

Marianna KRÁLIKOVÁ, Alica SZEBÉNYIOVÁ

ČO SA SKRÝVA ZA TEMATICKÝMI MAPAMI CESTNEJ SIETE SLOVENSKEJ REPUBLIKY?

Králiková, M., Szébenyiová, A.: What is behind thematic maps of the road network of the Slovak Republic? Kartografické listy 2011, 19, 9 figs., 1 ref.

Abstract: Road databank within the meaning of the Act No 135/1961 Coll. on roads (Road Act) is a part of the information system of road management and serves as a tool for the administration and utilisation of central technical register of roads within the road network of the Slovak Republic. The article introduces the Information System of the Road Network Model which is the main tool for building, development and operation of electronic central technical register of roads and other data administered by Road Databank (RDB). The administration and utilisation of RDB data through advanced information technologies allows the effective support of executive and decision-making processes in the framework of road management.

Keywords: information system, road network model, thematic map, Slovak Republic, data collection/processing/exploitation, information service, map language, metacartographic errors, map language errors

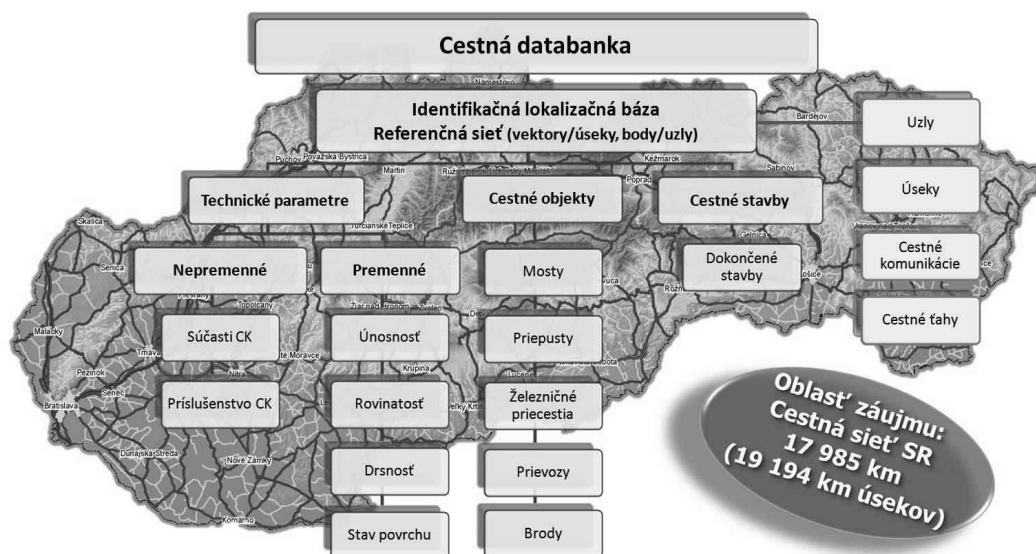
Úvod

Slovenská správa ciest je rozpočtovou organizáciou Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, ktorá má prostredníctvom štatútu a zriaďovacej listiny delegovaný výkon ústrednej technickej evidencie cestných komunikácií SR v zmysle zákona č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov a výkon v oblasti tvorby a prevádzky tematického štátneho mapového diela v zmysle zákona č. 215/1995 Z.z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov.

