

Informačný systém modelu cestnej siete - GIS Cestnej databanky SR

Alica Szébenyiová¹, Katarína Hudáková², Eva Besedová²

¹Slovenská správa ciest, odbor cestnej databanky, Miletičova 19, 826 19 Bratislava, SR
alica.szebenyiova@ssc.sk

²Slovenská správa ciest, odbor cestnej databanky, Miletičova 19, 826 19 Bratislava, SR
katarina.hudakova@ssc.sk

³Slovenská správa ciest, odbor cestnej databanky, Miletičova 19, 826 19 Bratislava, SR
eva.besedova@ssc.sk

Abstrakt. Cestná databanka (CDB) v zmysle zákona č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v zmysle neskorších predpisov predstavuje súčasť informačného systému cestného hospodárstva a slúži ako prostriedok pre správu a využitie údajov ústrednej technickej evidencie cestných komunikácií (CK) a diagnostiky vozoviek v rámci cestnej siete SR. Z tohto pohľadu poskytuje širokú údajovú základňu, ktorú prostredníctvom informačného servisu využíva pre zabezpečenie potrieb či už interných alebo externých subjektov.

Príspevok predstavuje GIS cestnej databanky / Informačný systém modelu cestnej siete (IS MCS), ktorý v geodatabáze buduje, rozvíja a prevádzkuje nástroj pre elektronické zabezpečenie vedenia ústrednej technickej evidencie CK a ostatných dát spravovaných CDB. Vstup, správa a využívanie dát CDB prostredníctvom moderných informačných technológií umožňuje efektívnu podporu výkonných a rozhodovacích procesov v rámci cestného hospodárstva SR.

Kľúčové slová: Cestná databanka, Informačný systém modelu cestnej siete, referenčná vektorová sieť cestných komunikácií, centrálna technická evidencia cestných komunikácií, diagnostika vozoviek, geodatabáza, zber dát, spracovanie dát, využitie dát, cestné hospodárstvo, Informačný servis cestnej databanky.

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 and pavement diagnostics data within the road network of the SR.

The contribution introduces the Geographical information system of the Road Databank/IS MCS (Information system of Road Network Model) which in the frame of geodatabase builds, develops and operates a tool for the keeping of electronic central technical register of roads and other data administered by 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: Road Databank, Information System of Road Network Model, reference vector network of roads, central technical register of roads, pavement diagnostics, geodatabase, data collection, data processing, data usage, road management, Road Databank information service

1 Úvod

Cestná databanka (CDB) predstavuje systém zberu dát, ich správu zahrňujúcu vstup, spracovanie, uloženie, archiváciu a využitie dát cestnej infraštruktúry. Z pohľadu polohy tohto systému v rámci cestného hospodárstva vymedzeného legislatívne zákonom č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) možno o nej hovoriť ako o systéme, ktorého obsahom je ústredná technická evidencia cestných komunikácií SR.

Súčasná legislatíva definuje dva pojmy a to "centrálnu databanku diaľnic a ciest" a lokálnu databanku diaľnic a ciest". Tieto pojmy odzrkadľujú úrovne technickej evidencie ciest – obsahovo ide o centrálnu/ústrednú/celoštátnu úroveň a o lokálnu/správcovskú/regionálnu úroveň, ktoré sa líšia skladbou údajov podmienenou potrebami na oboch úrovniach.

Centrálna cestná databanka prevádzkovaná Slovenskou správou ciest je financovaná štátom, reprezentuje celoštátnu úroveň dát cestnej infraštruktúry a svojím obsahom ju možno definovať ako verejnú službu štátu/rezortu dopravy voči ostatným štátnym rezortom a predovšetkým voči cestnému hospodárstvu predstavujúcemu subjekty hospodáriace s majetkom cestnej infraštruktúry prostredníctvom vlastných kapacít a prostredníctvom dodávateľských subjektov.

2 Cestná databanka - geografický informačný systém

Z hľadiska definovania systému možno cestnú databanku (CDB) charakterizovať ako geografický informačný systém (GIS), pretože všetky údaje, ktoré sú v ňom obsiahnuté, sú vzťahované ku geografickej lokácii a hlavnou úlohou systému je zabezpečovanie a poskytovanie informačných služieb.

