

GIS v prostředí inženýrských sítí

Správa, sdílení a předávání geodat

The image displays two overlapping web browser windows showing GIS applications for engineering networks.

The top window, titled "Přípojné místo 51464", shows a table of "Místa spotřeby" (Consumption locations) with columns: Partner, Jméno, Sml. číslo, Fáze, Jistič, Elektroměr, Typ, Posl. stav, and Stav. The table lists four records, all with a status of "Ukončeno" (Completed).

Partner	Jméno	Sml. číslo	Fáze	Jistič	Elektroměr	Typ	Posl. stav	Stav
3510561931	EPIS a.s.	30008343	3F	32	T384742	310.DU	2280 kWh	Ukončeno
3510561289	GTS NOVERA s.r.o.	65014359	3F	25	T090918	ZMD120	2280 kWh	Připojeno
3510105717	Pražská tepelárenská a.s.	11183444	3F	20	T352409	300.48	33185 kWh	Připojeno
3510561688	Zařízení služeb pro Ministerstvo...	11181004	3F	80	T349595	300.4U	2280 kWh	Ukončeno

The bottom window, titled "Sledování vozidla" (Vehicle tracking), shows a map with a red line indicating a vehicle's path. The map includes labels for "Strašnice" and "43/2149". The window also displays a list of "Výsledky úloh" (Task results) for "PRE Vozidla" and "PRE Polohopis".

Výsledky úloh

- PRE Vozidla (-741787,4509, -1040491,4711)
 - ☒ Sledovaná vozidla
 - ☐ 3
 - OBJECTID: 3
 - ID 2 DB GPS: 9744
 - SPZ: 9AB 3199
 - LAST_OBTIME: 7/13/2009 1:08:33 PM
 - Typ (zařazení) vozidla: **S22100**
- PRE Polohopis (-741787,4509, -1040491,4711)
 - ☒ POL Katastrální území
 - ☐ 034
 - ☐ 145
 - ☐ 113
 - OBJECTID: 30
 - RS_FSC
 - UNIQ_NUM
 - Etapa životního cyklu
 - SYMBOLLOGY
 - Číslo katastru: 113
 - Název katastru: Holešovice
 - SHAPE AREA: 4689197.2869
 - SHAPE_LEN: 11397.810093
 - ☒ SDEDO.DOKMPARCELA_P
 - ☒ SDEDO.TMBUDOVA_P
 - ☒ POL Ulice

Filtrování vozidel
Zobrazit vozidla: všechna vozidla

ARCDATA PRAHA



Official
Distributor



Ve většině společností provozujících inženýrské sítě je využití geografických informačních systémů již několik let naprostou samozřejmostí. Minulý doba, kdy byl hlavním úkolem sběr dat, jejich digitalizace a tvorba kvalitní datové základny. Nyní se pozornost obrací především na to, jak tato pracně získaná data efektivně využít.

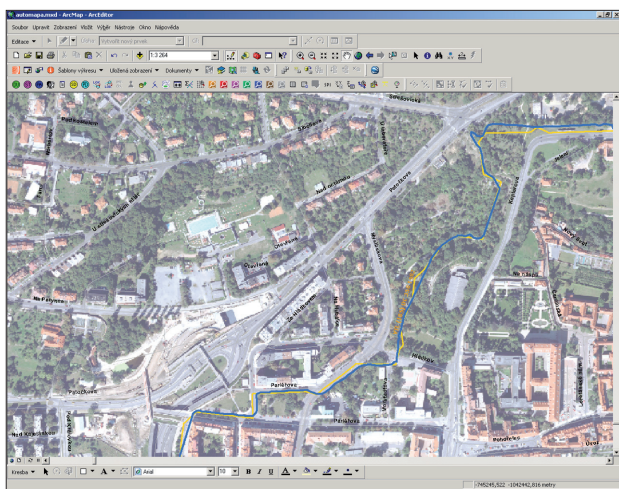
Síla GIS totiž nespočívá pouze v tom, že nám umožní zobrazit požadovanou mapu, ale především v tom, že díky databázovým propojením a prostorovým analýzám dovolí řešit mnohem komplexnější úlohy, které správu jednotlivých zařízení a potažmo i celé sítě velmi ulehčí. Takto získaná data lze využívat i nad rámec „pouhé“ správy technické infrastruktury. Jsou v nich totiž obsaženy cenné informace, které lze použít také v dalších činnostech napříč celou organizací. Jako příklad může posloužit plánování logistiky, management lidských zdrojů, posuzování dopadů na ŽP či zkvalitnění péče o zákazníky.