1. Ústredná technická evidencia cestných komunikácií Slovenskej republiky

V princípe sa dá povedať, že cestná databanka (CDB) je realizáciou Ústrednej technickej evidencie cestných komunikácií (ÚTECK) (Szébenyiová, 2011). Realizáciu je treba vnímať ako „modelovanie“ reality cestných komunikácií (CK), ich súčastí a príslušenstva, t. j. cestnej infraštruktúry v prostredí moderných informačných technológií. Cieľom je vytvoriť čo najpresnejší model cestnej siete (MCS), teda čo najpresnejšiu reprezentáciu cestnej infraštruktúry prostredníctvom digitálnej formy. Miera presnosti je podmienená technológiami na získavanie a spracovanie údajov, definovaním presných pravidiel jednotlivých procesov a ich dodržiavaním, analýzou nedostatkov a hľadania spôsobu ich odstránenia. Prítom všetkom je treba si uvedomiť, že zdroje údajov ÚTECK sú skutočne široko-spektrálne. Údaje by nemohli vzniknúť bez úzkej súčinnosti všetkých subjektov zapojených do činností súvisiacich so vznikom, správou, prevádzkou a údržbou cestnej infraštruktúry. Všetky uvedené činnosti a pracovné procesy sú podporované modernými informačnými technológiami na báze geografického informačného systému. Informačný systém modelu cestnej siete (IS MCS) sa buduje a rozvíja od roku 2004. Dátový model, prezentujúci MCS, bol implementovaný do databázy Microsoft SQL s nadstavbou ArcSDE. Ucelené riešenie manažmentu tvorby, spracovania a využívania údajov využíva technológie spoločnosti ESRI, a to skupinu produktov desktop a server ArcGIS. V tomto prostredí boli šité na mieru programové rozšírenia pre špecifické potreby ÚTECK. Ide o bohatú paletu nielen desktopiešení, ale aj riešení na báze webových technológií. Publikáciu a sprístupňovanie údajov umožňuje implementácia ArcGIS Server, poskytujúca využívanie štandardných protokolov *Open Geospatial Consortium* (OGC) pre služby WMS, WFS, GML/XML ap.

Ing. Marianna KRÁLIKOVÁ, Ing. Alica SZEBÉNYIOVÁ, Slovenská správa ciest, Miletičová 19, 811 11 Bratislava, e-mail: marianna.kralikova@ssc.sk, alica.szebenyiova@ssc.sk



Obr. 1 Hlavné tematické skupiny údajov modelu cestnej siete

1.1 Zber údajov

Zber údajov ÚTECK sa dá rozdeliť podľa tematického obsahu zbieraných, resp. meraných údajov (obr. 1). Základom je zber údajov, ktoré prezentujú referenčnú sieť, nasleduje zber údajov prezentujúce samotné súčasti a príslušenstvo cestných komunikácií a základné charakteristiky vozovky cestných komunikácií. Zber všetkých údajov sa realizuje priamymi meraniami v teréne s využitím vlastných personálnych kapacít Odboru cestnej databanky.

Súčasťou zberu údajov je aj získavanie údajov nemerateľných v teréne, akými sú napríklad popisné technické údaje cestných objektov, údaje o návrhových prvkoch cestných komunikácií alebo údaje o dokončených cestných stavbách. Získavajú sa hlavne z projektovej dokumentácie prístupnej na úrovni organizácií správcov CK.

1.2 Spracovanie údajov

Základné spracovanie údajov predstavuje ich vstup do centrálnej bázy dát (CBD). Vstup údajov do CBD priamo z terénu (z lokálnej databázy) zabezpečuje aplikačné softvérové vybavenie alebo sa realizuje priamo editáciou na pracovisku CDB. Pri spracovaní sú v plnej miere využívané štandardné alebo špeciálne nástroje programového vybavenia na dosiahnutie požadovanej kvality údajov, ktoré je členené podľa pracovnej kompetencie jednotlivých zložiek odboru CBD. Pri spracovaní údajov je kontrolovaná ich formálna a obsahová správnosť a až po odstránení všetkých nezrovnalostí sa údaje „zapíšu“ do CBD. V tomto procese sa využíva verzionovanie databázy, ktoré poskytuje možnosť overenia správnosti údajov pred ich odoslaním do výslednej verzie CBD.

Dôležitý je systém evidovania histórie údajov, ktorý ukladá všetky editačné zmeny a pri práci sa dá kedykoľvek vrátiť k tzv. historickým verziám databázy, ktoré obsahujú stav údajov ku konkrétnemu časovému momentu. Spracovanie údajov prebieha nad tzv. produkčnou databázou modelu cestnej siete. Pre použitie údajov na úrovni informačného servisu sa používa publikačná databáza (IS MCS Public), ktorá vzniká z produkčnej databázy v pravidelných vydaniach (automatický proces) alebo v žiadanom časovom momente (možnosť manuálneho spustenia procesu). Publikačná databáza sa odlišuje od produkčnej spôsobom prezentácie údajov (údaje, prezentované ako lineárne referencované bodové a líniové udalosti, sa transformujú na bodovú, resp. líniovú geometriu) a automatickým doplnením ďalších atribútov k údajom, ktoré vznikajú odvodením z prvotne evidovaných atribútov (napr. miestopis uzlov, platnosť významu zvislých dopravných značiek ap.).

