

# ArcGIS 9

---

Co je ArcGIS®?



Copyright © 2001–2004 ESRI  
Všechna práva vyhrazena

Informace obsažené v tomto dokumentu jsou výhradním vlastnictvím firmy ESRI. Žádná část této publikace nesmí být reprodukována ani přenášena v jakékoliv podobě a jakýmkoliv způsobem bez výslovného písemného souhlasu firmy ESRI. S případnými požadavky se obraťte na adresu: Contracts Manager, ESRI, 380 New York Street, Redlands, CA 92373-8100, USA.

Změny v informacích v tomto dokumentu vyhrazeny.

ESRI, ArcView, MapObjects, ADF, ArcGlobe, ArcWeb, ArcUSA, ArcWorld, ArcIMS, ArcMap, ArcInfo, ArcSDE, AML, ArcEditor, ArcGIS, ArcCatalog, ArcPad, ArcPress, ArcReader, ArcScene, ArcObjects, ArcTIN, ArcGrid, 3D Analyst, StreetMap, ArcExplorer, ArcToolbox, ArcStorm, Avenue, ArcPlot, ArcEdit, ArcScan, Geography Network, GIS by ESRI, logo ArcGIS, logo ArcIMS, logo ESRI, ModelBuilder, [www.esri.com](http://www.esri.com) a [www.geographynetwork.com](http://www.geographynetwork.com) jsou chráněné obchodní značky firmy ESRI, registrované ve Spojených státech amerických, Evropské unii a v některých dalších zemích.

Ostatní jména firem a produktů uvedená v této publikaci jsou obchodní značky nebo chráněné obchodní značky příslušných vlastníků.