Účelné využití dat

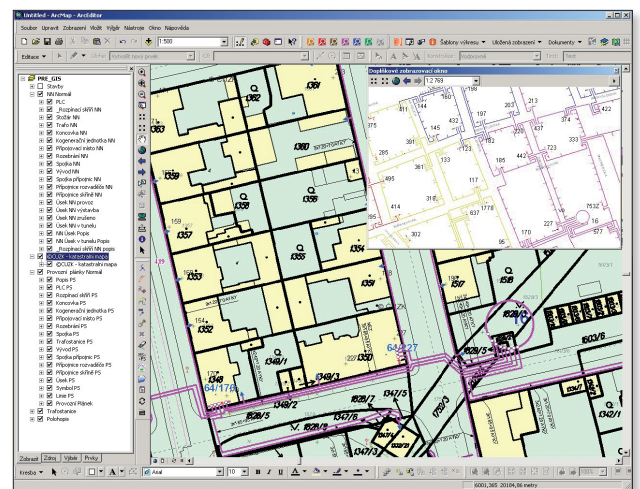
Využití GIS tedy například dovoluje přizpůsobit plán údržby specifickým požadavkům. Je-li to zapotřebí, lze vybrat jakoukoliv skupinu zařízení (například ventily nebo trafostanice) v určité oblasti a za použití dalších doplňujících podmínek (např. výběr zařízení kontrolovaných před více než půl rokem) vytvořit zprávu, která poslouží jako podklad pro pracovníky údržby. Systém ArcGIS společnosti Esri ale umožňuje daleko víc.

ArcGIS se totiž neskládá pouze z **desktopových** aplikací, ale jeho součástí jsou i **serverová** a **mobilní** řešení. Celý životní cyklus informace tedy může být spravován pouze digitálně. Díky mobilním zařízením mohou být data totiž vytvářena a editována přímo v terénu a on-line synchronizována s centrální databází.

V případě poruchy přijdou ke slovu funkce pro tzv. trasování sítě. Technik v terénu prostřednictvím své aplikace vyhledá například úseky sítě společné pro zákazníky, kteří nahlásili výpadek, a tím výrazně zmenší oblast, kterou je nutné prověřit. Výstupy síťových analýz se mohou dále využít i při plánování – lze tak například simulovat havárie, připravovat plánované odstávky nutné pro údržbu či provádět zkušební „virtuální“ zapojení nového segmentu sítě a sledovat, jaký bude mít vliv na stávající rozvody.



Trasa pochůzky techniků PP, a.s., znázorněná v aplikaci ArcMap.

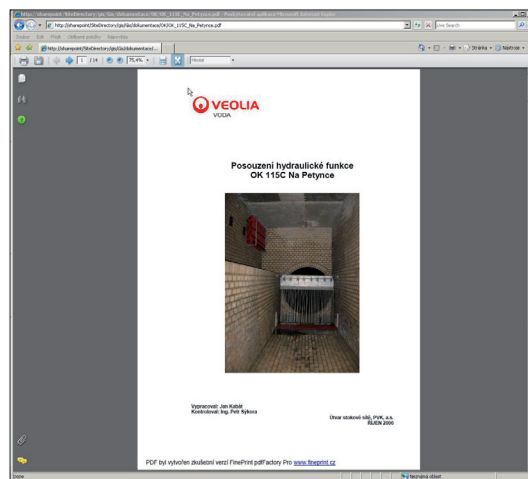


Doplňkové zobrazovací okno společnosti PRE, a.s., v rozhraní ArcMap slouží pro rychlý přehled o okolní konfiguraci sítě.

Zvyšte spokojenost zákazníků

Geografické informační systémy distribučním společností pomáhají i na poli budování **dobrých vztahů s jejich zákazníky**. Pomocí intuitivního uživatelského rozhraní webových mapových aplikací je totiž možné zákazníkům **poskytnout informace** o probíhajících a plánovaných projektech údržby, o jejich rozsahu, časovém plánu či aktuálním stavu. Nástroje GIS zde umožňují jednoduše vyhledat zájmovou lokalitu, zobrazit rozsah projektu či pomocí výsledků prostorových úloh identifikovat dotčená přípojná místa, parcely a ulice.

