší prípad, že perovkový obraz je dvojfarebný vytlačený dvomi farbami a najúplnejší prípad je, že farebný obraz mapy je vytlačený ako tónový s použitím farieb subtraktívneho miešania, čím vznikne celá škála farebných tónov. Ako to vyzerá jednoducho, snáď doteraz. V príspevku si všimneme len niektoré inovácie v technológii tvorby, spracovania, poskytovania a používania „produktu“ priestorových údajov.

### 1. Technologické kroky vzniku geoúdajov / geoinformácií

Mapa je stále, teda aj dnes, výsledok ľudského myslenia a poznania. Vyjadrovanie sa mapovým jazykom nadväzuje na skúmanie prírodných a sociálno-ekonomických systémov, ich štruktúry, interakcií, dynamiky ako i fungovania počítačového modelovania informačného systému, napr. o území na základe báz údajov a interdisciplinárnych poznatkov. Všimneme si interakcie prírody a spoločnosti, znázornenie “všeličoho“ na mape i keď ako na výstupe

z GIS. Vrstvy zobrazených objektov, (uložené v bodoch, liniách, plochách), vytvárajú obraz modelu krajiny, územia, reality, tak ako v minulosti. Novosť je v technológii, aká?

Z funkčného a obsahového hľadiska nemení sa priestorovosť vzniku a použitia údajov v realite ani definovanie lokalizácie. Mení sa však definovanie, usporiadanie a spracovanie geoúdajov v ich textovej, geometrickej a grafickej podobe za účelom vyššej úrovne priestorovej analýzy prvkov, objektov a procesov v geopriestore. Vychádza sa pritom z faktov, z klasických geopriestorových informačných sústav (topografických elaborátov) podporovaných geoinformačnými prostriedkami s cieľom získať geoinformácie pre užívateľov a na ne nadväzujúce poznatky. Posúďme teda podobnosť definície mapy a informačného systému o území: Ide o ... zber, uchovanie, kontrolu, integráciu, manipuláciu, analýzu, znázornenie - vizualizáciu údajov o území, alebo o využívanie územia ..., (veľmi to súvisí aj s pojmom geomatika / geoinformatika).

Vecným podaním a slovným výkladom môžeme rozviesť jednotlivé technologické uzly definovania, usporiadania, a spracovania modelu územia - mapy - prvkov - objektov - atribútov. Všetko to môžeme vidieť aj z hľadiska užívateľa ale aj z pohľadu tvorcu geoinformácií, obr. 1.

#### Informačno - užívateľský pohľad

<b>krajina</b> ↓	<i>informačný</i>	strategický cieľ
	<i>predmet</i>	konceptia krajinných modelov plán vytvorenia GIS
<b>prvky, vzťahy</b> ↓	<i>informačný</i>	geoprvky v globalizácii
	<i>objekt</i>	atributy
<b>symboly</b> ↓	<i>geoinformácie</i>	geometrické, topologické grafické, textové
<b>záznamy</b>	<i>výstupy geoúdajov</i>	lokálne
	<i>prenos</i>	národné
		nadnárodné

### Technologický pohľad

realný svet ↓	globálny, štandardizovaný zdroj	
	presné údaje GPS, ortofotosnímky	
	tlačové podklady súčasných máp	
model krajiny ↓	metodológia priestorových modelov	
	vrstvy a báza geoúdajov	
model priestorových údajov ↓	digitálne užívateľské súbory	
	derivát tlačových podkladov	
báza priestorových údajov	distribúcia	digitálnych užívateľských súborov
		aj s grafickým prehliadačom
		aj s grafickým, GIS editorom
		tlač máp

Obr.1 Užívateľský a spracovateľský funkčný celok geoinformácií.

## 2. Geometria a farebnosť mapového obrazu v počítačovom prostredí

Vytváranie farebného mapového obrazu nie je nové či revolučné. Robí sa dlhú dobu a s dobrými výsledkami. Pohyby nastali a sú spojené s úplnou digitalizáciou výrobného procesu a so širokou ponukou softvérových produktov. V prípade tlačových podkladov alebo prezentácie farebných mapových obrazov používajú sa skenery, digitálne kamery, monitory, farebné tlačiarne, osvitové jednotky. Digitálne údaje, prenášané vo výrobných operáciách, sú niekoľkokrát transformované geometricky i farebne.