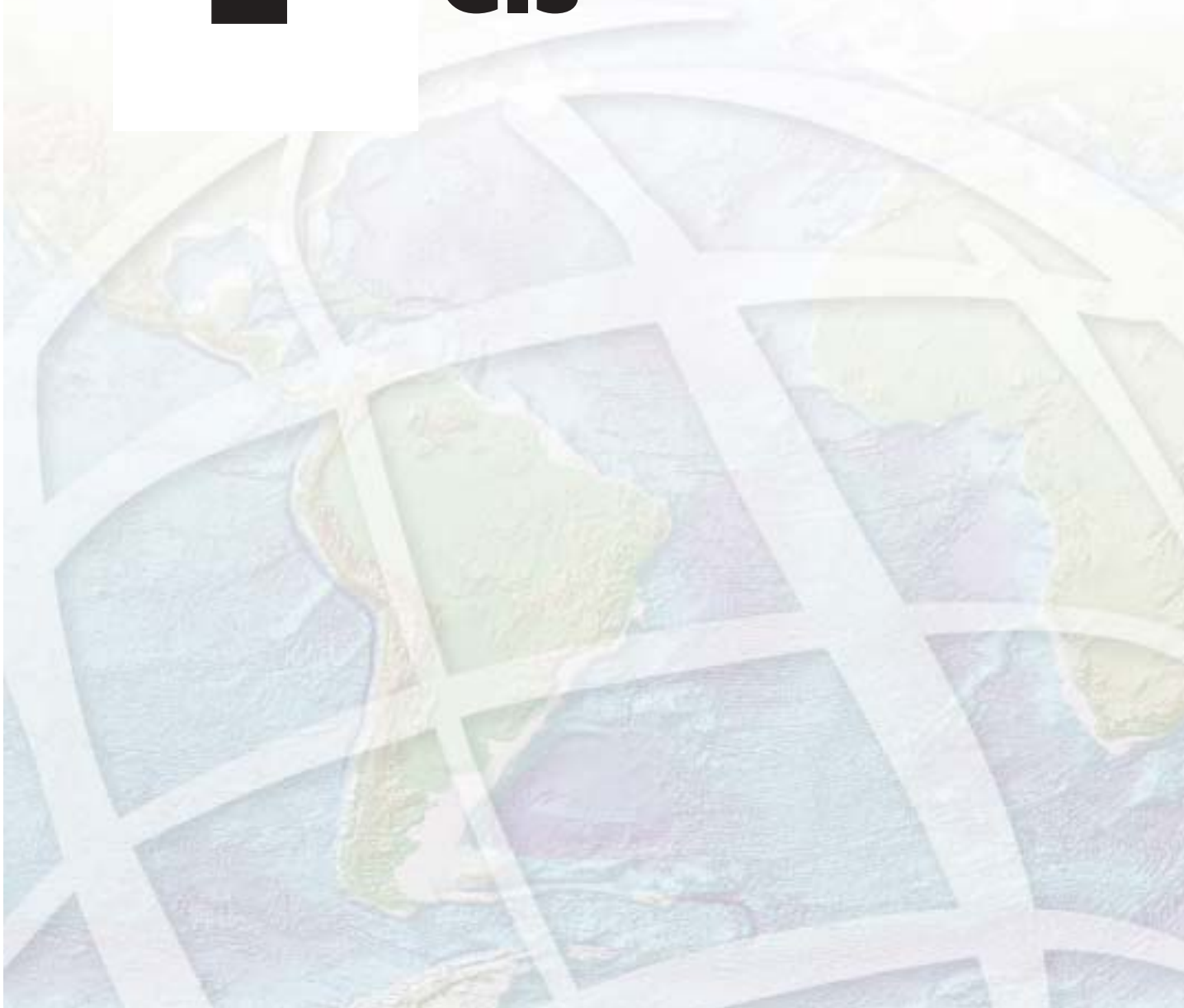
# Obsah

<b>KAPITOLA 1: POJMY A POŽADAVKY GIS</b> .....	<b>1</b>
Tři pohledy na GIS.....	2
GIS z pohledu geodatabáze .....	3
GIS z pohledu geovizualizace .....	8
GIS z pohledu zpracování dat.....	10
Správa dat GIS.....	12
GIS je ve své podstatě distribuovaný informační systém .....	15
Z čeho se skládá kompletní GIS?.....	17
<b>KAPITOLA 2: CO JE ARCGIS?</b> .....	<b>19</b>
GIS se vyvíjí.....	20
<b>KAPITOLA 3: KONCEPCE ULOŽENÍ DAT V GEODATABÁZI</b> .....	<b>25</b>
ArcGIS podporuje uložení dat v souborech a databázích.....	26
Co je geodatabáze?.....	27
Vektorové prvky .....	28
Rastrová data.....	29
Základní pojmy databáze.....	30
Architektura geodatabáze.....	32
Uložení geodatabáze v relačních databázových systémech .....	33
Verzovaná geodatabáze a distribuované zpracování.....	34
Geodatabáze a XML .....	36
<b>KAPITOLA 4: DESKTOP GIS: ARCVIEW, ARCEEDITOR A ARCCINFO</b> .....	<b>37</b>
Co je ArcGIS Desktop.....	38
<b>KAPITOLA 5: GIS NA SERVERU: ARCSDE, ARCCIMS A ARCCGIS SERVER</b> .....	<b>65</b>
GIS na serveru .....	66
Typy GIS na straně serveru .....	67
Co je ArcSDE? .....	68
Co je ArcIMS?.....	73
Co je ArcGIS Server?.....	79

<b>KAPITOLA 6: ZAČLENITELNÝ GIS: ARCGIS ENGINE .....</b>	<b>87</b>
Začlenitelný GIS .....	88
Co je ArcGIS Engine? .....	90
<b>KAPITOLA 7: MOBILNÍ GIS: ARCPAD A PŘÍSTROJE .....</b>	<b>97</b>
Mobilní práce s počítači.....	98
ArcPad: mapování a GIS pro mobilní systémy .....	99
ArcGIS Desktop a ArcGIS Engine pro Tablet PC.....	100
<b>KAPITOLA 8: TRENDY VÝVOJE GIS.....</b>	<b>103</b>
Trendy vývoje GIS.....	104
„Inteligentní“ GIS .....	105
GIS je distribuovaný.....	107
Distribuovaný GIS má stále širší záběr .....	108
Vize dalšího vývoje distribuovaného GIS.....	110
<b>VÝKLADOVÝ SLOVNÍK .....</b>	<b>113</b>

# 1

# Pojmy a požadavky GIS



Geografický informační systém (GIS) je systém pro správu, analýzu a zobrazování geografických informací. Geografické informace jsou reprezentovány sadami geografických dat, které modelují realitu pomocí jednoduchých obecných datových struktur. GIS obsahuje kompletní sadu nástrojů pro práci s geografickými daty.