Do systému je možné nahrávat **data v desítkách formátů** – například v různých typech souborů CAD používaných zejména projektanty a geodety. Při tomto převodu je možné atributové informace přeskupit a sloučit tak atributy prvků různých typů do jedné tabulky, či je naopak libovolně rozdělit.



Dokumentace svázaná s prvky systému společnosti PVK, a.s.

Energetika

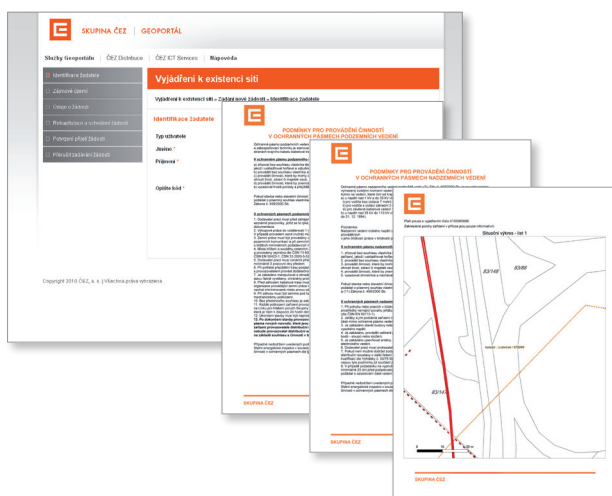
Energetické společnosti plně využívají schopnosti GIS pracovat s hierarchickými daty sítí. Společnost **Pražská energetika, a.s.**, (PRE) tak udržuje mapy sítí všech napěťových úrovní, osy tras jejich svazků včetně kót. Pro sítě nízkého a vysokého napětí jsou k dispozici zjednodušená schematická vyjádření a sítě nízkého napětí jsou barevně rozlišeny dle napájecích okruhů v normálovém i aktuálním zapojení. Zapojení sítí v digitální formě umožňuje práci s napájecími okruhy, především na úrovni rozvodů nízkého napětí.

Propojení dat sítí s geografickými daty a dalšími systémy (například zákaznickým systémem) umožňuje operátorům dispečinku snadno vytvořit seznam zákazníků postižených případným výpadkem. Digitální data elektrických sítí jsou také podkladem pro projekty, exporty dat pro ostatní správce sítí a pro proces vyjádření k existenci sítí.

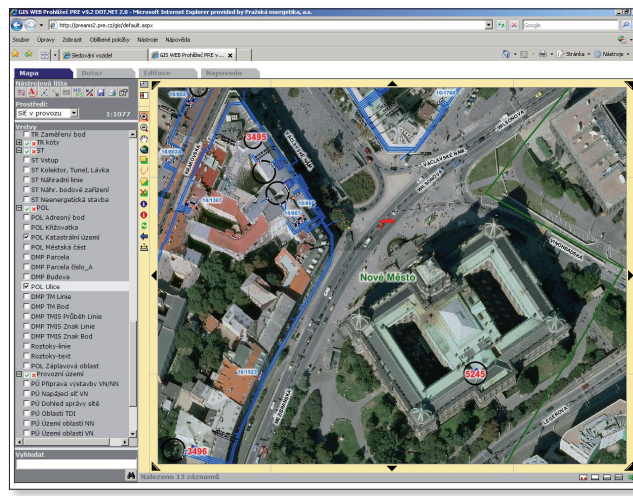
Ve společnosti **ČEZ Distribuce, a.s.**, (ČEZ) je GIS vnímán především jako datová základna pro další systémy ze skupiny Technického informačního systému. Jako příklad systémů, které jeho služeb využívají, je možné uvést Workforce Management System, dispečerský řídicí systém, různé moduly SAP, software pro výpočet chodu sítí a další. Automatizace úloh, jako je např. Vyjádření o existenci sítí, umožnila významně ušetřit náklady a urychlit poskytování dokumentace zákazníkům.

Kromě vlastních úloh typických pro GIS nasazených v celopodnikových řešeních, jako je evidence infrastruktury a její geografické umístění, je GIS stále častěji využíván pro analýzy dopadů živelných pohrom na energetickou soustavu, které významným způsobem usnadňují jejich zvládnutí a predikci následků.

Díky tomu, že GIS umožňuje jednotnou evidenci technické infrastruktury, je možné s jeho využitím optimalizovat činnosti spojené s údržbou a rozvojem energetické soustavy na reálných a aktuálních podkladech.



