

SÚČASNÝ STAV V BUDOVANÍ INFORMAČNÉHO SYSTÉMU SLOVENSKEJ SPRÁVY CIEST.

Ing. Peter MNÍCH

Slovenská správa ciest, Bratislava

Slovenská správa ciest sa rozhodla začať budovať svoj vlastný informačný systém v roku 1997. Dôvodom bola najmä nedostatočná podpora pracovných činností vtedajšími softwarovými produktmi, izolovanosť a heterogénnosť existujúcich softwarových systémov, teritoriálna rôznorodosť systémov a nemožnosť budovať architektúru, ktorá by umožňovala rozširovanie pre väčšie množstvo dát a viacero pracujúcich používateľov.

Výsledkom prvého kroku budovania IS SSC bolo definovanie architektúry, štruktúry a parciálnych podsystémov, z ktorých IS bude pozostávať. Výsledkom tejto analýzy je IS SSC, ktorý je založený na troch základných a jednom nadstavbovom systéme. Základnými systémami sú:

1. riadiaci informačný systém – obsahuje ekonomickú stránku informačného systému SSC,
2. geografický informačný systém – obsahuje technickú stránku IS. Zahŕňa geografický informačný systém v užšom zmysle: identifikáciu objektov cestnej a diaľničnej siete plus technickú evidenciu, ako aj nadstavbové podsystémy pre potreby správy a prevádzky, dopravného inžinierstva a pod. Základným princípom je priestorová lokalizácia evidovaných objektov,
3. kancelársky systém – pokrýva vnútropodnikové agendy SSC.

Nadstavbovým systémom je Manažérsky informačný systém, poskytujúci informácie ekonomického aj technického charakteru pre potreby strategického riadenia a monitorovania.

Geografický informačný systém

SSC je organizácia, ktorej hlavné činnosti sa týkajú technickej stránky IS SSC. Technická evidencia má u predchodcov SSC (t.j. Ústavu cestného hospodárstva a Riaditeľstva diaľnic) dlhoročnú tradíciu. Táto evidencia prešla historickým vývojom – od technickej evidencie dielčích objektov (predovšetkým mostov), cez evidenciu cestnej siete

až po počítačové riešenie špecializovaných úloh (napríklad preprava nadmerných a nadrozmerných nákladov, modelovanie intenzít dopravy a pod.)

Hlavným cieľom v GIS SSC v smere technickej evidencie je prepojenie technickej dokumentácie textového (atribútového charakteru) s mapovou evidenciou. Tento cieľ nechceme dosiahnuť prepojením dvoch nezávislých systémov, ale skutočným integrovaným prepojením na báze moderných softwarových prostriedkov. Následným cieľom je dosiahnutie možnosti používať v GIS SSC viaceré lokalizačné systémy. V súčasnosti sa na SSC používajú dva hlavné lokalizačné systémy: líniové staničenie a uzlový lokalizačný systém. Pri výstavbe nových cestných komunikácií, predovšetkým diaľnic, sa navyše používa aj geodetický lokalizačný systém JTSK. Každý z uvedených systémov sa používa pre určité ciele a jeho nahradenie iným systémom v danej špecifickej oblasti by mohlo byť neprirozené. Napríklad líniové staničenie sa používa pre stanovenie úsekov so zvýšenou dopravnou nehodovosťou, poprípade na modelovanie vývoja dopravy, kdežto uzlový lokalizačný systém sa používa na stanovenie prepravných trás a na všetky štatistické výstupy pre potreby organizácie aj ministerstva. Pri ďalšom rozvoji IS SSC sa uvažuje preto s používaním všetkých lokalizačných systémov. Poslednou dôležitou úlohou je rozšírenie technickej časti aj na vnútorné organizačné jednotky SSC, ktoré sa tak budú podieľať na práci GIS SSC. Zároveň sa vnútorné organizačné jednotky SSC stanú zdrojom toho najdôležitejšieho pre potreby systému a to zdrojom aktuálnych dát o sieti cestných komunikácií.