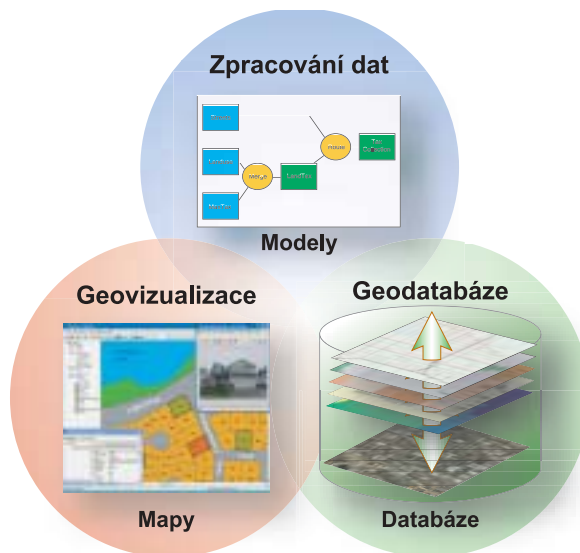
Na software pro geografický informační systém lze nahlížet ze tří pohledů:

1. Z pohledu geodatabáze: software pro GIS je prostorová databáze obsahující datové sady, které reprezentují geografické informace pomocí obecných prostředků datového modelu GIS (prvků, rastrů, topologie, geometrických sítí atd.).
2. Z pohledu geovizualizace: software pro GIS je sada „chytrých“ map a dalších způsobů zobrazení, které zobrazují prvky a vztahy mezi prvky na zemském povrchu. Mapové

pohledy na data uložená v geodatabázi lze vytvářet různým způsobem a používat je jako „okna do databáze“ za účelem dotazování, analýzy a editace dat.

3. Z pohledu zpracování dat: software pro GIS je sada nástrojů pro odvozování nových informací ze stávajících. Tyto nástroje vezmou informace zakódované ve stávajících datových sadách, vyhodnotí je pomocí analytických funkcí a výsledky zapíší do nových, odvozených datových sad. Tomuto procesu zpracování geografických dat se též říká geoprocessing.

Tyto tři pohledy na GIS jsou reprezentovány v software ArcGIS<sup>®</sup> firmy ESRI<sup>®</sup> katalogem (GIS je kolekce geografických datových sad), mapou (GIS je „chytrá“ mapa) a sadou nástrojů (GIS je sada nástrojů pro geoprocessing). Všechny tyto tři části jsou klíčovými součástmi kompletního GIS a v různých úrovních se používají ve všech aplikacích GIS.



*Tři pohledy na GIS*

GIS je jedinečný druh databáze o území – geografická nebo též prostorová databáze (geodatabáze). V podstatě je GIS založen na strukturované databázi, která popisuje realitu světa.

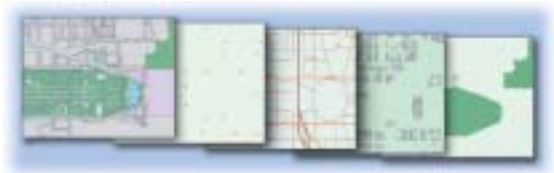
Následuje stručný přehled některých klíčových principů, které jsou pro geodatabázi důležité.

## Geografická reprezentace

Během návrhu databáze GIS uživatel specifikuje, jak budou objekty a jevy reálného světa reprezentovány. Například parcely jsou většinou reprezentovány pomocí polygonů, ulice budou znázorněny svými osami, studny jsou reprezentovány body atd. Tyto prvky jsou seskupovány do tříd prvků, přičemž každá třída představuje kolekci prvků stejného typu.

Každá datová sada GIS je reprezentací nějakých objektů nebo jevů reálného světa:

- uspořádané sady vektorových prvků (bodů, linií nebo polygonů)



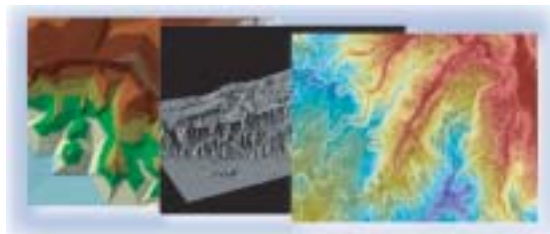
- rastrové datové sady, jako např. digitální výškové modely nebo snímky zemského povrchu