Údaje ústrednej technickej evidencie mali už v minulosti elektronickú podobu a na podporu pracovných procesov zabezpečujúcich ich efektívne spracovanie, správu a využitie boli vyvíjané softwarové nástroje zodpovedajúce kvalitatívnej úrovni pre príslušné obdobie. Takto sa prechádzalo od "pascalovských" tabuliek a rastrových situačných obrázkov cez tabuľky dbf, vektorovú "mapu" formátu dgn spravovanú v CAD produkte Microstation až po modernú GIS technológiu predstavujúcu progresívne riešenie v architektúre klient-server s prevádzkou jedného databázového servera s ArcSDE a RDBMS MS SQL, jedného aplikačného servera s ArcGIS Server a klientské stanice s ArcGIS desktop ako ArcInfo, ArcEditor, ArcView spolu s potrebnými rozšíreniami (3D analyst, network analyst, maplex, publisher). Táto progresívna technológia bola riešená a nasadená v rámci projektu "Informačný model cestnej siete" (IS MCS), v ktorom bola navrhnutá a vyvinutá architektúra celého systému, databázový model a aplikačné softvérové vybavenie zabezpečujúce funkcionality šitú na mieru špecifickým potrebám CDB. Databázový model a bol navrhnutý v súlade STN EN ISO 14825 Inteligentné dopravné systémy. Súborná geografických dát. Súhrnná špecifikácia dát. V súčasnosti možno hovoriť o nabíhaní rutínnej prevádzky celého systému.

2.1 Dáta ústrednej technickej evidencie cestných komunikácií z pohľadu GIS

Digitálne dáta ústrednej technickej evidencie cestných komunikácií technicky popisujú cestnú infraštruktúru vymedzenú cestnou komunikáciou a jej súčasťami v zmysle cestného zákona. Dáta možno rozdeliť do nasledovných tematických skupín:

- geografické priestorové dáta tvoriace referenčnú sieť ako základ pre ostatné dáta a reprezentujúce model cestnej siete:
 - body vetvenia osí úsekov CK, tzv. uzlové body, reprezentované bodovou triedou prvkov,
 - úseky/spojnice uzlových bodov vedené v ich osiach, reprezentované líniovou triedou prvkov,
 - línie cestných komunikácií a línie cestných ťahov modelované nad uzlovými úsekmi,

Geografické priestorové dáta referenčnej siete sú budované dvojúrovňovo v zmysle STN EN ISO 14825.