Systém pro vyjádření o existenci sítí na Geoportálu ČEZ zpracovává 70 % ze všech dotazů automaticky.



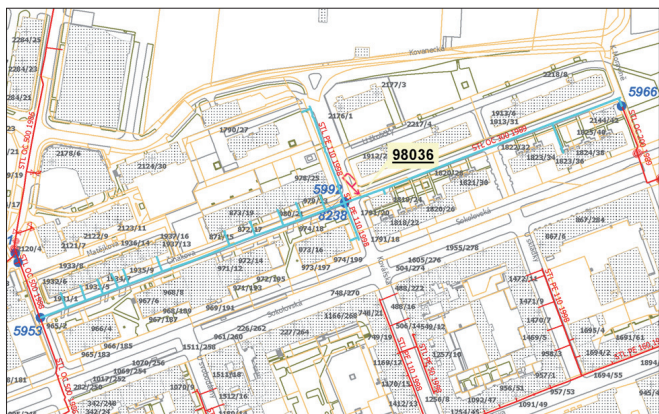
Webový GIS s daty sítí a zásahovým vozidlem PRE, a.s., (červeně) na podkladu ortofoto snímku.

Plynárenství

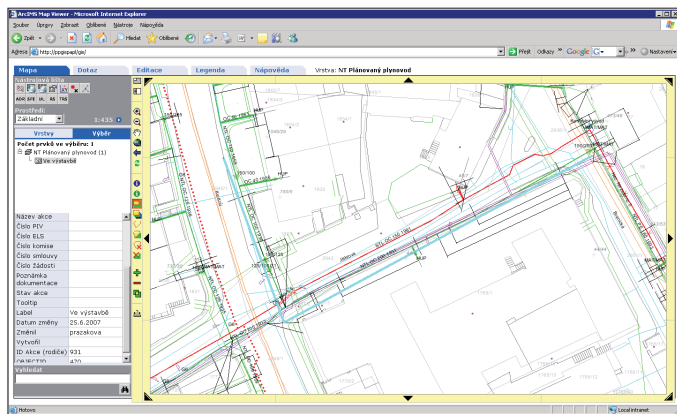
V koncernu **Pražská plynárenská, a.s.**, (PP, a.s.) využívají GIS Esri pro správu prostorových dat již od roku 2007. Rozsáhlá geodatabáze je uložena v relačním databázovém systému, veškerou další práci s daty provádí systém ArcGIS, který byl v roce 2011 aktualizován na verzi ArcGIS 10. Na jeho základě jsou provozovány intranetové i internetové nástroje a služby, potřebné pro zpracovávání prostorových dat, a je také využíván jako desktopová aplikace na stolních počítačích. GIS je propojen s dalšími systémy ve firmě, například se Zákaznickým informačním systémem, výpočetním systémem pro spotřeby plynu či systémem protikoroziční ochrany.

Systém rovněž podporuje specializované úlohy, mezi něž patří trasování potrubí podle různých kritérií. Operátor může vyhledávat regulační stanice, zobrazit celkový průběh trasy, seznam prvků na jejím úseku nebo kontrolovat konektivitu na jiné objekty sítě. Díky užití podkladových map z externích zdrojů odpadá firmě starost o správu a aktualizaci těchto dat. Pracovníci v terénu používají přenosná zařízení s GPS, která usnadňují plánování a kontrolu jejich činnosti.

ArcGIS dále umožňuje provádět pokročilé kontroly čistoty a správnosti dat, a tím udržovat jejich integritu na úrovni potřebné pro specifické funkce GIS.



Trasování plynovodní sítě a určení uzavíracích armatur.

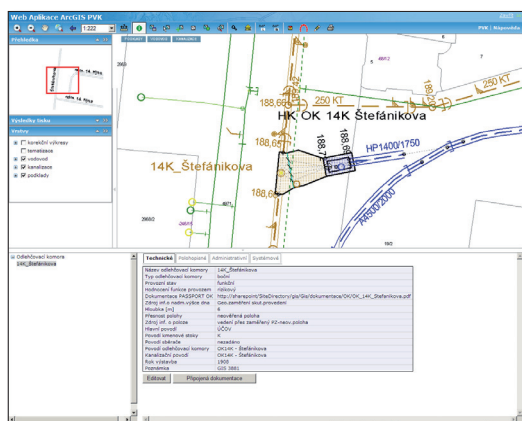


Řízení životního cyklu plánovaných plynovodů (oba obrázky PP, a.s.).