- geometrické sítě



- modely terénu a jiných povrchů



- datové sady geodetických měření



- další typy dat jako adresy, názvy míst a kartografické údaje

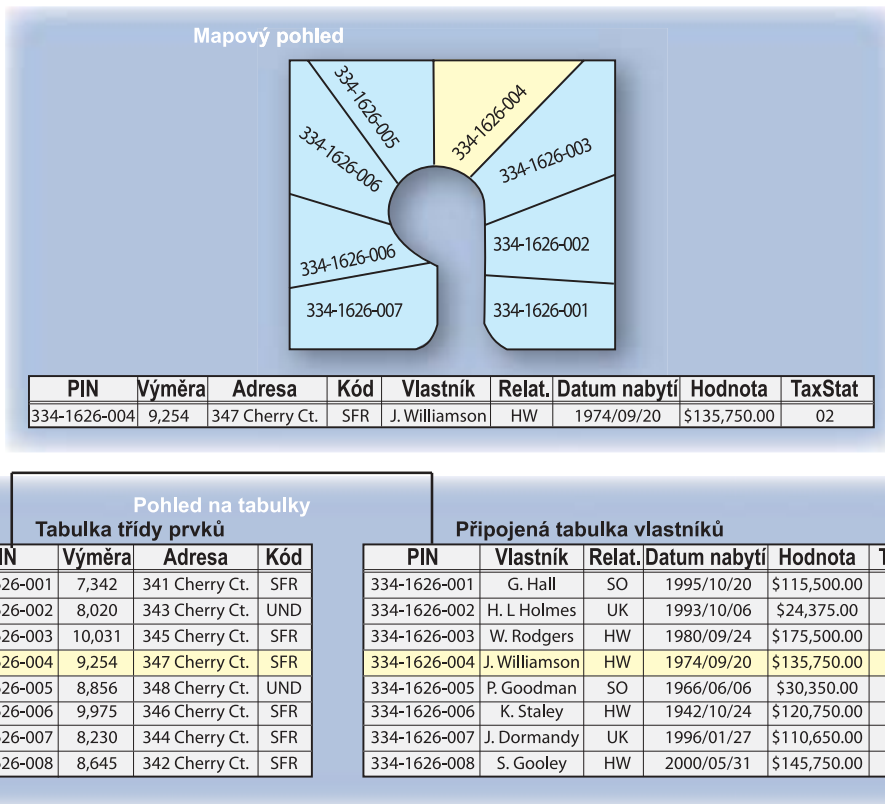




## Popisné atributy

Kromě geografické reprezentace obsahují datové sady GIS také tradiční tabelární atributy, které popisují geografické objekty. Ke geografickým objektům může být připojeno prostřednic-

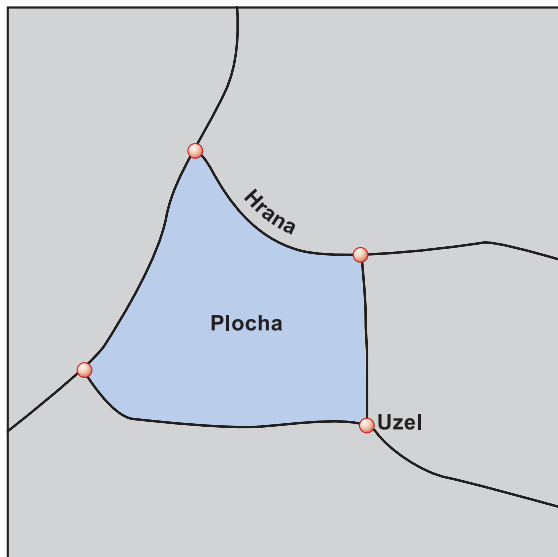
tím společného pole (často nazývaného klíč) více tabulek. Tyto tabulky a vztahy mezi nimi hrají stejně klíčovou roli v datových modelech GIS, stejně jako v tradičních databázových aplikacích.



*Vztah atributů a geografických objektů*

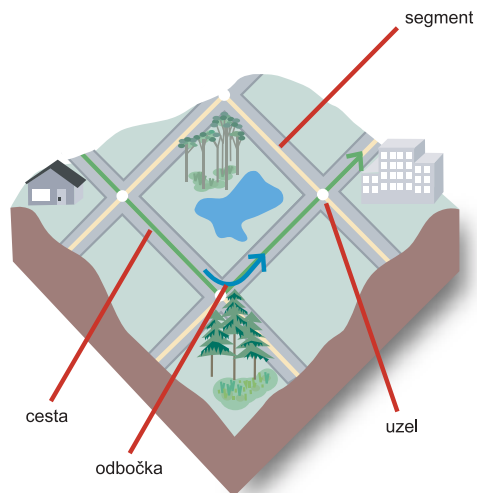
## Prostorové vztahy: topologie a geometrické sítě