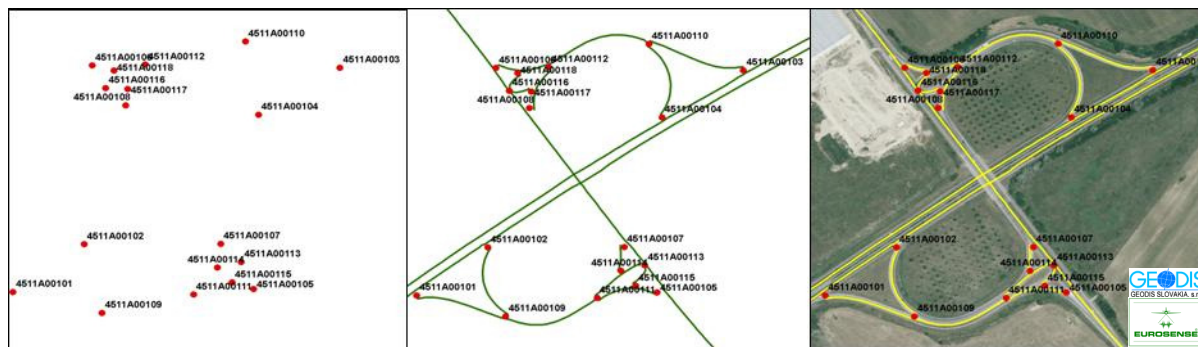
- geografické priestorové dáta reprezentujúce objekty CK – mosty, podcestia (podjazdy), tunely, železničné priecestia, prievozy a brody reprezentované líniovou triedou prvkov a priepusty reprezentované bodovou triedou prvkov,
- dáta reprezentujúce vybavenie a okolie CK (dopravné značky, záchytné a bezpečnostné zariadenia, obslužné dopravné zariadenia, cestná svetelná signalizácia, steny a múry, iné objekty križujúce CK, prekážky s vplyvom na jazdný pás CK, objekty v ochrannom pásme CK) uložené v geodatabáze ako bodové alebo líniové udalosti (events) lokalizované staničením na uzlovom úseku s možnosťou zadania offsetu (odsadenia), čiže vzdialenosti od osi úseku,
- pasportizačné dáta (šírkové usporiadanie CK, jazdné pruhy, prídavné a pridružené pruhy, kryt vozovky, konštrukcia vozovky, deliace prvky, kategória CK, priečny sklon vozovky, smerové a výškové vedenie CK, chodníky, trolejová doprava, spoplatnenie úseku, spevnené plochy, ktoré nie sú pokryté štandardným priečnym usporiadaním – tzv. korekcie plôch), taktiež reprezentované ako bodové či líniové udalosti,
- dáta diagnostiky vozoviek (únosnosť, drsnosť, priečne a pozdĺžne nerovnosti, videopasport) reprezentované ako bodové či líniové udalosti,
- dáta dokončených stavieb CK,
- dáta nadmerných a nadrozmerných prepráv,
- pomocné dáta (popisy meraní, zdroj údajov, modifikácia údajov a pod.),
- atribútové údaje geografických priestorových dát,
- metadáta (dáta o dátach).

2.2 Ostatné dáta GIS

Súčasťou dát IS MCS sú dáta, ktoré nie sú obsahom ústrednej technickej evidencie a slúžia ako doplnkové dáta dotvárajúce celkové prostredie modelu cestnej siete. Tieto dáta boli získané a sú využívané na základe licenčných práv vymedzených pre SSC autormi týchto dát.

Sú to dáta:

- spojená vektorová mapa 1: 50 000 (SVM50), ktorých obsahom sú dáta reprezentujúce územnosprávne jednotky SR (polygóny vymedzujúce plochu štátu, krajov, okresov, katastrálnych území), vodstvo, železnice, sídelné útvary, výškopis, lesné porasty a pod.,
- ortofotosnímky s rozlíšiteľnosťou 50 cm/pixel pre celé územie SR.



Obr. 1 Zobrazenie dát referenčnej siete - uzlové body, uzlové úseky, zobrazenie na podklade ortofotosnímky

3 Zber dát

Zber dát je podmienený používaním jednotnej referenčnej siete, ktorou sú základné dáta vektorového modelu cestnej siete.

Vlastný proces zberu väčšiny dát je centralizovaný. Pokus posunúť výkon zberu niektorých druhov dát na pracoviská správcov cestných komunikácií nebol uspokojivý, náročnosť školení a následnej kontroly nevyvážila výsledky. Okrem toho nemožno očakávať zabezpečenie rovnakej kvality od pomerne veľkého rozsahu správcov. Metodika zberu je pomerne zložitá a vyžaduje stálu skupinu odborne zaškolených pracovníkov. V diagnostike vozoviek je centralizovanosť podmienená náročnosťou prevádzky a rentabilitou diagnostických zariadení. Pracovisko CDB je čo sa týka personálnej aj technologickej kapacity budované tak, aby dáta boli zbierané týmito kapacitami a aby boli z centrálnej úrovne prístupné pre lokálnu úroveň.

Podiel správcov CK na dátach ústrednej technickej evidencie je v polohe „komentárov“ k reálnym dátam ak činnosťou správcu prišlo k zmene dát a zberom tých dát, ktoré nie sú merateľné v teréne (napr. mostné zošity, projektové hodnoty parametrov, technický popis priepustov, údaje o dokončených stavbách a pod.). V systéme GIS nie je zatiaľ povolená editácia dát správcami CK, hoci technologicky je to možné prostredníctvom služieb web aplikácií.