Geografický informačný systém tak ako bol navrhnutý pozostáva z nasledujúcich podsystémov:

- podsystém cestných komunikácií – ústredný podsystém systému, ktorý obsahuje predovšetkým cestné a diaľničné objekty spolu s ich grafickou reprezentáciou v rôznych mierkach,
- geodetický podsystém – podsystém dokumentovania stavieb vo fáze predprojektovej a projektovej prípravy, ako aj v čase tvorby základnej mapy komunikácie a podsystém kontroly stavieb (kontrolné merania počas realizácie stavby a merania deformácie stavby v čase jej používania),
- majetkovoprávny podsystém – umožňuje predovšetkým evidenciu aktuálneho stavu procesu prípravy majetkoprávnej dokumentácie,
- podsystém riadiaceho dispečingu – zahŕňa zjazdnosť cestnej siete, sledovanie činnosti prevádzkovej techniky pri zimnej údržbe a špecializovanú agendu váženie vozidiel,

- systém pre stanovenie prepravných trás – umožňuje stanovenie prepravných trás pre prepravu nadmerných a nadrozmerných nákladov,
- dopravno – inžinierske podsystemy – zahŕňa sledovanie a prognózovanie dopravnej intenzity a z toho vyplývajúcej koncepcii rozvoja cestnej a diaľničnej siete plus vyhodnocovanie dopravnej nehodovosti.

Podsystem cestných komunikácií.

Podsystem cestných komunikácií je jadrom Geografického informačného systému. Naším hlavným cieľom bolo navrhnúť ho tak, aby bol použiteľný pre všetky hlavné činnosti a podčinnosti, ktoré sa navrhujú automatizovať. Pri návrhu podsystemu cestných komunikácií sa uplatnili tieto hlavné kritériá:

- vypracovanie bolo urobené primárne za účelom práce v geografických informačných systémoch,
- možnosť reprezentácie na viacerých úrovniach abstrakcie. Úroveň 2 špecifikuje cestné komunikácie na úrovni zložených objektov: križovatiek, cestných úsekov a ciest. Úroveň 1 definuje sieť cestných komunikácií pomocou základných objektov: uzlov a uzlových úsekov. Použitie viacerých úrovní abstrakcií umožňuje voľbu úrovne modelovania vzhľadom k predpokladanému účelu (napríklad pre základnú orientáciu na sieti cestných komunikácií postačuje úroveň 2, kým pre výpočet trasy nadrozsmernej prepravy sa vyžaduje úroveň 1),
- použitie štandardu GDF (Geografic Data Files) a jeho upresnenie pre potreby SSC v určitých atribútoch a číselníkových hodnotách,
- náväznosť na špecializované systémy, ktoré sú však ohraničené iba pre účel daného systému. Ako príklad slúži systém BridgeMaster, použitý pre technickú evidenciu mostov. Prínosom je to, že sa evidujú aj údaje na ktoré pozabúdajú všeobecnejšie typy zdrojov.

Jedným zo základných cieľov Podsystemu cestných komunikácií je integrácia klasických relačných dát s geografickými dátami. Ústrednou myšlienkou je, že nebude existovať separátne objekt v relačnej databáze a mapový objekt, ale priestorová lokalizácia bude znamenať len jednu zo zložiek daného objektu. Ďalším aspektom databázovej a mapovej integrácie bude, že objekt môže byť zobraziteľný rôznym spôsobom v mapách rôznych mierok (napríklad cesta je čiara v mape malej mierky a plocha v mape veľkej mierky. Využívajú sa tu zároveň možnosti geografického informačného systému. Okrem

siete cestných komunikácií a príslušných objektov je druhou najdôležitejšou súčasťou mapovej reprezentácie parcelný systém a katastrálna mapa vlastníkov pozemkov. V našom systéme sú parcelný systém a katastrálna mapa evidované samostatne – bez priamej väzby na objekty cestných komunikácií. Vzťah parcelného systému s objektmi cestných komunikácií sa určuje dynamicky na základe geometrických operácií.

Po analýze potrieb veľkostí mierok máp sme pre naše potreby zvolili tri základné mapové mierky:

1. malá mierka – mapa ciest SR (1:200 000), použitie pre potreby dispečingu, nadmerných prepráv a navigácie pri zoom-ovaní,
2. stredná mierka – cestná mapa (1:50 000), použitie pre potreby Cestnej databanky a Správy a prevádzky,
3. veľká mierka (1:1 000) – základná mapa cestných komunikácií – použitie pre majetkoprávne účely, výstavbu, rekonštrukciu a veľké opravy.

Spomenuté mierky znamenajú hlavne hranice, pri ktorých dochádza k zmene obsahu mapy – generalizáciou. Uvedené tri základné mapové mierky boli okrem doterajšieho používania na SSC navrhnuté aj s ohľadom na možnosť získania digitálnych máp.

Ako už bolo uvedené pri návrhu podsystému cestných komunikácií cestná sieť je modelovaná na viacerých úrovniach abstrakcie, čo umožňuje výber úrovne podľa účelu použitia. Najdôležitejšími úrovňami sú dve úrovne:

Úroveň 2 (najabstraktnejšia úroveň). Sieť cestných komunikácií je modelovaná na základe križovatiek, ktoré sú navzájom prepojené úsekmi cestnej komunikácie. Križovatka je reprezentovaná jediným bodom, t.j. zložitá križovatka sú vyjadrené teoretickým stredom križovatky. Analogicky sa pri úsekoch zanedbáva smerovo rozdelená komunikácia. Úroveň slúži pre základnú orientáciu v sieti cestných komunikácií.