Prostorové vztahy, jako topologie a geometrické sítě, patří také k základním částem databáze GIS. Topologie slouží pro správu společných hranic mezi prvky, definuje a zajišťuje pravidla integrity dat a umožňuje zadávat dotazy na topologické vztahy mezi prvky (např. určovat jejich sousednost a návaznost). S využitím topologie lze také vytvářet prvky z jejich nestrukturované geometrické reprezentace (např. lze vytvořit polygony z linií) a provádět jejich sofistikovanou editaci.



*Geografické prvky sdílejí hranice. Prvek lze geometricky vyjádřit pomocí vztahů mezi uzly, hranami a plochami.*

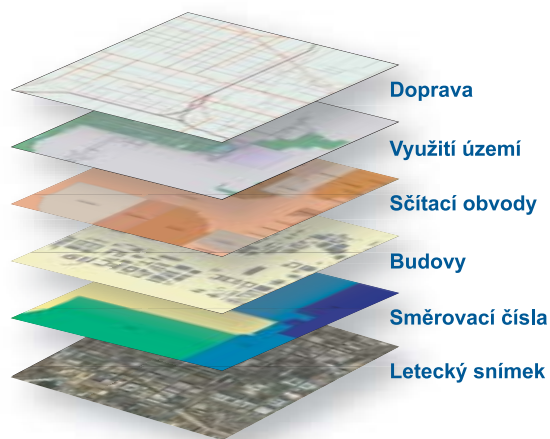
Geometrické sítě popisují objekty GIS jako souvislé grafy, kterými lze procházet. To je důležité pro modelování tras a navigování v dopravě, pro správu inženýrských sítí, hydrologii a mnoho dalších aplikací.



*V tomto příkladu síť představují prvky silnic brany grafu, které jsou propojeny ve svých koncových bodech (zvaných uzly). Odbočky modelují pohyb při cestě z jedné brany na jinou.*

## Tematické vrstvy a datové sady

V geografickém informačním systému jsou data organizována do tematických vrstev a tabulek. Jelikož geografické datové sady v GIS jsou georeferencovány, tj. nesou v sobě informaci o svém umístění v území, lze je vzájemně překrývat.



*GIS integruje mnoho typů prostorových dat.*

V geografickém informačním systému jsou geografické objekty organizovány do homogenních sad – vrstev (např. parcely, studny, budovy, ortofotosnímky nebo rastrové digitální modely reliéfu terénu). Precizně definované geografické datové sady mají zásadní význam pro použitelnost geografického informačního systému a koncepce vrstev jako tematických sad geografických dat hraje klíčovou roli v koncepci databáze GIS.

Datové sady mohou reprezentovat:

- surová, nezpracovaná měření (např. družicové snímky)
- kompilovaná a interpretovaná data
- data, která jsou odvozena pomocí analytických operací a modelování.

Mnoho prostorových vztahů mezi vrstvami lze odvodit díky jejich umístění v území.

GIS spravuje jednotlivé datové vrstvy jako obecné objektové třídy a pro odvození vztahů mezi nimi využívá bohaté škály specializovaných nástrojů.

GIS používá množství datových sad pocházejících často z mnoha organizací. Je tedy důležité, aby tyto datové sady GIS byly

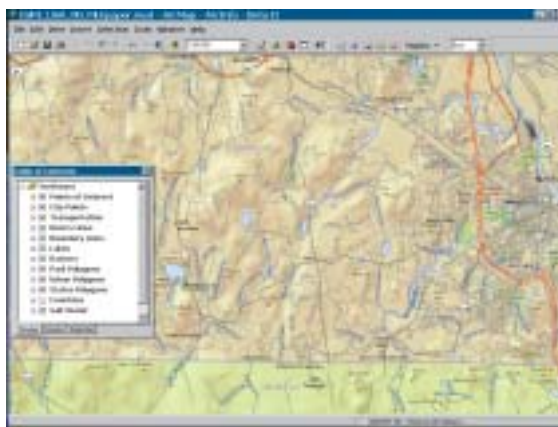
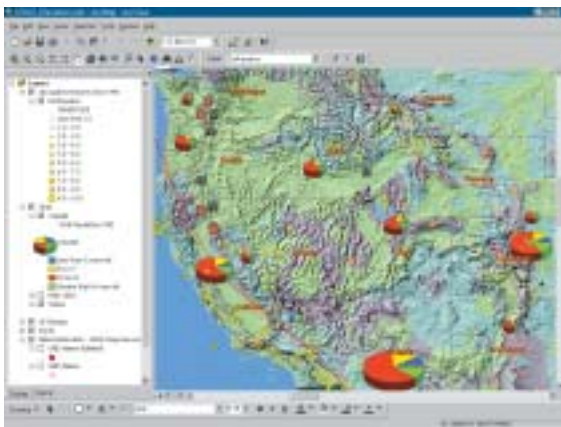
- snadno použitelné a srozumitelné
- snadno použitelné společně s dalšími geografickými datovými sadami
- efektivně kompilovány a validovány
- srozumitelně dokumentovány z hlediska obsahu, předpokládaného využití a účelu.