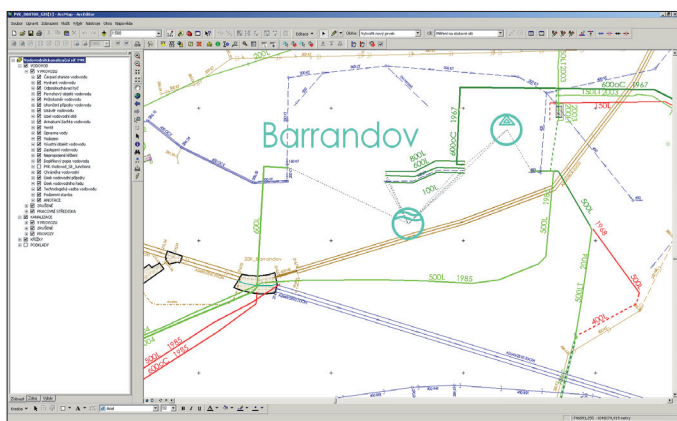
Vodárenství

Využití dat GIS v rámci organizace **Pražské vodovody a kanalizace, a.s.**, (PVK, a.s.) je zaměřeno zejména na správu vodovodní a kanalizační sítě a na vytváření dlouhodobých statistik. Tvoří podklad pro kamerové průzkumy a čištění stokové sítě, plánování oprav, zákresy havárií, analýzy odběrů kvality vody a řešení protipovodňové ochrany.

Ve společnosti je všem uživatelům intranetové sítě přístupný lehký webový klient, sloužící pro vizualizaci a editaci dat prostřednictvím webového prohlížeče. Zde je možné zobrazit i dokumentaci jednotlivých zařízení či nahlédnout do katastru nemovitostí. Také v PVK jsou integrovány mapové a datové služby externích organizací (CENIA, magistrát hl. m. Prahy, ostatní správci sítí, ...). Naproti tomu společnost poskytuje i vlastní datové služby. To vše v souladu s OGC standardy, což umožňuje využít data z GIS PVK dalšími návaznými aplikacemi, které slouží například k modelování procesů na vodovodní a kanalizační síti a k hydrodynamickým a hydraulickým analýzám.



Prostředí aplikace WebGIS PVK, a.s.



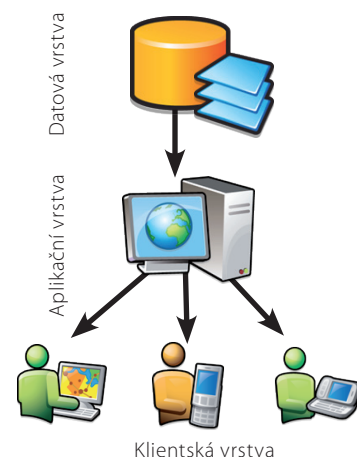
Síťová data PVK, a.s., zobrazená v aplikaci ArcEditor.

Charakteristika systému ArcGIS

Škálovatelnost

Systém ArcGIS je společnou platformou pro budování lokálních i celopodnikových řešení. Disponuje prostředky pro vytváření všech úrovní podnikové infrastruktury. Jedná se o úrovně datové, aplikační a klientské. **Datová** vrstva je typicky realizována datovým skladem geodatabáze, který může být ještě rozšířen o datovou aplikační vrstvu ArcSDE, zajišťující optimalizaci datových toků.

Druhou typickou vrstvou je vrstva **aplikační**, která je zajištěna technologií ArcGIS Server. Tato vrstva zprostředkovává přístup ke geodatabázi pomocí nejrůznějších typů služeb (mapová, datová, rastrová, geoprocessingová, analytická síťová apod.). Poslední vrstvou je vrstva **klientská**. Ta bývá zastoupena nejrůznějšími typy klientských aplikací (webové, desktopové, mobilní). V případě požadavku na zvýšení stability, výkonu či bezpečnosti jednotlivých vrstev lze příslušné softwarové komponenty kdykoli libovolně posílit.



Upravitelnost a rozšiřitelnost

Jádro aplikace ArcGIS Desktop je tvořeno souborem komponent nesoucích název **ArcObjects**. Tyto objekty, softwarové knihovny, mohou být využívány a rozšiřovány pomocí technologie .NET (VB .NET nebo C#). Tak lze vytvářet například vlastní příkazy a nástroje, integrovat je do uživatelské nástrojové lišty a tu pak sdílet s koncovým uživateli.