### 2.1 Geometria obrazu a skenovanie

Skenovanie je proces pracujúci s určitou rozlišovacou schopnosťou, pri ktorom analógová predloha sa sníma do rastrového súboru. Rastrový súbor popisuje vždy plochu s ohraničenou dĺžkou a šírkou. Treba si uvedomiť, že jemnosť snímania /vstupnými prístrojmi/ je aj konštantou upravená jemnosť rozlíšenia detailu obrazu. Jestvujú rôzne snímacie technológie. Napr.: skenovacie rozlíšenie 225 ppi (počet pixlov na palec) rovná sa hustote výstupného rastra pri rozmnožení 150 lpi (počet liniek rastra na palec) vynásobeného koeficientom zväčšenia 1,5 vyjadrené vzťahom

$$225\text{ppi} = 1,5 \times 150 \text{ lpi}$$

V prípade výstupného rozlíšenia (napr. tlačového) vyjadreného v dpi (počet bodov na palec) upravíme rovnicu obdobne, napr.

$$1050\text{ppi} = 1,5 \times 700 \text{ dpi}$$

t.j. skenovacie rozlíšenie 1050 dpi sa rovná zväčšeniu 1,5, ktorým treba vynásobiť výstupné rozlíšenie 700 dpi [1]. V rastrovom súbore dpi je hodnota na výpočet miery alebo na analýzu kvality tlačového podkladu.

Veľkosť plochy a dpi sú zadané pred skenovaním. Ak jednu charakteristiku zmeníme druhá sa upraví. Napr. zadaním dvoch protiľahlých rohov mapového listu program (I/RAS™B) vypočíta veľkosť bodu. Zásady, ktoré platia na skenovanie sú nasledovné :

- Bod je štvorec o väčšej strane ako 0,
- veľkosť rastra je celočíselný násobok veľkosti bodu,
- popisovanie rastra začína od polohy konkrétneho bodu,
- raster je popísaný v kolmom súradnicovom systéme.

Všimnime si čím môže byť ovplyvnená geometria obrazu a informačná strata súboru:

- kopírovaním rastrového súboru do iného rastrového súboru s tou istou veľkosťou bodu ale s posunutou polohou bodu,
- otáčaním rastrového súboru keď sa vytvorí nový popis bodov v riadkoch i stĺpcoch, rovnobežných so súradnicovými osami. Tým vznikne úplne nová plocha. Napr. otáčame čiaru o hrúbke dva body (vedľa seba) dostaneme úplne inú čiaru, bude hrubšia až zubatá,
- transformáciou rastrového súboru, tá je poučná v prípade, ak miniobdĺžnik (rastrový súbor) o rozmeroch 100 × 10 bodov transformáciou otočíme o 90 °. Zistíme, že strana o 100 bodoch (v primárnom súbore) bude popísaná 10 bodmi, čo je vlastne zníženie dpi,
- použitím nebijektívnej komprimácie, ak predloha pred komprimáciou sa nezhoduje s jej obrazom po dekomprimácii.

Hovoríme, že vytvoríme referenčné systémy v definovaných štandardoch. Každému bodu z množiny predlôh zodpovedá bod z množiny obrazu.

Z toho plynú známe pravidlá, že je potrebné vedieť ako sa mapa tvorí či tvorila, načo sa bude používať výstup a podľa toho treba urobiť technologický postup spracovania rastrového formátu či nového podkladu alebo analógového podkladu (kartografickej predlohy). Z toho má vychádzať návrh inštrukcie parametrov máp skenovania, spôsob úpravy digitálnych údajov a iné.