1.3 Využívanie údajov, informačný servis databanky

Údaje ÚTECK sú v prvom rade využívané v rámci Slovenskej správy ciest (SSC) formou priameho využitia údajov v aplikačných systémoch, ako je napr. systém na posudzovanie a návrh trás prepravy nadmerných a nadrozmerných nákladov, systém hospodárenia s vozovkami a systém hospodárenia s mostmi. Údaje ÚTECK sa v rámci organizácie využívajú aj v systéme dopravnej nehodovosti, dopravného inžinierstva a plánovaní rozvoja cestnej siete.

V rámci cestného hospodárstva sú údaje využívané na úrovni ústrednej štátnej správy Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, v rámci miestnej samosprávy na úradoch samosprávnych krajov a regionálnych správcofských organizácií, využívajú ich vysoké školy, výskumné ústavy a súkromné firmy pre účely rozhodovania, plánovania, výskumu, projektovania a investičnej výstavby.

Údaje z CBD, ako štátom garantovanej centrálnej úrovne digitálnych údajov o cestných komunikáciách, sú poskytované pre rôzne medzinárodné projekty podporované iniciatívami na úrovni Európskeho spoločenstva. Z tohto pohľadu sú údaje využívané aj inými rezortmi nášho hospodárstva (rezort vnútra, geodézie a kartografie, obrany, pôdohospodárstva, zdravotníctva a životného prostredia). Spätná väzba od používateľov údajov signalizuje ich spokojnosť s kvalitou poskytovaných údajov a služieb, ktoré im ich sprístupňujú.

Štandardnými službami sprístupňovania údajov ÚTECK sú služby budované a prevádzkované na báze webových technológií, kde sa úspešne využívajú možnosti riešenia prostredníctvom implementácie technológie ArcGIS Server firmy ESRI. Internetový portál CDB (www.cdb.sk) sprístupňuje široké spektrum informácií a údajov o cestnej infraštruktúre SR a aktuálne mapové dokumenty cestnej siete SR v rôznom stupni detailu a tematického zamerania, a to od celoštátnych máp SR, cez mapy krajov, okresov až po situácie zložitých križovatiek CK. Pravidelne sú aktualizované prehľady údajov o CK, cestných objektoch a vozovkách. V sekcii pre vlastníkov a správcov CK sú každoročne aktualizované súbory s podrobnými digitálnymi údajmi CK podporujúce plnenie ich pracovných úloh. K stabilným patria služby prezerania a sťahovania údajov, priamo spojené s centrálnou databázou a efektne vizualizované z ÚTECK.

2. Tematické mapy cestnej siete SR

Mapa je zobrazením modelu reálneho sveta, v našom prípade modelu cestnej siete, v žiadnom prípade nie je dokonalým obrazom tejto reality. Obsah mapy tvoria všetky prvky modelu zobrazené vo forme mapových znakov (obr. 2). Neoddeliteľnou súčasťou tematických, ako aj všeobecných máp, sú vysvetlivky, na základe ktorých sa identifikujú a vyhľadávajú jednotlivé prvky na mapách.

Bohatosť obsahu mapy závisí od jej mierky. Čím je väčšia, tým je jej obsah bohatší. Pri prechode na menšiu mierku sa musí obsah mapy zjednodušovať, pretože sa zvyšuje počet zobrazených prvkov, ako aj rozloha územia, ale veľkosť mapového poľa zväčša ostáva rovnaká. Zníženie obsahu mapy sa uskutočňuje generalizáciou mapy, t. j. zjednodušením, zovšeobecnením a výberom tých prvkov, ktoré sú dôležité a podstatné z hľadiska celkového obsahu mapy.

