

Jana VIŠŇOVCOVÁ

MAPOVÉ ÚDAJE V GEOINFORMAČNÝCH SYSTÉMOCH NA SPRÁVU TECHNICKÝCH SIETÍ

Višňovcová Jana: Graphical Data in Geoinformation Systems for Infrastructure. Kartografické listy, 1998, 6, 1 fig.

Abstract: The main requirement for geoinformation systems (GIS) for infrastructure is to create, maintain and actualise the model of distribution network. In order to reach this goal, it is necessary to automate mapping and maintenance of technical documentation. When using an external tool for processing the primary collected map data, the clear structures of map objects should be defined. This way is possible to achieve a consistent, integration-able data model, whose actualisation is mostly possible by an integrated field tool of GIS application.

Keywords: Distribution network, map data processing, actualisation of data model, system integration.

Úvod

Geoinformačný systém (GIS) predstavuje významnú súčasť komplexného riešenia informačných technológií na správu technických sietí (TS). Moderné aplikácie GIS, vyvíjané špeciálne pre oblasť infraštruktúry a komunikácií, ponúkajú dôsledné pokrytie správy rozvodných zariadení s riadením súvisiacich pracovných činností, čím tvoria výkonný základ pre výstavbu celopodnikového informačného systému. Integráciou s kľúčovými riadiacimi, ekonomickými a prevádzkovými systémami GIS prispieva k zefektívneniu správy systému, zvýšeniu celkovej produktivity a zníženiu prevádzkových nákladov.

Základnou požiadavkou na GIS na správu TS je vytvorenie, údržba a aktualizácia modelu rozvodnej sústavy (voda, plyn, elektrina, kanalizácia, telekomunikácie) so zachovaním logických a topologických vzťahov siete. Predpokladom dosiahnutia tohto cieľa je automatizácia mapovania a správy technickej dokumentácie. Výsledné riešenie GIS by malo podporovať vykonávanie plánovanej a operatívnej údržby zariadení a zabezpečiť flexibilné reakcie na poruchy a výpadky systému. Dôležitou súčasťou GIS na správu TS sú analytické funkcie, umožňujúce zadávanie priestorových dotazov a vizualizáciu výsledkov analýz, trasovanie v sieti a simuláciu prevádzkových stavov.

Nevyhnutnou podmienkou naplnenia uvedených požiadaviek je zabezpečenie aktuálnosti údajov o spravovaných zariadeniach TS. Len model reflektujúci životný cyklus rozvodnej sústavy – od plánovania, inštalácie zariadení, bežnej prevádzky až po riešenie a evidenciu poruchových stavov – môže poskytovať aktuálne informácie na podporu riadiacich a prevádzkových procesov. Nakoľko údajový model GIS integruje grafické a popisné údaje sledovaných objektov, zvyšujú sa nároky na jeho tvorbu a aktualizáciu vzhľadom na potrebu

zachovania konzistencie údajovej bázy. Naplnenie atribútových báz predstavuje zväčša prevod z existujúcich záznamov a ich údržba je obvyčajne stanovená zaužívanými pracovnými postupmi. Zber a aktualizácia mapových podkladov navyše predpokladá detailnú identifikáciu obsahu a štruktúry grafických údajov s jednoznačným definovaním topologických pravidiel.

Nasledujúce kapitoly obsahujú charakteristiku mapových podkladov v GIS na správu TS, spôsoby ich zberu a aktualizácie, ako aj možnosti výmeny mapových údajov TS s externými informačnými systémami (IS).

Charakteristika mapových údajov v GIS na správu TS

V prípade, že GIS na správu TS integruje referenčne a topologicky jednoznačne viazané vektorové údaje s informačne bohatými rastrovými bázami, hovoríme o hybridných údajoch. Vektory sú matematickou a geodetickou reprezentáciou geometrických atribútov objektov, tvoriacich údajový model GIS. Naopak objekty zobrazené rastrom nemusia byť súčasťou údajového modelu, slúžia najmä ako podklad na rýchlu orientáciu. Hybridné údaje v GIS na správu TS sú prezentované ako bezošvé. Aplikácia k nim umožňuje virtuálny prístup bez ohľadu na ich príslušnosť k mapovým listom.

Grafickú časť údajového modelu GIS na správu TS tvoria okrem mapových podkladov (rôzne druhy tematických máp, letecké a družicové snímky) aj náčrty, detailné výkresy, schémy zariadení ap. Tieto grafické vyjadrenia územnej reality sú v GIS úzko a jednoznačne previazané na údaje obsiahnuté v popisných bázach údajov. Práve možnosť variantných pohľadov na konzistentný údajový model vytvára z GIS výkonný nástroj na vykonávanie prognóz, analýz a modelovanie prevádzkových stavov siete.