## 2.2 Farebnosť obrazu

I tu ide o snahu vytvárať štandardizáciu spracovania farieb. Štandardizácia spočíva v stanovení tzv. farebných profilov všetkých zariadení vo výrobnom reťazci. Ide o informácie na konverziu údajov medzi prístrojovo závislými (nezávislými) farebnými priestormi. Kvalita obrazu sa docieľa tak, že sa určia tlačové charakteristiky t.j. rozlíšenia tlačového bodu pri optimálnej úrovni denzity v závislosti na sieťovej tónovej hodnote a na vyrovnaní na sivú tónovú hodnotu. Kvalita obrazu sa tvorí farebnými profilmi transformovanými do farebného trojrozmerného priestoru. Farebné profily sa skladajú z políčok pokrývajúcich farebný priestor. Menší počet políčok treba pre monitor, väčší počet na skener a najväčší na výstup tlačovou technikou. Ak ideme od konca procesu potom zmena veľkosti tlačového bodu na tlačovej forme nesmie prekročiť 4 %, osvitová jednotka musí byť linearizovaná, monitor musí umožňovať kalibráciu, obdobne i skener, ktorý má byť vybavený kalibračným štandardom. Konverzia obrazových údajov z jedného farebného priestoru do druhého vychádza z údajov získaných zo stanovených profilov. Inými slovami treba stanoviť farebné údaje v novom farebnom priestore buď vo väzbe na originál alebo stanoviť chcený štandard spojený s výpočtami na požadovanú konverziu.

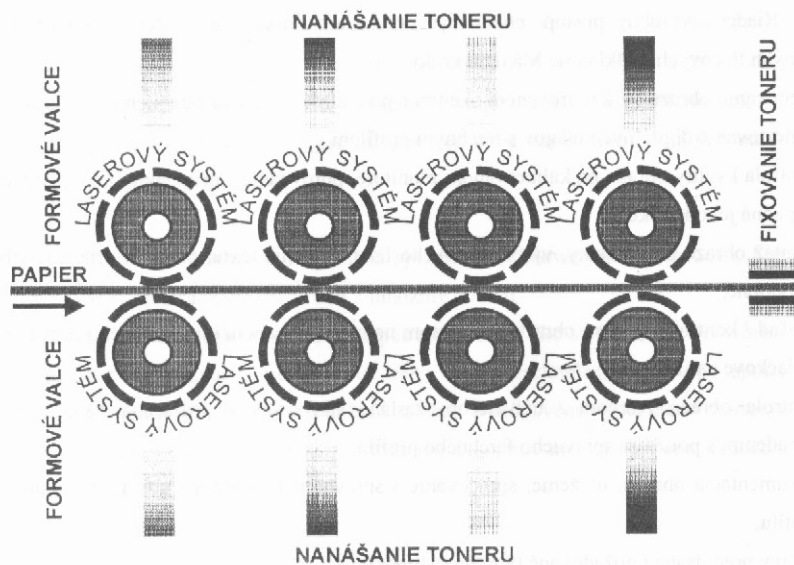
Riadený výrobný postup môže byť pri vzniku ortofotomapy alebo pri konverzii kvalitných tlačových podkladov. Má tieto kroky:

- skenovanie obrazu na kalibrovanom skeneri s použitím správneho farebného profilu alebo importovanie digitálnych údajov s farebným profilom,
- kontrola kvality obrazu na kalibrovanom monitore, porovnanie s originálom / štandardom, prípadná jeho korekcia,
- montáž obrazu do mozaiky, výrez mapového listu, pridanie textu, pridanie priamej farby a podobne,
- náhľad / kontrola úplnosti obrazu operátorom na monitore s použitím farebného profilu na nátláčkové zariadenie,
- kontrola obrazu tvorcom / užívateľom zaslaná sieťou alebo vytlačená nátláčkovým zariadením s použitím správneho farebného profilu,
- dokumentácia obrazu, uloženie, spracovanie v správnom formáte a s použitím farebného profilu,
- opravy predpísané / požadované tvorcom užívateľom,
- zhotovenie filmov na linearizovanej osvitovej jednotke.

Z uvedeného je zrejme, že proces vytvorenia digitálneho obrazu neprebieha automaticky. Kalibračné nástroje pomáhajú nastaviť pracovné prostredie na dosiahnutie rovnomernej kvality, zmenšiť počet operácií a zvýšiť produktivitu vo výrobnom cykle pred samotnou tlačou.