Centrálny zber dát je v prevažnej miere realizovaný zariadeniami určenými technologicky pre tento účel pri využívaní elektronických softvérových nástrojov dodávaných výrobcami zariadení alebo špeciálne vyvinutých pre tento účel.

3.1 Zber referenčných dát modelu siete cestných komunikácií

Zber týchto dát predstavuje zber/meranie priestorových údajov reprezentujúcich uzlové body (vrátane stabilizácie ich polohy v teréne) a osi uzlových úsekov. Dáta sú zbierané technológiou GPS s diferenciálnymi korekciami v reálnom čase pri využití služby Omnistar v súradnicovom systéme WGS-84. Merania sa vykonávajú prístrojmi Trimble Pathfinder ProXRS so submetrovou presnosťou meracími vozidlami so zabudovanými meračmi dĺžok.

Uzlové body sú zameriavané staticky, osi uzlových úsekov sú zameriavané kineticky s 1 sekundových intervalom snímania polohy. Prvotné merania boli vykonané v období rokov 2003-2006 v počte cca 7 500 uzlových bodov a 10 000 uzlových úsekov predstavujúcich cca 19 000 km. Polohová presnosť dát bola zvýšená použitím ortofotosnímkov.

V súčasnosti je vykonávaný tzv. aktualizčný zber. Podnetom pre jeho vykonanie je zmena usporiadania cestnej siete – odovzdanie nového úseku CK/zmena trasy, resp. základných

kategórijných hodnôt (na základe rozhodnutia MDPT alebo predčasným užívaním úseku CK na základe kolaudačného rozhodnutia).



Obr. 2 Zber referenčných dát technológiou GPS, stabilizácia a vyznačenie uzlového bodu

3.2 Zber technických dát cestných komunikácií

Zber ostatných technických dát sa vykonáva ako prvotný – pri zaradení nových úsekov CK do cestnej siete (zber celého rozsahu dát) a aktualizáčny – na základe hlásení správcov CK o zmenách dát. Zber sa vykonáva dvoma vozidlami s dvojčlennou posádkou vybavenými meračmi dĺžok s priamym vstupom do zariadenia pre editáciu údajov (notebooky). Zameriavanie šírkového usporiadania, resp. zameriavanie plôch vozoviek sa vykonáva ručne meracími kolieskami priamo v priestore CK. Priestorové dáta reprezentujúce objekty CK sú zbierané GPS technológiou obdobne ako dáta referenčného modelu.

3.3 Zber dát diagnostiky vozoviek

V rámci diagnostiky vozoviek sú merané nasledovné skupiny dát:

- priehyby vozoviek zariadením KUAB FWD 150 a 50 – dáta reprezentujúce únosnosť vozoviek,
- rovinatosť vozoviek zariadením Profilograph – laserový princíp merania priečných (koľaje) a pozdĺžnych nerovností (IRI – International Roughness Index) vozoviek,
- rýchlych vizuálnych prehľadov zariadením Videocar – poruchy vozovky (týmto zariadením je vykonávaný aj zber tzv. videopasportu – snímkovanie video dokumentácie CK a jej okolia),
- pozdĺžneho šmykového trenia zariadením Skiddometer BV 11.



Obr. 3 Zariadenia pre diagnostiku vozoviek – Profilograph GE, Videocar, KUAB FWD50, Skidometer BV 11

Zariadenia sú prevádzkované zaškolenými odbornými posádkami. Merajú sa hodnoty jednotlivých parametrov staničením na uzlových úsekoch CK.

4 Spracovanie dát

Základné spracovanie dát predstavuje ich vstup do geodatabázy. Dáta sem vstupujú cez aplikačné softvérové vybavenie priamo z terénu alebo ich editáciou priamo na pracovisku CDB.

Pri spracovaní sú v plnej miere využívané či už štandardné alebo špeciálne nástroje programového vybavenia na dosiahnutie požadovanej kvality dát, ktoré sú členené podľa pracovnej kompetencie jednotlivých zložiek databanky.