V tematických mapách cestnej siete (obr. 2) sú tieto základné skupiny prvkov:

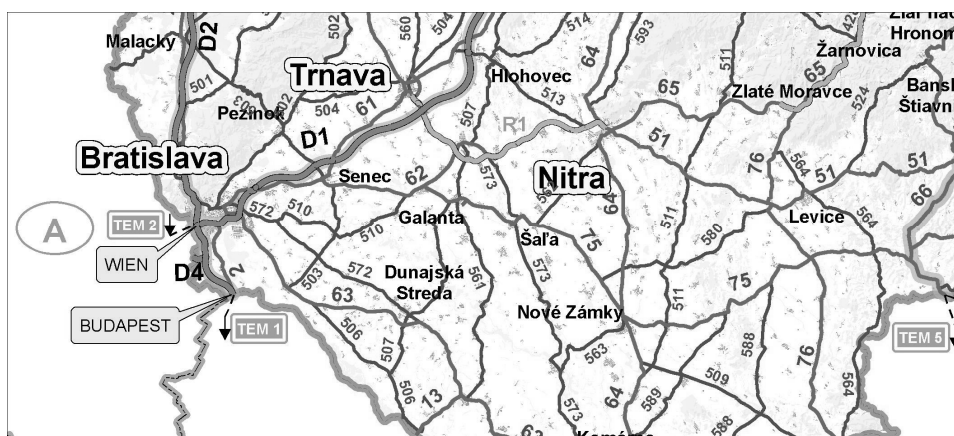
1. **Uzlové body** (skrátene tiež uzly) tvoria základný prvok referenčnej siete a slúžia na popis priebehu ciest a diaľnic. Majú jednoznačné označenie a umiestňujú sa do miest vetvenia, začiatkov a koncov uzlových úsekov, resp. iných významných miest tak, aby vznikla sieť bodov a úsekov reprezentujúcich referenčnú sieť cestných komunikácií.
2. **Uzlové úseky** tvoria ďalší základný prvok referenčnej siete vo forme stredových čiar jazdných pásov cestných komunikácií. Uzlový úsek je spojnica dvoch susedných uzlových bodov so základnými atribútmi – dĺžkou a číslom cestnej komunikácie.
3. **Cestné komunikácie** sú v MCS budované nad uzlovými úsekmi a predstavujú dva smerovo orientované líniové prvky pre každý smer cestnej komunikácie. Priebeh cestnej komunikácie je identický s priebehom úsekov prislúchajúcich cestnej komunikácii. Línia reprezentuje stredovú čiaru jazdného pásu príslušnej cestnej komunikácie.
4. **Cestné objekty** predstavujú objekty, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou cestných komunikácií ako mosty, podjazdy, tunely, priepusty, brody, prievozy a železničné priecestia.

Legenda	
Cestné komunikácie	
D1	Diaľnica
PD1	Diaľničný privádzač
R1	Rýchlostná cesta
18	Cesta I. triedy
526	Cesta II. triedy
01175	Cesta III. triedy
6	Most
1	Podjazd
x	Železničné priecestie
—	Železničná trať
Dunaj	Vodný tok
vod.n. Orava	Vodná plocha
Nitra	Sidelný útvar
Porast	
A8	Zložitá križovatka
A1	Jednoduchá križovatka
B1	Zmena správy cestných komunikácií
C1	Zmena územnej jednotky
D1	Zmena vlastníka cestných komunikácií
45-44	Klad mapových listov
	Štátna hranica SR
	Krajská hranica
	Okresná hranica

Obr.2 Príklad vysvetliviek mapových znakov mapy cestnej siete SR

2.1 Prehľadové mapy v mierke 1 : 1 600 000 a 1 : 1 100 000

Prehľadové mapy sú vyhotovené pre formáty A4 a A3. Pravidelne jedenkrát ročne sú aktualizované a zverejnené na portáli cestnej databanky (www.cdb.sk). Prípadné nepravidelné vydania sa zhotovujú na základe špeciálnych požiadaviek. Prehľadové mapy tvorí **Mapa so základnými údajmi o cestnej sieti**, **Mapa spoplatnených úsekov cestných komunikácií SR** (mýto/nálepky), **Mapa medzinárodných cestných ťahov** (E/European Road Network, TEM/Trans-European Motorways, TEN-T/Trans-European Transport Network - obr. 3), **Mapy stavu vozoviek** z hľadiska pozdĺžnej nerovnosti, priečnej nerovnosti (vyjazdené koľaje) a pozdĺžneho trenia, prehľad rozsahu úsekov zameraných zariadeniami VideoCar (videodokumentácia) a KUAB FWD (priehyb vozoviek) v príslušnom časovom období – **Úseky cestných komunikácií zamerané zariadeniami VideoCar, resp. KUAB**.

