

MIKE URBAN

- užití ArcObjects pro vývoj aplikace

Technologie ArcObjects, implementovaná v ArcGIS Desktop od verze 8.0, otevírá řadu možností pro vývoj nových uživatelských aplikací. ArcObjects je vývojová platforma pro ArcGIS Desktop. Vytvořena je na technologii Component Object Model (COM) firmy Microsoft a nabízí sadu komponent, které jsou použity v aplikacích ArcMap a ArcCatalog. S pomocí těchto komponent je možné rozšiřovat možnosti stávajících aplikací ArcGIS Desktop – např. zpracování a prezentace dat, vlastní nástroje a menu v ArcMap atd. ArcObjects je však také možné využít k vytvoření zcela nové aplikace. Těto možnosti jsme využili při vývoji aplikace MIKE URBAN.

Technologie ArcObjects se objevila ve stejné době, kdy společnost DHI plánovala vývoj zcela nové generace uživatelských prostředí pro interně vyvíjené matematické modely. Požadavkem bylo vytvořit integrované prostředí s vysokou kvalitou práce s prostorovými daty, vazbou na GIS a celkovou podporou velkých projektů. Pro vývoj produktu MIKE URBAN byla zvolena platforma ArcObjects s cílem maximálně využít jejích možností tak, jak jsou využity v aplikacích ArcGIS Desktop.

MIKE URBAN integruje existující modely pro simulaci odkaňování měst (MOUSE a MIKE SWMM) a zásobování vodou (MIKE NET). Veškerá vstupní data pro modely, s výjimkou časových řad, jsou uložena v geodatabázi, pro kterou byla navržena zcela nová datová struktura. Velmi zjednodušeně je možné data popsat jako síť uzlů, které v případě modelování kanalizační sítě představují kanalizační šachty. Spojení mezi šachtami pak vytváří kanalizační systém. Polygony jsou použity pro modelování povodí pro dešťový odtok. Je zde použit ArcObjects model pro správu sítě dat (Network). S geometrickými daty je samozřejmě spojeno množství dalších údajů, které jsou jako vstupy pro výpočty simulací nezbytné. Geodatabáze navíc využívá možností rozšíření – „class extensions“ a „workspace extensions“. Pomocí těchto rozšíření je zajištěna konzistence dat. Automaticky jsou tak ošetřeny databázové operace pro tabulky, mezi kterými existují logické vazby. Dalším důležitým rozšířením je jednotkový systém. Tento systém popisuje, v jakých jednotkách jsou data v geodatabázi uložena (SI, US...), a umožňuje konverzi těchto dat do jiných jednotkových systémů. Matematickým modelům jsou data předána ve formě vstupních souborů. Soubory jsou exportovány z dat v geodatabázi. Prezentace výsledků matematických modelů je další blok, který MIKE URBAN nabízí. Zde jsou samozřejmě možnosti ArcObjects využity také. Výsledky se dají prezentovat ve formě půdorysného plánu, tzn. ve formě, ve které má uživatel přehled jak o vstupních datech, tak o výsledcích výpočetní simulace. Podélný profil nabízí další možnosti prezentace výsledků. V tomto případě již grafická prezentace musela být zcela nově naprogramována, neboť platforma ArcObjects již tento typ prezentace dat nenabízí.