Jakákoliv databáze nebo systém datových souborů GIS musí dodržovat tyto obecné principy. To znamená, že každý GIS vyžaduje takový mechanismus pro popis geografických dat, který zajistí dodržení těchto principů, a musí disponovat úplnou sadou nástrojů pro správu a využití uložených dat.

Geovizualizací rozumíme práci s mapami a jinými způsoby zobrazení geografických dat (tj. s interaktivními mapami, 3D scénami, souhrnnými grafy a tabulkami, se zobrazením dat měnících se v čase nebo se schematickým znázorněním vztahů v geometrických sítích).

GIS zahrnuje interaktivní mapy a další způsoby zobrazení geografických datových sad. Mapy jsou názorným příkladem toho, jak lze definovat a standardizovat způsob, jakým lidé sdělují a využívají informace o území. Interaktivní mapy jsou hlavním uživatelským rozhraním většiny aplikací GIS a jsou k dispozici v mnoha úrovních, od map na kapesních přístrojích přes mapy ve webovém prohlížeči až po sofistikované mapy vytvořené v nejkvalitnější GIS software.

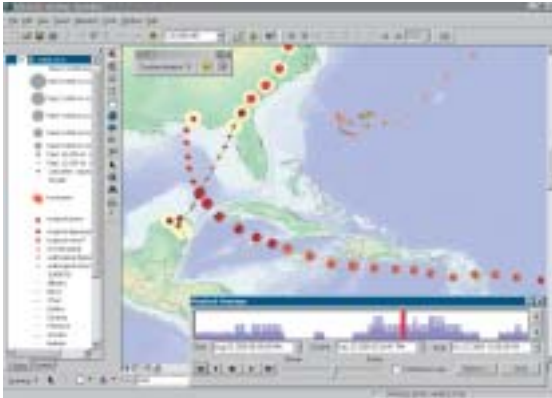
Mapy GIS jsou podobné klasickým tištěným mapám, ale navíc s nimi lze interaktivně pracovat. Zobrazený výřez mapy lze posouvat, zvětšovat nebo zmenšovat, přičemž jednotlivé vrstvy mapy se v závislosti na měřítku automaticky zapínají a vypínají. Symboly (mapové značky) jsou nastavovány na základě hodnot atributů. Například parcely lze vyplnit barvou podle druhu pozemku nebo velikost kroužku znázorňujícího sídlo může záviset na počtu obyvatel. Také můžete získat další informace o prvku na mapě jednoduše tím, že na něj ukážete kurzorem. Rovněž můžete zadávat prostorové dotazy a provádět analýzy. Například můžete vyhledat všechny obchody určitého typu v blízkosti škol (např. do vzdálenosti 200 m) nebo nalézt všechny zamokřené oblasti do vzdálenosti 500 m od vybrané silnice. Prostřednictvím interaktivních map také mnoho uživatelů GIS edituje atributová data i geometrickou reprezentaci prvků.



*Mapy se používají k vyjádření informací o území a k provádění mnoha různých úloh, včetně náročné kompilace dat, kartografie, analýzy, dotazování a sběru dat v terénu.*

Kromě map lze vytvářet i jiné způsoby pohledu na databázi GIS, jako například temporální, globální a schematické. Prostřednictvím interaktivní mapy uživatel provádí nejběžnější úlohy GIS, jednoduché i náročné. Hlavní výhodou GIS je v tom, že umožňuje takovýto přístup k informacím o území v rámci celé organizace.