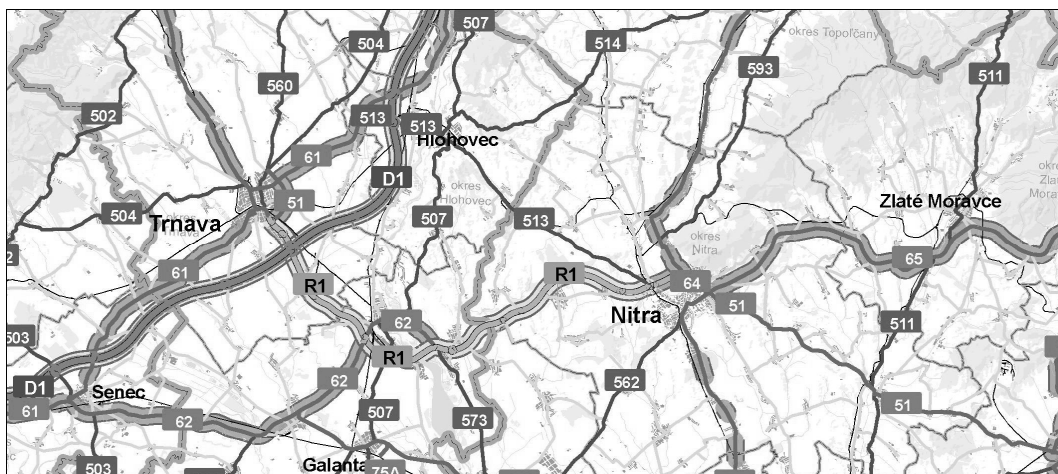


Obr. 3 Trasy medzinárodných cestných ťahov "TEM"

2.2 Mapa cestnej siete SR v mierke 1 : 500 000

V mape (obr. 4) sú tieto vrstvy:

- tematická vrstva: cestné komunikácie (diaľnica, rýchlostná cesta, cesta I., II., III. triedy), typ spoplatnenia (mýto a nálepky) – farebné rozlíšenie,
- podkladová vrstva: administratívne hranice (štátna, krajská, okresná), spojená vektorová mapa 1:50 000 (SVM50) – sídla, vodstvo, železnice, porasty.

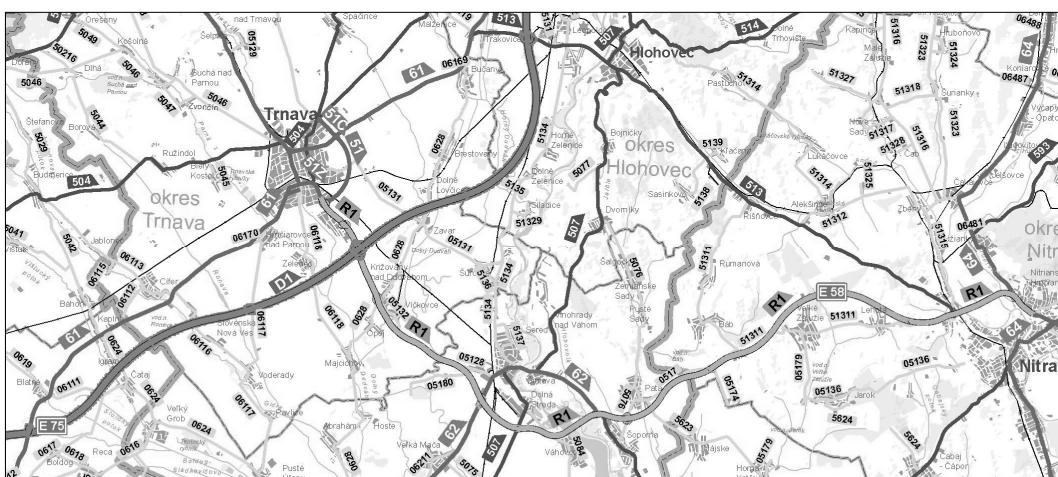


Obr. 4 Mapa spoplatnených úsekov (mýto)

2.3 Mapa cestnej siete SR v mierke 1 : 300 000

V mape (obr. 5) sú tieto vrstvy:

- tematická vrstva: cestné komunikácie (diaľnica, rýchlostná cesta, cesta I., II., III. triedy),
- podkladová vrstva: administratívne hranice (štátna, krajská, okresná), SVM50 (sídlá, vodstvo, železnice, porasty).