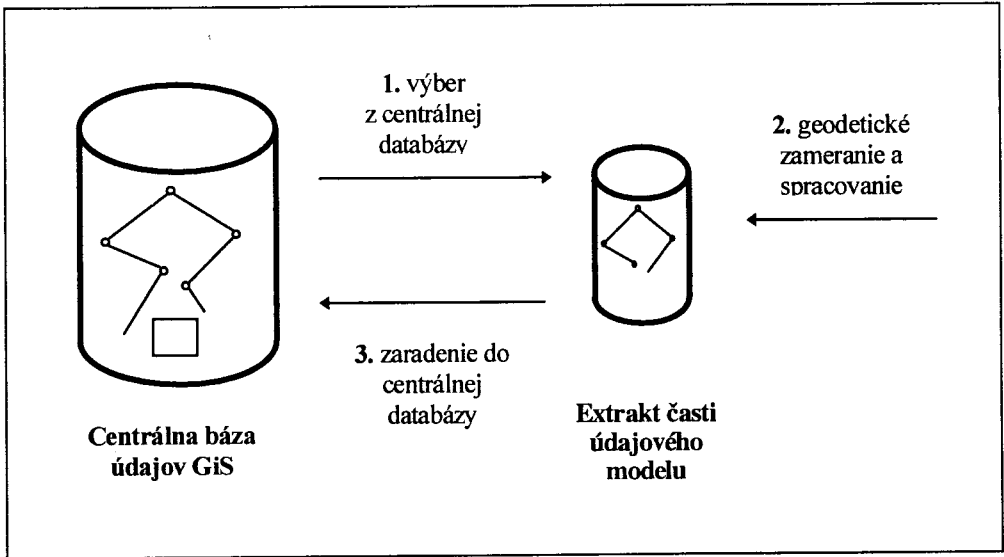
Vektorové mapové údaje v GIS na správu TS sú okrem presne definovaných súradnicových a topologických vzťahov charakterizované aj pomerne vysokou presnosťou určenia. V prípade zberu údajov geodetickým meraním v teréne sa mapovanie vykonáva obvyčajne v tretej triede presnosti, z čoho vyplýva polohová presnosť podrobných určovaných bodov +/- 14 cm. Táto presnosť zodpovedá požiadavkám na identifikáciu vedení a ich zariadení pri spätnom vytýčení, integráciu s ostatnými sietmi ap. Primárnym predpokladom korektnosti vektorových mapových údajov je však vždy správne definovaný a udržiavaný topologický model. Niektorí správcovia sietí v počiatočných etapách tvorby GIS vkladajú menšie prostriedky do priameho geodetického zamerania a mapové podklady získavajú predovšetkým vektorizáciou rastrov s dôrazom na zachovanie topologických väzieb. Výsledný model vykazuje síce nižšiu polohovú presnosť, umožňuje však rovnako plnohodnotné vykonávanie analytických a simulačných funkcií GIS, ako aj neskoršie upresnenie polohy bodov siete.

Zber, správa a aktualizácia mapových údajov v GIS

Podľa viacerých vykonaných štúdií sú digitálne mapové údaje, ich zber, správa a aktualizácia najdôležitejšou a zároveň najnákladnejšou súčasťou GIS. Správa TS kladie vysoké nároky na technické a organizačné zabezpečenie automatizácie mapovania a aktualizácie údajového modelu. Primárny predpoklad správnosti jeho naplnenia predstavuje definovanie obsahu a vhodnej štruktúry mapových údajov. Nadväzným krokom je vypracovanie metodiky zberu údajov s ohľadom na potrebu neskoršej aktualizácie údajového modelu.

Súčasná aplikácia GIS na správu TS ponúkajú nástroje na integrovaný zber a spracovanie primárnych geodetických údajov priamo v prostredí GIS (obr. 1). Terénna

aplikácia pre prenosné počítače umožňuje vytvorenie extraktu z príslušnej časti bázy údajov GiS s funkciami na vytvorenie, zobrazovanie a editáciu geoúdajov. Novovkladané i editované objekty majú pritom obsah, štruktúru a topologické vzťahy, zodpovedajúce definícii údajového modelu GiS. Je zrejmé, že zberom údajov pomocou produktu, dočasne odpojeného od ústredného údajového modelu možno dosiahnuť prirodzenú aktualizáciu modelu. Postačuje vykonanie jednoduchej rutiny pri aktualizácii centrálnej bázy údajov, čím sa údaje z extraktu konzistentne zaradia do štruktúry hlavného údajového modelu GiS.