Základnou aplikáciou je aplikácia, ktorá má za úlohu zabezpečovať import všetkých priestorových dát s následnou validáciou a reštrukturalizáciou v geodatabáze a ich spravovanie. Aplikácia slúži takisto na udržiavanie integrity geodatabázy IS MCS.

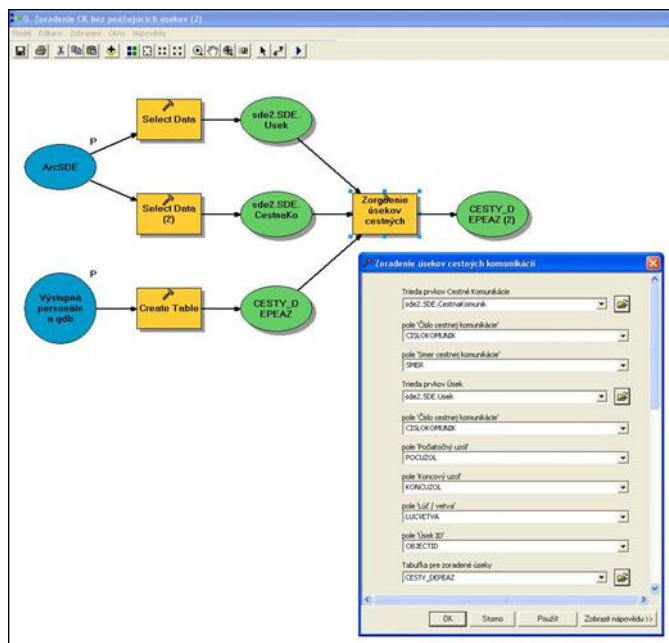
Funkčnosť aplikácie je možné z hľadiska prístupu k údajom geodatabázy IS MCS rozdeliť do nasledujúcich skupín ako je generovanie nových údajov, tvorba a aktualizácia údajov, validácia údajov, analýzy, správa údajov.

Zber technických údajov z terénu (vybavenie a okolie CK, pasport) je podporovaný dvojicou aplikácií. Prvá je prevádzkovaná ako tučný klient na pracovnej stanici zapojenej v LAN GR SSC. Umožňuje pripravovať zadania meraní a preberanie ich výsledkov. Na samotné meranie v teréne slúži druhá z aplikácií, ktorá je prevádzkovaná na prenosnej pracovnej stanici. Obe aplikácie majú v rámci aplikačných funkcií nástroje na validáciu správnosti editácie dát.

Zber údajov diagnostiky vozoviek je zabezpečený špecializovanými diagnostickými meracími zariadeniami. Namerané údaje sú kontrolované a importované do geodatabázy prostredníctvom ďalšej z aplikácií.

Zber údajov od správcov CK (komentáre k zmenám dát) zabezpečuje modul, ktorý bol vyvinutý ako web aplikácia cez službu ArcGIS Server.

Na publikovanie štatistík a prehľadov na základe údajov evidovaných v geodatabáze slúži ďalšia aplikácia. Tá umožňuje vytvoriť a prostredníctvom aplikačného servera sprístupniť vybrané prehľady. Ďalej umožňuje vytvárať pomocou sekvencií elementárnych operácií nad dátami zložitejšie



Obr. 4 Model s nástrojmi pre zoradovanie uzlových úsekov pre cestné komunikácie

geoprocenálne modely a ich aplikovaním získať dáta potrebné k vytvoreniu prehľadov a máp. Pre tvorbu prehľadov je možné použiť nástroje tretích strán (Crystal Reports, Microsoft Excel, ...).

Ďalšia aplikácia slúži na vytvorenie dynamických mapových služieb alebo statických máp, prípadne statických prehľadov určených pre prezentáciu na internete. Mapové služby budú môcť používať výstupy geoprocessingu. K mapovým službám vytvárajú webové aplikácie, ktoré poskytujú základnú funkcionality prehliadača mapových služieb v prostredí ArcGIS Servera.

Podpora agendy prepravy nadmerných a nadrozmerných nákladov sa skladá z dvoch častí – z evidovania žiadostí a z vyhľadávania trás pre NNN.