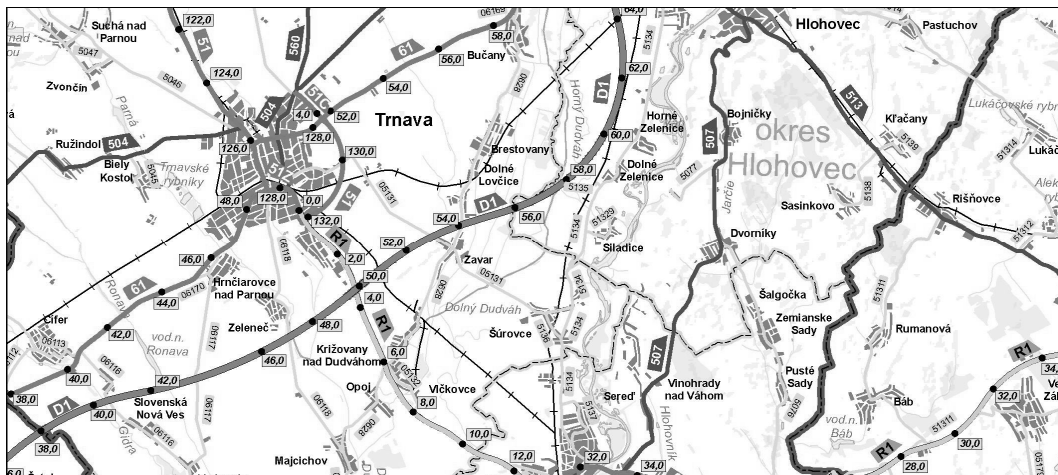


Obr. 5 Mapa cestnej siete SR

2.4 Mapa cestnej siete SR, Mapy okresov v mierke 1 : 200 000

V mapách cestnej siete pre územia okresov SR (obr. 6) sú tieto vrstvy:

- tematická vrstva: cestné komunikácie (diaľnica, rýchlostná cesta, cesta I., II., III. triedy), dopravná značka IS32a, IS32b (kilometrovník) v zmysle vyhl. č. 9/2009 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke, v znení neskorších predpisov,
- podkladová vrstva: administratívne hranice (štátna, krajská, okresná), SVM50 (sídla, vodstvo, železnice, porasty).

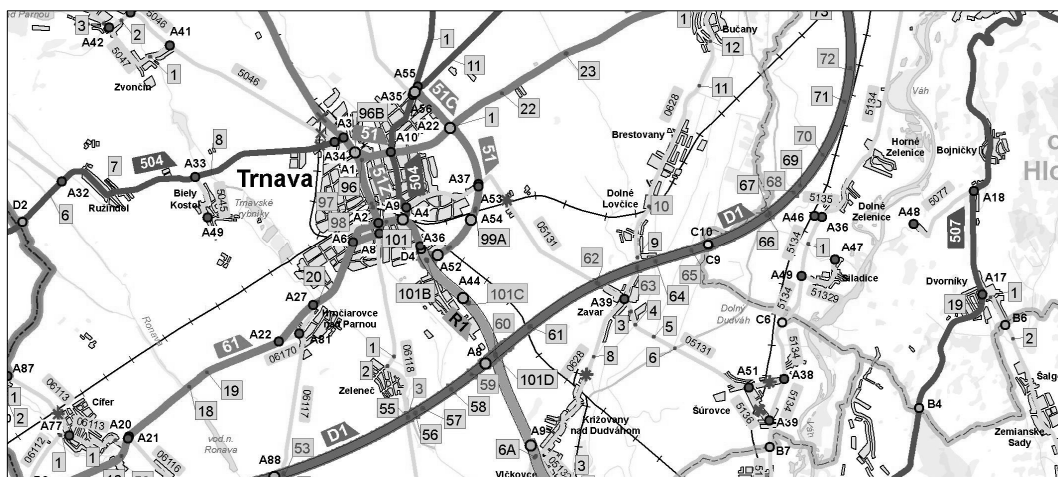


Obr. 6 Mapa cestnej siete pre územie okresov SR

2.5 Mapa cestnej siete SR, Mapy krajov v mierke 1 : 150 000

V mapách cestnej siete pre územia krajov SR (obr. 7) sú tieto vrstvy:

- tematická vrstva: cestné komunikácie (diaľnica, rýchlostná cesta, cesta I., II., III. triedy), uzlový lokalizačný systém (USL) – body ULS, cestné objekty (most, podjazd, tunel, železničné priecestie),
- podkladová vrstva: administratívne hranice (štátna, krajská, okresná), SVM50 (sídla, vodstvo, železnice, porasty).