Úroveň a míra úpravy ArcGIS Desktop může sahát od jednoduchého přeskupení stávajících nástrojů do nástrojových lišt obsahujících nejčastěji používané činnosti až po hlubší zásah do uživatelského prostředí ArcGIS Desktop včetně možného doprogramování speciálních funkcí, jak je tomu například u aplikace ArcFM (nastavby pro ArcGIS Desktop), která je hojně využívána uživateli z oblasti správců inženýrských sítí.

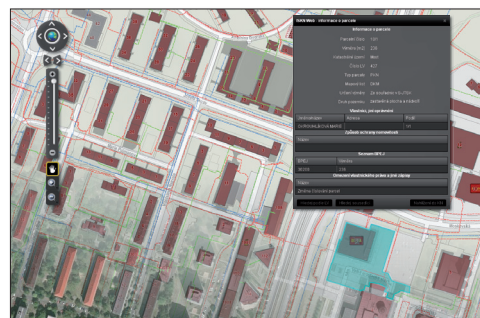


Vytvoření nástrojů pro nejčastější úlohy šetří čas a prostředky.

Integrace s ostatními systémy

Díky své otevřenosti je řešení Esri velmi snadno integrovatelné s interními systémy typu SAP a SCADA. Stejně tak jej lze snadno propojit s databázemi Oracle, Microsoft SQL a dalšími. Pro tyto účely jsou k dispozici specializovaná rozhraní a široká znalostní báze s návody a zkušenostmi systémových integrátorů. Systém ArcGIS je navržen plně v souladu s principy **SOA** – architektury orientované na služby.

Vedle úzké komunikace s interními systémy je samozřejmě možné pracovat i s daty poskytovanými různými externími systémy, např. Informačním systémem katastru nemovitostí (ISKN) a dalšími. Díky nadstavbám ISKN Web, ISKN Studio a ISKN View je možné data ISKN nejen importovat a dotazovat se na ně, ale např. je i publikovat v rámci intranetu. Samozřejmostí pak je využití dat poskytovaných ve standardech OGC.



ISKN Web umožňuje jediným kliknutím zobrazit přehled vlastníků parcel, kterými probíhá vybraný segment sítě.

Správa a editace dat

Systém ArcGIS nabízí **víceuživatelské prostředí** s centralizovaným databázovým přístupem, které obslouží stovky těžkých i lehkých klientů současně a zároveň umožní plnohodnotný editační přístup i pro mobilní klienty v terénu.

Tvorba dat probíhá ve verzovaném prostředí, které kromě možnosti současné editace více uživateli rovněž umožňuje i správu historických verzí dat či management schvalování a platnosti. Veškerá nastavení systému, včetně zobrazení dat, jsou uložena v RDBMS. Přístup k nim je řízen uživatelskými rolemi s nastavenými právy.

Podpora **víceuživatelské editace** s mechanismy řešení konfliktů je zásadní vlastností každého systému, podporujícího komplexní správu a editaci objemných dat.

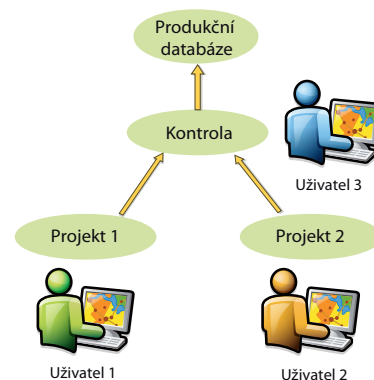


Schéma víceuživatelské editace dat s kontrolou kvality úprav před uložením do mateřské (produkční) databáze.

Sdílení dat

Publikace dat prostřednictvím aplikační vrstvy ArcGIS Serveru podporuje aktuální IT i OGC **standardy**. K publikovaným datům tak lze přistupovat těžkými desktopovými klienty s možností komplexních prostorových analýz a díky existenci standardních vývojových prostředí typu MS Silverlight, Adobe Flex, JavaScript a .NET i lehkými klienty, pro jejichž funkčnost je vyžadován pouze webový prohlížeč. Součástí ArcGIS jsou i klienti pro mobilní zařízení a telefony smartphome (iOS, Android).