Evidovanie žiadostí je podporené dvoma aplikáciami, z ktorých prvá je prístupná cez web server do prostredia internetu a umožňuje zber žiadostí od externých používateľov, tlač žiadosti v papierovej podobe.

Agendová aplikácia je prevádzkovaná ako

tučný klient pracujúci priamo s geodatabázou a umožňuje ručne zadať žiadosť doručенú poštou, naimportovať žiadosti zadané cez web, dopĺňať údaje do žiadostí zadaných cez web.

Na samotné vyhľadanie trasy na základe okrajových podmienok slúži aplikácia, ktorá pracuje ako tučný klient priamo s geodatabázou.

5 Využitie dát

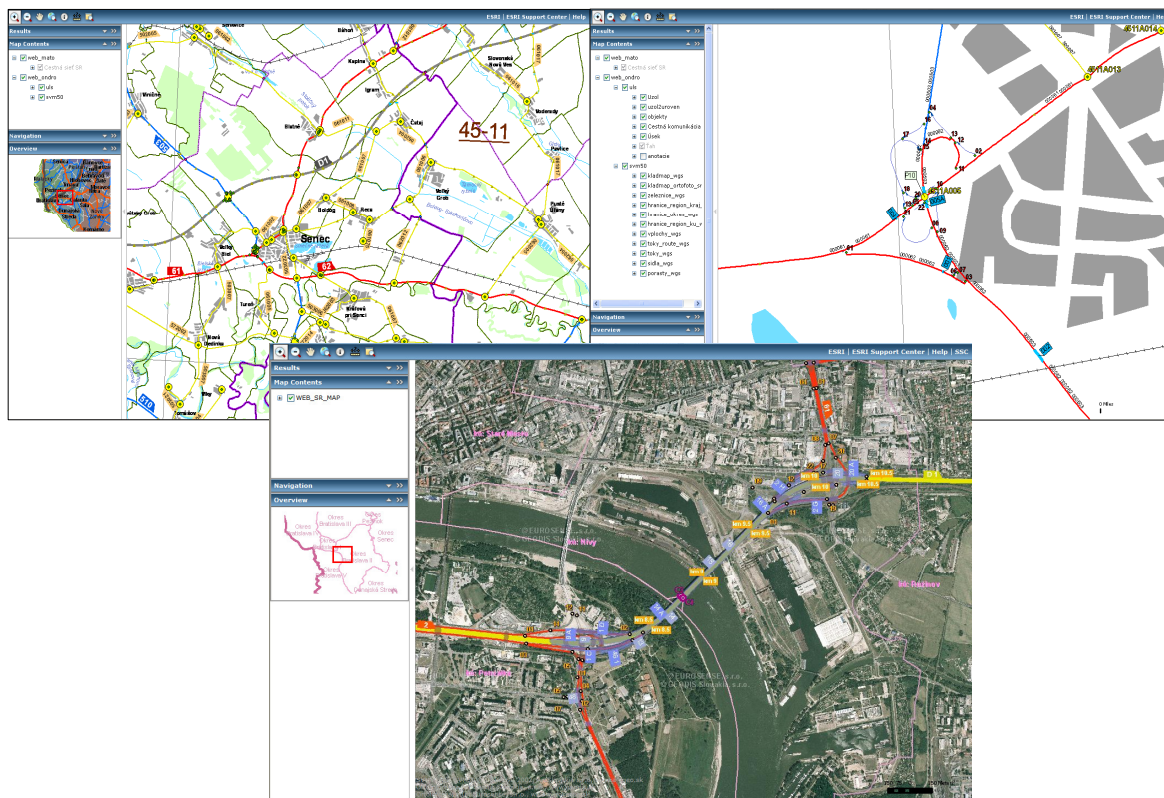
Využitie dát CDB ako dát reprezentujúcich rezort cestného hospodárstva (jediný vektorový model cestnej siete SR so zastúpením všetkých údajov) predstavuje ich využitie pre podporu činností a procesov na rôznych úrovniach nielen pre rezort cestného hospodárstva ale aj pre ostatné rezorty štátnej správy, samosprávy, mestá, školy, výskumné ústavy, súkromný sektor a pod.