Obr. 1 Integrovaný spôsob zberu a aktualizácie mapových údajov v GiS

Najmä v počiatočných štádiách riešenia GiS na správu TS je však potrebné počítať s prenosom údajov z externých nástrojov typu CAD, kde sú primárne geodetické údaje obyčajne spracovávané. Nevyhnutnou podmienkou ich konzistentného prevodu do údajového modelu GiS je definovanie vhodných objektových štruktúr už na strane CAD systémov. Ide najmä o priradenie jednoznačných identifikátorov priestorovým objektom a komplexné sémantické znázornenie zložených útvarov. Jednoznačné definovanie obsahu a štruktúry mapových údajov umožňuje aj programovú kontrolu správnosti ich zachovania externými spracovateľmi ešte pred importom do GiS. Vlastné zaradenie externe vytváraných mapových údajov do GiS prebieha potom identifikáciou načítavaných objektov a ich priradením plnohodnotným objektom údajového modelu GiS s definovanými topologickými vzťahmi.

Integrácia mapových údajov GiS na správu TS s externými IS

Významnou požiadavkou riešenia GiS na správu TS je zabezpečenie integrácie s externými štátnymi a samosprávnymi IS. Údajový model GiS pre TS by mal umožniť prepojenie na informačné súbory katastra nehnuteľností, digitálnu technickú mapu mesta i bázy údajov správcov ostatných TS, s cieľom zdiefania mapových údajov a zníženia nákladov na ich tvorbu a aktualizáciu.

Základným predpokladom dosiahnutia tohto cieľa je definovanie zjednotenej (ideálne by bolo otvorenej) vnútornej štruktúry a topológie mapových podkladov na strane všetkých zú-

častnených systémov. Ukážkovým príkladom je Jednotná digitálna mapa Prahy ("povyšená" na GiS), ktorá integruje katastrálnu mapu, technickú mapu mesta a mapovú dokumentáciu správcov technického vybavenia mesta. Integrácia je umožnená jednoznačnou topológiou mapových a grafických podkladov a ich dôslednou objektovosťou: líniové prvky sú reprezentované lomenými líniami, plošné uzavretými polygónmi a jednoznačný, systémom generovaný identifikátor grafických objektov je smerníkom do bázy údajov. Takéto informačné súbory sú okrem svojej väčšej vypovedacej hodnoty charakterizované aj jednoduchším začlenením do štruktúr ostatných IS.

Záver

Správa technických, resp. aj komunikačných sietí je svojím charakterom predurčená na vývoj špecializovaných aplikácií GiS, smerujúcich výlučne do tejto oblasti (napr. Intergraph FRAMME, Smallworld GIS a pod). Tieto systémy sa obyčajne dokážu „vyrovnať“ s veľkým množstvom existujúcich mapových podkladov v rozličných údajových štruktúrach. Samotný údajový model GiS však musí vykazovať vysokú údajovú integritu grafických a negrafických údajov. Tým je možné dosiahnuť naplnenie základných funkcií GiS, výmenu mapových údajov s externými IS a v neposlednom rade i vytvorenie funkčných rozhraní na kľúčové ekonomické, zákaznicke a prevádzkové systémy správcu TS.

S u m m a r y

Graphical data in geoinformation systems for infrastructure

Geoinformation system (GiS) is an important part of the complex solution of information technologies for the facilities management (FM). The main requirement for the GiS for infrastructure is to create, maintain and actualise the model of distribution network, with keeping the logical and topological network relations. Data model of GiS, integrating the graphical and attribute data, should provide the facility with the up-to-date informations and results of analyses.

Collecting and processing the map data is one of the most consuming part of GiS solution for FM. Beside the relatively high accuracy of the primary geodetic measurements is for their full-valued usage in GiS necessary to correctly define and maintain the topological vector model of collected data.

When using an external tool for processing the primary collected map data, the clear structures of map objects should be defined. It means, that already on the side of the digital map should exist the clearly identified objects representing the real world entities. Modern GiS applications are then provided with the field tool, which enables to actualise the created consistent data model (Fig 1).

Consistent data model of GiS creates a basis for the system integration with the important information systems of the facility (economic, customer, real time processing systems), as well as for the integration with the external state and municipal graphical and attribute databases.

Fig 1. Integrated way of processing and revision of GiS map data..

Lektorovala:

Doc. Ing. I. Mítášová, CSc.,

Stavebná fakulta STU,

Bratislava