Kontrola dat

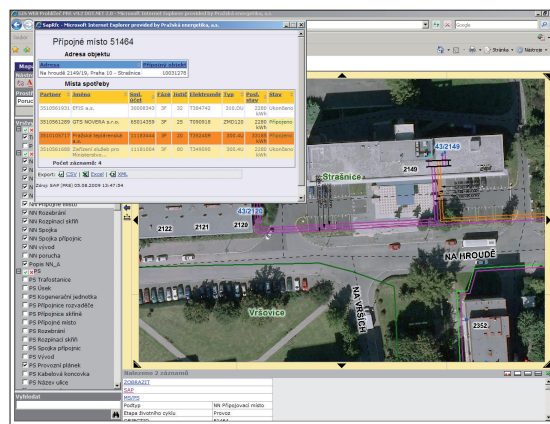
Udržba a správnost dat je pro funkci každého systému nezbytná. Systém ArcGIS proto umožňuje automaticky kontrolovat topologickou i atributovou **konzistenci** dat. Již na úrovni datového modelu je možné nastavit pravidla chování prvků tak, že systém např. neumožní propojit dva různé typy vedení bez příslušného ventilu. Pomocí topologických pravidel je možné nastavit přípustné vztahy mezi třídami prvků, tedy např. že na konci každého vedení musí být umístěn koncový bodový prvek. Pomocí nástrojů pro kontrolu kvality dat (QA/QC) je pak možné automatizovaně kontrolovat správnost atributových údajů, jejich naplněnost či konektivitu prvků v síti.

Analýza dat

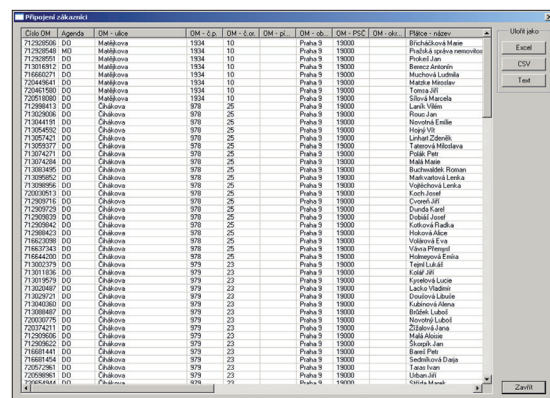
Geografický informační systém ArcGIS disponuje bohatými nástroji pro **analýzy prostorových dat**. Mnoho z nich je uzpůsobeno pro řešení úloh spojených se správou inženýrských sítí, jako je například trasování.

Trasování dat v geometrické síti umožňuje zpracování řady užitečných síťových analýz. Příkladem může být využití trasování při hledání zdroje znečištění v kanalizaci na základě postupného odběru vzorků z kanalizačních šachet. Trasování „na stisk jednoho tlačítka“ dokáže například určit, kteří zákazníci budou omezeni v dodávce vody při uzavření konkrétní armatury. Integrace s dalšími systémy a aplikacemi umožňuje do této úlohy zahrnout i automatické vytvoření oficiálního oznámení pro dotčené zákazníky.

Mezi další úlohy, jež systém ArcGIS dokáže pokrýt, patří i schéma napájení elektrické sítě, simulace zapojení nových segmentů, prostorové statistiky a řada dalších.



Vedle propojení se systémem SAP disponuje
lehký webový klient společnosti PRE i mnoha
dalšími nástroji pro správu sítě.



Výpis zákazníků připojených k určitému
segmentu sítě PP, a.s.

Podpora připojených dokumentů

Podpora připojené externí dokumentace je standardní součástí základní platformy systému ArcGIS. Každý prvek v datovém souboru lze propojit s externími dokumenty různých formátů. Častým případem využití této funkcionality je fotodokumentace či videodokumentace jednotlivých částí sítě, schematické nákresy, textová a tabulková dokumentace nebo spuštění webového dotazu dynamicky se měnícího podle hodnoty určitého atributu prvku.

Zajímavou variantou řešení problematiky připojení externích dokumentů k prvkům je možnost otevření dokumentu na konkrétní straně. Toto je výhodné například při rozsáhlejší textové dokumentaci, kterou tak není nutné rozdělit na jednotlivé části, ale ponechat ji jako jeden dokument, který je možné přiřadit k více prvkům najednou (vybráním určitého prvku zobrazíme příslušnou část jednoho dokumentu).

Více informací

Další informace o možnostech systému ArcGIS Vám poskytne společnost ARCDATA PRAHA, s.r.o., oficiální distributor technologií Esri pro ČR, nebo některý z obchodních partnerů.