Cestná databanka v súčasnosti priamo poskytuje dáta v rôznej úrovni spracovania a v rôznej forme MDPT SR, úradom samosprávnych krajov, organizáciám správcov CK (vlastné využitie v rámci SSC, NDS, a.s., regionálne správy ciest, Magistrát hl. m. SR Bratislavy, Správa komunikácií Košice), Štatistickému úradu SR, armáde SR, Prezidiu policajného zboru SR, Úradu civilnej ochrany, GKÚ v rámci projektu ZB GIS, vysokým školám, projektovým firmám, výskumným ústavom.

Priame využitie dát pre SSC je pre prevádzku aplikačných systémov – systém pre hospodárenie s vozovkami, systém pre hospodárenie s mostami, systém pre posudzovanie trás pre prepravy nadmerných a nadrozmerných nákladov, dopravné plánovanie, dopravné inžinierstvo a dopravnú nehodovosť.

Jednou so zaujímavých úloh, ktorých riešenie je priamym využitím dát CDB je zabezpečenie tvorby, aktualizácie, certifikácie a distribúcie tabuliek TMC polôh pre účely služby RDS/TMC v oblasti navigačných systémov pre motoristickú verejnosť, kde SSC deklarovala svoj záujem zabezpečiť prevádzku tejto služby ako štátom garantovanej verejne poskytovanej služby.

V tomto roku SSC iniciovala riešenie I. etapy projektu „Národný systém dopravných informácií SR“, ktorého cieľom je vybudovanie Národného dopravného informačného centra ako jednotného systémového prostredia pre zber, spracovanie, zdieľanie a využívanie dopravných informácií aktívnym zapojením širokého spektra subjektov prioritne z verejnej správy vrátane informačnej podpory procesov.



Obr. 5 Webové služby sprístupnenia dát prostredníctvom ArcGIS

V súčasnosti sa pripravuje nasadenie progresívnejších metód získavania priestorových dát na kvalitatívne vyššej úrovni akou je technológia „mobile road mapping“, ktorá zvýši bezpečnosť posádky pri meraní a presunie hlavné ťažisko práce, vyhodnocovanie dát, do kancelárie. Pre efektívnejšie a hlavne bezpečnejšie získavanie dát o stave povrchu vozovky sa v súčasnosti zabezpečuje kamerový systém, ktorý by mal nahradiť klasické podrobné vizuálne prehliadky vykonávané pracovníkmi správcov CK priamo v priestore vozovky.

5.1 Služby pre správcov cestných komunikácií, spolupráca centrálnej a lokálnej úrovne

Údaje ústrednej technickej evidencie v rôznych podobách sú prioritne k dispozícii pre využitie činnosti správy cestných komunikácií. Podoba dát a výstupov je priamo závislá od technického a softvérového vybavenia príslušných pracovísk a od systémového riešenia informatizácie pracovných procesov podporujúcich správu CK.

Správcom sú poskytované každoročne tzv. statické výstupy (zachycujú stav dát k určitému obdobiu, spravidla k 1.1. príslušného kalendárneho roka) predstavujúce spracované dáta v rôznych podobách - štatistické tabuľkové prehľady, mapové dokumenty (mapy cestnej siete SR, mapy cestnej siete krajov a okresov SR, mapové dokumenty cestnej siete územia v rámci kladu mapových listov mierky 1:50 000, mapové dokumenty zložitých križovatiek a mapové dokumenty vytvorené na základe špecifických požiadaviek), dáta s tzv. homogenizovanými údajmi pre jednotlivé technické údaje.

Publikovanie dát prostredníctvom web služieb predstavuje online prístup k centrálnej databáze, t.j. k aktuálnemu stavu dát.

Poskytovanie spracovaných dát centrálnou úrovňou nepodlieha licencovaniu dát, pri ich publikovaní je však samozrejmosťou uvádzať ich zdroj.

Pri poskytovaní základných dát je potrebné uzatvoriť zmluvný vzťah medzi poskytovateľom a odberateľom dát, ktorý určuje podmienky využívania dát, tzv. licenčné podmienky stanovené autorom dát a poskytovateľom licencie.