Vývojáři často začleňují mapy do uživatelských aplikací a mnoho uživatelů publikuje mapy na internetu s využitím webových mapových služeb.



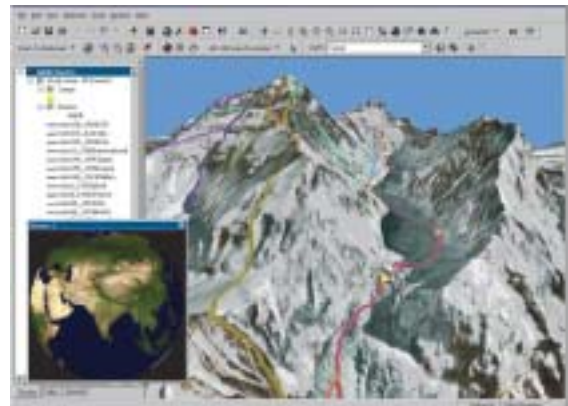
Zobrazení dat měnících se v čase  
– zde sledování pohybu hurikánu



Schematické znázornění plynovodní sítě



Mapa vložená do uživatelské aplikace



Zobrazení horolezeckých tras výstupu  
na Mt. Everest v aplikaci ArcGlobe

Časové informace (které jsou zaznamenávány jako „události“) v nadstavbě Tracking Analyst, příklad zobrazení sítě v nadstavbě ArcGIS Schematics, ukázka aplikace s vloženými nástroji (MapControl) pro vyhledávání parcel a ukázka 3D pohledu na data v aplikaci ArcGlobe

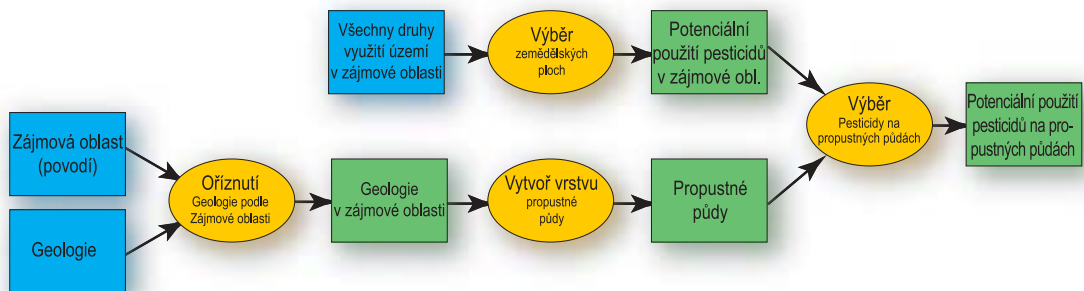
Z pohledu zpracování dat je GIS kolekcí geografických datových sad a operátorů (nástrojů) použitelných na tyto datové sady. Datové sady mohou reprezentovat měřené hodnoty (např. družicové snímky), interpretované hodnoty a hodnoty kompilované analytiky (například silnice, budovy, nebo typy půd) nebo informace odvozené z jiných datových zdrojů pomocí analytických algoritmů a modelů. Pod pojmem „zpracování prostorových dat“ (geoprocessing) rozumíme souhrn nástrojů a procesů pro vytváření odvozených datových sad.

GIS obsahuje bohatou sadu nástrojů pro zpracování prostorových dat, které lze použít pro zpracování různých typů objektů datového fondu GIS, tj. datových sad, atributových polí a kartografických prvků. Tyto nástroje společně s daty jsou základem pro zpracování prostorových dat.

## Data + nástroje = nová data

Nástroje GIS jsou stavebními kameny pro sestavení operací skládajících se z více kroků. Nástroj odvodí nová data tak, že aplikuje vybranou operaci na nějaká existující data. Prostředí pro zpracování prostorových dat v GIS umožňuje řetězení těchto operací.

Sestavením sekvence operací vzniká tzv. model zpracování dat, který se používá pro automatizaci. Modely jsou zaznamenávány formou různých typů procedur. Pod pojem geoprocessing tedy rozumíme též tvorbu a použití těchto procedur.