Úroveň 1. Sieť cestných komunikácií je modelovaná na báze uzlov, ktoré sú poprepájané uzlovými úsekmi, t.j. zložitá križovatka z úrovne 2 sa rozpadá do množiny uzlov a uzlových úsekov, ktoré ju tvoria. Analogicky sa pri smerovo rozdelenej komunikácii úsek cestnej komunikácie rozpadá na uzlové úseky zodpovedajúce jednotlivým jazdným smerom. Úroveň slúži pre potreby podrobnejšej a presnejšej evidencie a pre riešenie dopravných úloh.

Toto modelovanie na viacerých úrovniach má viacero výhod najmä však možnosť definovania cestných komunikácií tak na základe úrovne 1 (uzlové úseky) ako aj pomocou úrovne 2 (úseky cestnej komunikácie), vrátane oboch možností súčasne. V prípade, že

už sú namodelované zložité križovatky, je špecifikácia pomocou úrovne 1 presnejšia. Naopak, ak zložité križovatky ešte nie sú namodelované, je možné využiť hrubšiu špecifikáciu pomocou úrovne 1.

Medzi jeden z najväčších problémov súčasnej evidencie objektov cestných komunikácií na SSC patrí to, že v hlavnej mape veľkej mierky sa používa iné členenie objektov ako na mapách strednej alebo malej mierky. Je to z toho dôvodu, že mapa veľkej mierky (1:1000) sa používa najmä v procese stavby a projektovania stavby. Preto obsahuje bodové a líniové objekty, ale zanedbáva logické väzby potrebné pre správu a prevádzku. Mapa strednej mierky slúži naproti tomu pre potreby dopravného inžinierstva, správy a prevádzky napr. pre modelovanie zaťaženia cestnej siete, prepravy nadrozmerných nákladov, dispečing zimnej služby a pod.

Naším primárnym zámerom je zjednotenie týchto dvoch pohľadov, ktoré by umožnilo spoločnú evidenciu objektov na SSC bez obmedzenia mierky mapy.

Aktualizácia a možnosti zdieľania systému.

Aktuálnosť systému pre nás znamená možnosť neustálej zmeny parametrov objektov a komunikácií cestnej siete a ich aktualizáciu na základe nových nameraných hodnôt. Dôležité je aj to, že pri jednej databáze nedochádza k redundantnosti informácií a tak každá časť databázy je aktualizovaná jej správcom a informácie sú automaticky zmenené aj pri prístupe ostatných informačných užívateľov.

Z pohľadu praktickej využiteľnosti systému na SSC je dôležité zabezpečiť splnenie dvoch podmienok.

Prvou podmienkou je aktuálna vektorová mapa mierky 1:50 000 vo formáte .DGN teda systému MicroStation s polohopisom a výškopisom. Na takejto mape by už mali byť komunikácie cestnej siete modelované na úrovni kategórie cesty. Ďalej je potrebné zabezpečiť mapy veľkých mierok prislúchajúcich jednotlivým úsekom a objektom cestnej komunikácie v spoločnom formáte so spoločnými, centralizovanými knižnicami objektov, fontov a skladbou vrstiev.

Druhou podmienkou je zabezpečiť dostatočný prísun atribútových dát, teda pasportizačných údajov premenných a nepremenných parametrov z jednotlivých úsekov cestnej komunikácie. Táto požiadavka sa realizuje pomocou meraní v teréne a následným prenosom nameraných údajov do databázy.

Prínosy IS SSC.

Hlavné prínosy systému zahrňujú princípy, ktoré boli uplatnené pri jeho návrhu t.j.:

- väčšia podpora vykonávaných činností na SSC. Systém umožní automatizáciu aj mnohých doposiaľ manuálne vykonávaných činností,
- integrovateľnosť a modulárnosť systému,
- teritorálnosť systému. Ústredie aj vnútorné organizačné jednotky budú prevádzkovať jednotný, hoci teritoriálne rozložený systém.

Ďalšie prínosy vyplývajú z navrhnutého spôsobu realizácie týchto princíпов:

- technická časť vychádza z geografického informačného systému, čo umožňuje prirodzenú manipuláciu s objektmi na základe mapy,
- bude možné zabezpečiť základné mapové dielo z Geodetického a kartografického ústavu.