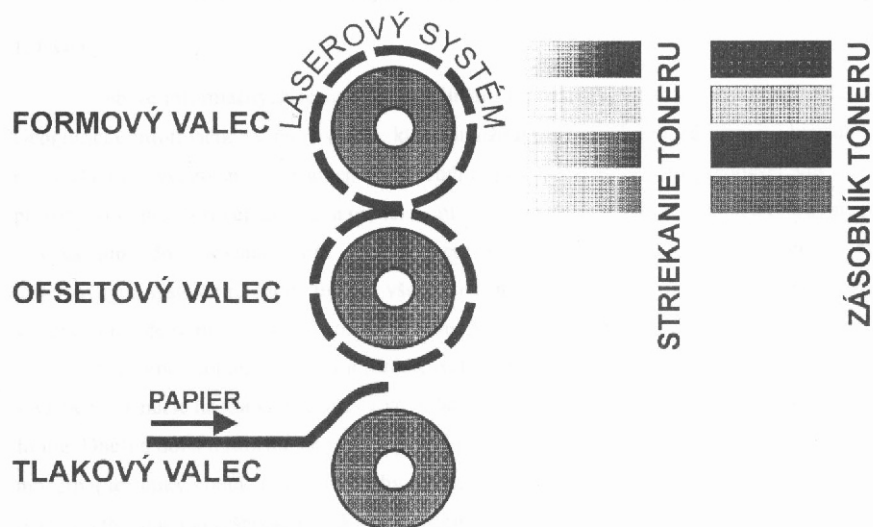
### 3. Využitie digitálneho obrazu v tlači

Z digitálnych údajov dnes obraz tlačí **laserová tlačiareň**, alebo **hárkový ofsetový stroj s digitálnou tvorbou obrazu na formovom valci**. Tlačová predloha v doterajšom poňatí tu nejestvuje. Digitálne údaje umožnia tlačiť dynamický (premenlivý) obraz. Ide o „digitálnu tlač“. Presnejšie ide o tlačovú formu vytvorenú digitálne. Takýto príklad je elektrografia (elektrofotografia). Vznik obrazu prebieha tak, že fotovodivý valcový povrch sa nabije, osvieti sa povrch svetlom alebo laserom. Vybijú sa netlačiace plochy. Na neosvetlených miestach (obraz) zachytí sa suchý alebo kvapalný toner a obraz sa preniesie na potláčaný materiál, kde sa teplom fixuje, obr. 2. Cyklus sa opakuje, fotovodivý valec sa vyčistí ... Bude táto digitálna tlač aj na mapy? Skoro.



Obr. 2 Princíp „digitálnej tlače“ technológiou elektrografie v strojoch Xerox, Agfa, Xeikon [3].

Technológia ink-jet využíva elektrických síl, pomocou ktorých blokuje alebo uvoľňuje trysky na vyhotovenie obrazu. V stroji Indigo, rovnomennej firmy, je technológia elektroInk, ktorá tvorí obraz na formovanom valci tak, že kvapalný toner (pigment rozptýlený v oleji) je nabitý a zachytí sa na laserom osvetlených miestach obrazu. Na neosvetlených miestach kresby (mimo obrazu) toner odtečie späť do zásobníka. Obraz sa polymeráciou fixuje, obr.3.



Obr. 3 Princíp „digitálnej tlače“ technológiou elektroInk v strojach Indigo [3].

Aj proces tlače má koniec a dobrý, kedy môžeme konštatovať, že základom úspechu, kvalitných geoinformácií na mapách je kvalitná príprava, tvorba bázy údajov, ich kartografická interpretácia a multiplikačná vizualizácia.

#### ZÁVER

Komplikovaný, drahý a technicky náročný je proces tvorby jednotných digitálnych geod údajov, vzájomne prepojených, aktuálnych, interaktívnych, dostupných tvorcom a adresným užívateľom. Bariérou i naďalej je právne postavenie jednotných geod údajov, ich autorstvo, rozsah a miera ich poskytovania subjektom vo väzbe na finančné vzťahy. Každé predstavenie „technológií“ je subjektívne a účelové. Z toho pohľadu treba chápať aj tento príspevok.

### Literatúra

- [1] Panák,J., Čeppan,M.: Pokroky v technológii polygrafického spracovania obrazu. Kartografické listy 3/1995 s. 67 - 78.
- [2] Mitášová,I., Hájek,M.: Priestorovo orientované informačné systémy. SvF STU Bratislava (rukopis).
- [3] Vališ,J.:Digitálny tisk. Informační servis pro polygrafii 6/1997 s.18-19