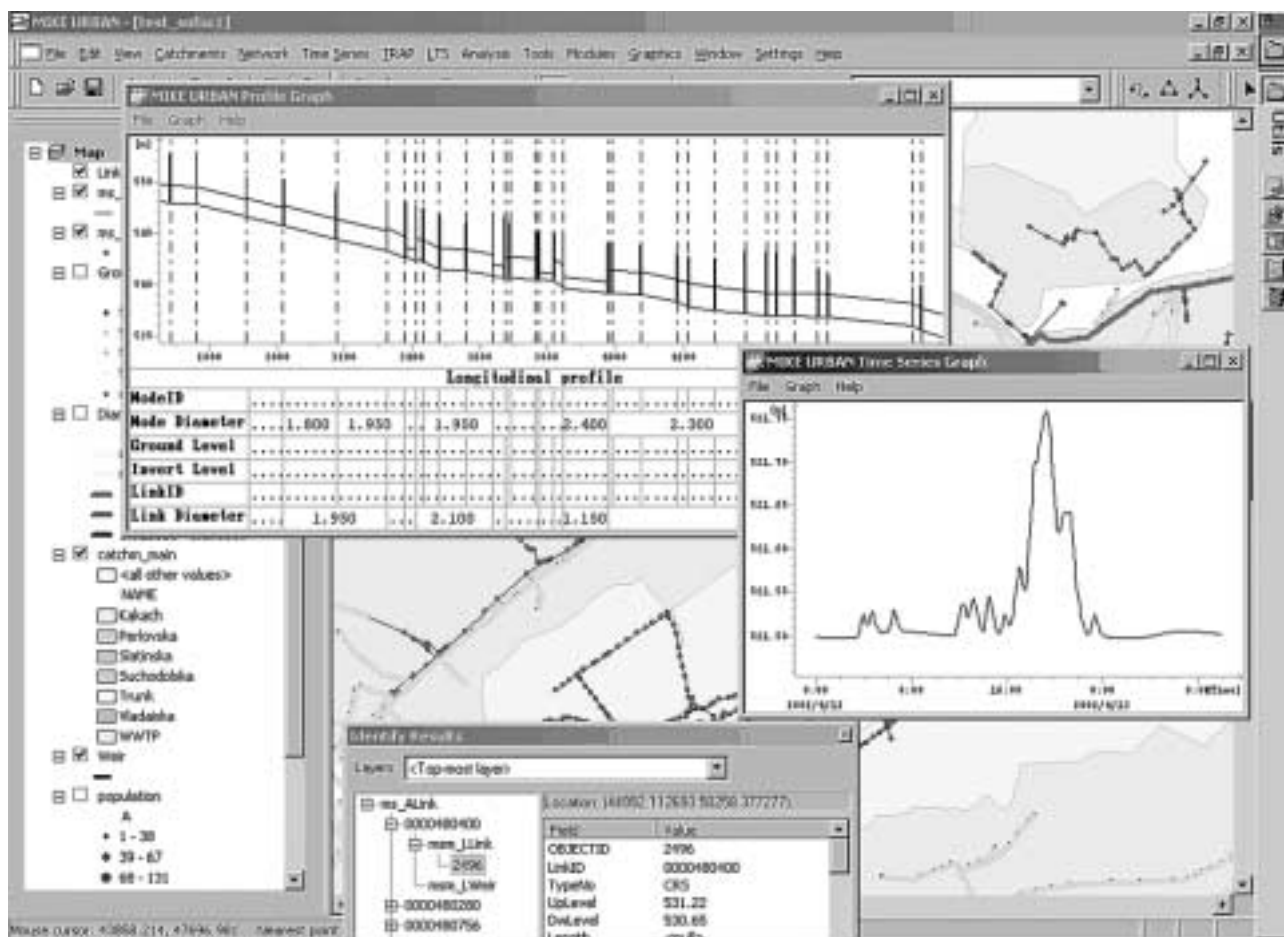
Důležitou částí aplikace je vstup dat. Vytvoření nového modelu interaktivní editací v grafickém prostředí půdorysného plánu však není jedinou možností. Využití bohatých importních možností umožňuje vybudování modelu z dat, které již byly dříve připraveny. Tímto se velmi zkrátí čas potřebný k přípravě dat. Samozřejmostí je podpora formátů ostatních produktů společnosti DHI. Navíc je uživatelům nabídnuto otevřené prostředí, do kterého je možné začlenit podporu dalších uživatelem definovaných formátů. Tím se dají možnosti přípravy vstupních dat velmi rozšířit.