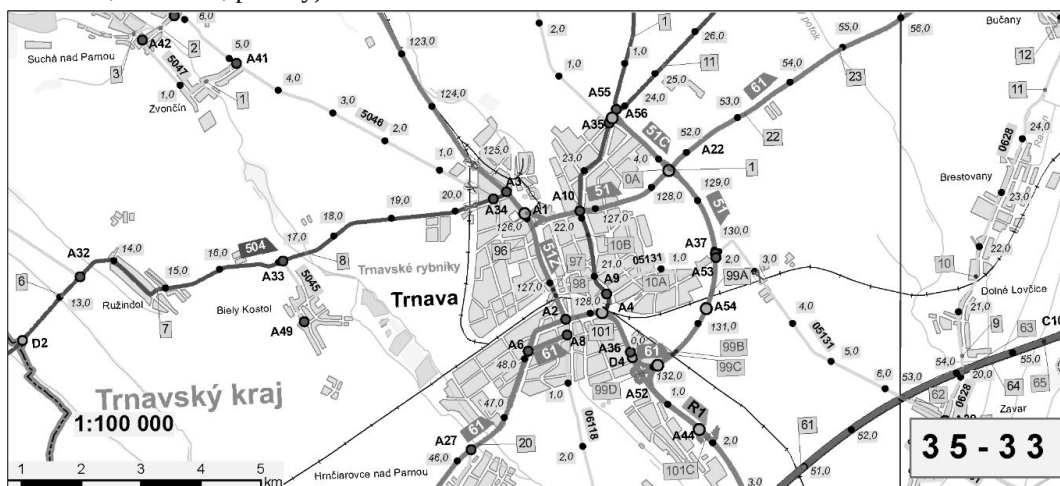


Obr. 7 Mapa cestnej siete pre územie krajov SR

2.6 Mapové listy v mierke 1 : 100 000

V mapách (obr. 8) sú tieto vrstvy:

- tematická vrstva: cestné komunikácie (diaľnica, rýchlostná cesta, cesta I., II., III. triedy), dopravná značka IS32a, IS32b – kilometrovník, uzlové body, cestné objekty (most, podjazd, tunel, železničné priecestie),
- podkladová vrstva: administratívne hranice (štátna, krajská, okresná), SVM50 (sídla, vodstvo, železnice, porasty).

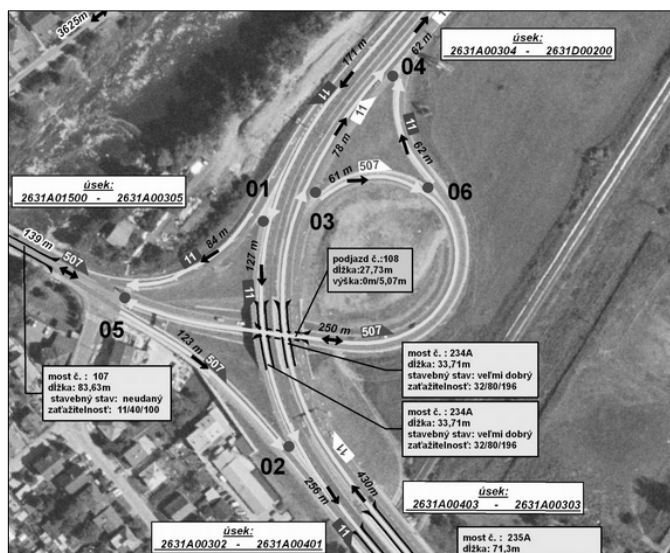


Obr. 8 Mapový list (cestná sieť SR pre územie mapového listu kladu máp M 1 : 50 000)

2.7 Mapy zložitých križovatiek v mierke 1 : 5 000 – 1 : 2 000

V mapách zložitých križovatiek (obr. 9) sú tieto vrstvy:

- tematická vrstva: cestné komunikácie (diaľnica, rýchlostná cesta, cesta I., II., III. triedy), uzlový lokalizačný systém (uzlové body), cestné objekty (most, podjazd, tunel, železničné priecestie) s podrobným popisom jednotlivých atribútov,
- podkladová vrstva: farebná ortofotosnímka.