V súčasnosti je v riešení otázka definovania vzťahu Slovenskej správy ciest ako rozpočtovej organizácie voči Úradom samosprávnych krajov, organizáciám správcov CK a ostatným subjektom s rôznou právnou subjektivitou vo veci odplatného či bezodplatného poskytovania dát. Základným východiskom je fakt, že vzájomný vzťah vo veci fungovania ústrednej technickej evidencie je medzi

SSC a organizáciami správcov CK recipročný; nie je možné prevádzkovať ústrednú technickú evidenciu CK bez vzájomnej úzkej spolupráce.

Pri vzájomnej spolupráci v línii centrum - správca CK je potrebné si uvedomiť, že výsledok - ústredná technická evidencia nie je tvorená pre centrum a pre "štát" ale je tvorená ako verejná štátna služba prioritne pre všetkých klientov zabezpečujúcich pracovné činnosti v rámci cestného hospodárstva.

Úloha správcu CK spočíva v pružnej komunikácii predstavujúcej nahlasovanie všetkých zmien týkajúcich sa zmien stavu CK, ktoré má v správe. Správca CK je vždy najbližšie k tomuto zdroju a je potrebné si uvedomiť, že čím pružnejšie je zmena nahlásená do centra, tým rýchlejšie sú k dispozícii aktuálne dáta.

Nahlasovanie sa týka zasielania kolaudačných rozhodnutí, rozhodnutí o predčasnom užívaní stavby CK, mostných listov/zošitov, zmien v technických parametroch mostných objektov (hlavne stavebno-technický stav) a zmien v ktoromkoľvek údaji technickej evidencie, ktoré nastanú či už samotnou činnosťou správcu, alebo užívaním CK. Správca má právo a je jeho povinnosťou konfrontovať stav dát v centrálnej databáze so skutočnosťou a hlásiť prípadné nezrovnalosti centrálnemu pracovisku.

Výsledkom spolupráce sú kvalitné dáta ústrednej technickej evidencie, ktoré sú zabezpečované jednotnými technológiami, vyškolenými pracovníkmi a ktoré sú k dispozícii pre okamžité využitie činnosti správy CK.

6 Záver

CDB je pomerne zložitý systém a účelné a efektívne využitie všetkých jeho možností je dané úrovňou kvality ľudského činiteľa či už na strane centrálného pracoviska alebo na strane užívateľa.

Ide o jedinečný systém, ktorého vývoj je v neustálom pohybe. Nové a progresívne technológie na strane podpory zberu údajov, ich spracovania a využitia sú v rýchlom vývoji a ich využitie dáva záruky na prevádzkovanie silného a efektívneho nástroja pre správu údajov ústrednej technickej evidencie cestných komunikácií, ktorým štát garantuje centrálnu úroveň údajov cestnej infraštruktúry určených pre široké využitie v rámci aplikačných riešení na celospoločenskej úrovni.

7 Použitá literatúra

1. ArcGEO Information Systems s.r.o., SOFTEC s.r.o. 2004. Realizačný projekt IS MCS – CDB
2. ArcGEO Information Systems s.r.o., SOFTEC s.r.o. 2005 Realizačný projekt IS MCS – nadstavby,
3. SZEBÉNYIOVÁ, A., MIŠKEJE, H. 2006. Informačný systém cestnej databanky – možnosti jeho využitia pre oblasť bezpečnosti dopravy. Príspevok prednesený na medzinárodnej konferencii Bezpečnosť dopravy na pozemných komunikáciách, Vyhne 2006
4. SZEBÉNYIOVÁ, A., MIŠKEJE, H. 2006. IS modelu cestnej siete. Príspevok prednesený na Kongrese ITAPA 2006, Bratislava, 2006, dostupné na internete http://www.itapa.sk/2006/itapacd.aglo.sk_8080/indexc67e.html?ID=2265
5. STN EN ISO 14825, Inteligentné dopravné systémy. Súbory geografických dát. Súhrnná špecifikácia dát.