MIKE URBAN je samostatná aplikace, nejedná se tedy o nastavbu ArcGIS Desktop. Přesto je prostředí velmi podobné aplikaci ArcMap. Vývoj probíhá ve vývojových prostředích Visual Studio a Borland Delphi, vždy s ohledem na možnosti a výhody, které tato prostředí nabízejí. Aplikace je sestavena z řady COM komponent. Použity jsou komponenty ArcObjects v rozsahu ArcEditor. Jádrem grafického uživatelského prostředí je půdorysný plán. Zde je použita komponenta mapy (Map) platformy ArcObjects. Možnosti ArcObjects jsou prostřednictvím komponenty mapy využity pro prezentaci a interaktivní editaci datových vrstev. Je samozřejmě možné zakreslit data modelu společně s podkladovými mapami. Velmi zjednodušeně řečeno, okolo půdorysného plánu je vytvořeno celé uživatelské prostředí MIKE URBAN. Při vývoji je použita také řada dalších grafických komponent z knihovny ArcObjects pro prezentaci map, TOC, okna pro nastavení vlastností... Dále jsou použity obecné komponenty DHI (time series objects, ...) a komponenty vytvořené během vývoje aplikace. Část z těchto komponent je využita pro vývoj dalších aplikací společnosti DHI. Byly vyvinuty „class extensions“ a „workspace extensions“ (opět v COM) ošetřující pokročilé operace s daty a zajišťující konzistenci dat. Pro editaci databázových atributů byla vyvinuta kombinace objektu editoru databázové tabulky z ArcObjects a okna vytvořeného v externím programovacím jazyku. Použitý editor z ArcObjects je stejný jako ten, který uživateli nabízí ArcMap. Pro časovou animaci výsledků modelů byla vytvořena nová uživatelská vrstva, která je použita v kombinaci s objektem mapy. Pro grafické prezentace, které neexistují v prostředí ArcGIS (např. podélný profil), byly vyvi-

nuty nové komponenty. Všechny tyto komponenty jsou vzájemně časově a prostorově synchronizovány a tvoří komplexní uživatelské prostředí.

První verze produktu MIKE URBAN byla distribuována uživatelům stávajících produktů MOUSE a MIKE NET v první polovině tohoto roku. Tato verze je distribuována jako jednoruční uživatelské prostředí užívající personální geodatabázi. Řada

Manuál produktu popisuje jak datovou strukturu, tak i vlastnosti komponent vyvinutých během tvorby produktu. Navíc otevřenost produktů ArcGIS Desktop dává možnost vývoje samostatných nástrojů pro práci s daty. Výsledkem je, že zároveň s šířením a používáním produktu MIKE URBAN začínají vznikat první nástroje. Jedná se o nástroje používající specifické komponenty MIKE URBAN, ale také uživatelská rozšíření pracující nad datovou strukturou MIKE URBAN. Ukázkou je



existujících projektů byla načtena do nového prostředí. Velké projekty, budované od počátku v novém prostředí, začínají vznikat v současné době.

Vývoj produktu MIKE URBAN se však nezastavil. Připravuje se víceuživatelské prostředí a podpora SDE databází, integrace digitálního modelu terénu. Pracuje se na dalších výpočetních modulech.

Architektura produktu MIKE URBAN je velmi otevřená.

například 3D prezentace kanalizační sítě, generování kóty šachet z digitálního modelu nebo příprava specializovaných mapových výstupů.

Použití platformy ArcObjects při vývoji aplikace MIKE URBAN přineslo pozitiva ve formě využití komponent a nástrojů GIS. Na druhou stranu byla omezena volnost při vývoji vlastních komponent nutností používat standardy ArcGIS Desktop.

Mgr. David Bezděk, RNDr. Stanislav Vaněček, DHI Hydroinform a.s. Kontakt: e-mail: d.bezdek@dhi.cz, http://www.dhi.cz/.