Obr. 9 Mapa zložitej križovatky

Záver

Tvorba tematických máp cestnej siete SR je vyústením procesov zahrňujúcich zber a spracovanie údajov reprezentujúcich cestnú infraštruktúru diaľnic, rýchlostných ciest a ciest I., II. a III. triedy. Tieto mapy nemožno považovať za formu štátneho mapového diela, ide o mapové dokumenty, ktoré sú súčasťou ÚTECK a slúžia predovšetkým pre pracovné účely rezortu dopravy. Typy máp, používané mapové znaky, ako aj katalóg všetkých objektov, ktoré sú súčasťou ÚTECK, sú obsahom pripravovaného rezortného predpisu „Technické podmienky, Ústredná technická evidencia cestných komunikácií“.

Mapy s obsahom cestnej siete SR a jej rôznych atribútov sa používajú predovšetkým v oblasti cestného hospodárstva na všetkých úrovniach riadenia a správy cestných komunikácií, no aj v ostatných rezortoch na úrovni štátnej správy, samosprávy a obcí. V poslednej dobe sú dôležitým prvkom reprezentácie SR voči EÚ v oblasti cestných dopravných sietí. Samozrejme, tu už podčiarkujeme úroveň zdrojových údajov pre tvorbu máp a potrebu ich harmonizácie s členskými štátmi EÚ. Je to výzva pre neustále zlepšovanie procesov tvorby, spracovania údajov a hľadanie mechanizmov pre zvyšovanie ich kvality.

Literatúra

SZEBÉNYIOVÁ, A. (2011). Cestná databanka SR. *Cestná konferencia 2011. 24.-25.3.2011*, Bratislava.

S u m m a r y

What is behind thematic maps of the Road Network of the Slovak Republic?

Road databank, as one of internal units of Slovak Road Administration, within the meaning of the Act No 135/1961 Coll. on roads (Road Act) is a part of the information system of road management and serves as a tool for the administration and utilization of central technical register of roads within the road network of the Slovak Republic. Thematic maps of Slovak road network are the result of the chain of processes which the central technical register of the roads consists of. There data are collect at the start of this chain there – the technical register of roads consists of reference network data (nod-link model) as nodes, sections, roads and routes. These data serve for referencing of technical data as road equipment and road parts, road structures, pavement diagnostics data and data of finished road constructions. All these data are processed to get various outputs types, e.g. tables, reports and map documents. Map can be considered as the picture of real world model, in the meaning of the central road network register, as the picture of road network model, but it is not perfect picture of this reality. The map content consists of all features, pictured in map through appropriate symbols.

The main types of maps are as follows:

- Slovak Road Network overview Maps, scale 1 : 600 000, 1 : 1 100 000 (basic map, toll road map, international road routes maps, pavement condition maps),
- Slovak Road Network Map, scale 1 : 500 000, 1 : 300 000
- Slovak Road Network Map, Districts of Slovakia, scale 1 : 200 000
- Slovak Road Network Map, Regions of Slovakia, scale 1 : 150 000
- Slovak Road Network, Map sheet related to set of Map sheets, scale 1 : 50 000
- Road Intersections Maps, scale 1 : 5 000 – 1 : 2000

Various thematic maps of the Slovak road network are used not only at all levels of the national road economy, but also in other state administration sectors, regional self-government sector and local authorities. Therefore, continuous increasing of data quality, technology of their collection and processing is one of our main goals.

Fig. 1 Main thematic groups of the Model Road Network Data

Fig. 2 Map symbols legend example of the Slovak Road Network map

Fig. 3 Trans-European Motorways Routes

Fig. 4 Map of Toll Roads Sections

Fig. 5 Slovak Road Network Map

Fig. 6 Slovak Road Network Map, Districts of Slovakia

Fig. 7 Slovak Road Network Map, Regions of Slovakia

Fig. 8 Map sheet (Slovak Road Network, Map sheet related to set of Map sheets Scale 1 : 50 000)

Fig. 9 Road Intersection Map

Recenzovala:

Doc. RNDr. Dagmar KUSEDOVÁ, CSc.,

**Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta,
Bratislava**