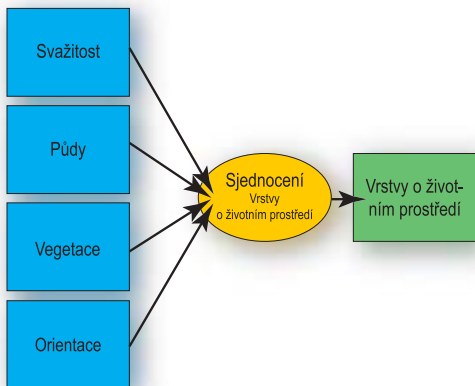
*Kompletní GIS obsahuje obecné datové sady a bohatou sadu operátorů pro práci s těmito sadami. Například ArcGIS disponuje velmi bohatým jazykem s množstvím operátorů, které pracují s různými typy prostorových dat.*

## Geoprocessing v akci

Geoprocessing se používá k modelování toku dat a změně jejich struktury během zpracování, například k importu dat z různých formátů, k integraci těchto dat do GIS nebo ke kontrole kvality importovaných dat. Schopnost automatizovat a opakovaně vykonávat tyto pracovní postupy patří k silným schopnostem GIS a je také široce využívána.

Jedním z mechanismů, který se používá při tvorbě postupu zpracování, je vykonání řady příkazů v určitém pořadí. Uživatelé mohou sestavit takové procesy graficky pomocí aplikace ModelBuilder™, která je součástí ArcGIS, a rovněž mohou napsat skripty v moderních jazycích Python, VBScript nebo JavaScript.

Geoprocessing se používá prakticky ve všech fázích zpracování dat v GIS: pro automatizaci a kompilaci dat, správu dat, analýzu, modelování i pro kartografické úlohy.



GIS obsahuje sadu nástrojů a datových typů, které lze sestavit do procesů zpracování dat. V ArcGIS lze vytvořit, zpracovat a sdílet mnoho takových procesů, které se mohou skládat z více kroků.

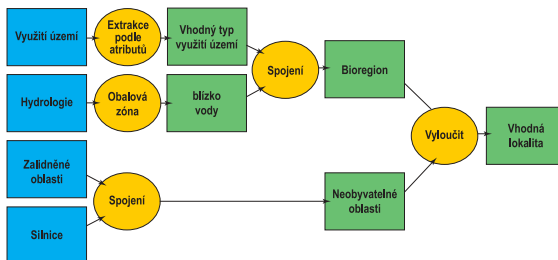
## Kompilace dat

Procedury, které jsou nezbytné pro zajištění kvality a integrity dat, lze automatizovat pomocí nástrojů pro geoprocessing. Automatizace těchto pracovních postupů pomocí nástrojů ArcGIS pomáhá tyto procedury sdílet, zpracovávat v dávkovém režimu a dokumentovat způsob zpracování pro získání odvozených dat.

## Analýza a modelování

Geoprocessing je klíčovým rámcem pro modelování a analýzu. Mezi obecné vlastnosti modelování v ArcGIS patří:

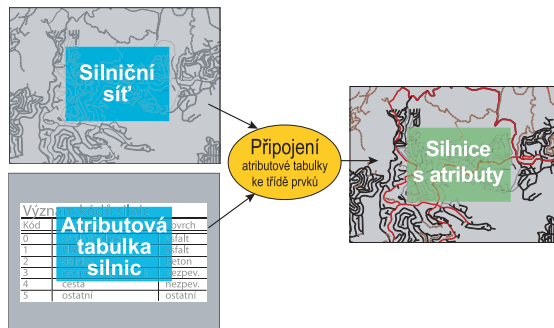
- možnost vytvářet modely pro zjišťování vhodnosti a způsobilosti, předvídání vývoje a pro posuzování alternativních scénářů
- možnost integrace externích modelů
- možnost sdílení modelů.



Modely mohou sdílet uživatelé v rámci organizace

## Správa dat

Správa datových toků má zásadní význam ve všech aplikacích GIS. Uživatelé GIS používají funkce pro zpracování dat k přesunu dat do databáze a z databáze, k publikaci dat v mnoha formátech (např. ve formátu GML – Geographic Markup Language), ke spojování datových sad za sousedící území, k aktualizaci struktury databáze a k dávkovému zpracování úloh.



Vytváření nových dat kombinací stávajících

## Kartografie

Nástroje zpracování dat lze použít i pro odvození kartografických reprezentací prvků v různých měřítkách, ke generalizaci dat a k automatizaci značné části práce v oblasti kontroly kvality při přípravě map v tiskové kvalitě.

Pro správu dat v GIS platí stejné principy a zásady jako v ostatních oblastech informatiky. GIS lze provozovat velmi dobře i v centralizovaném počítačovém prostředí organizace. Datové sady GIS lze spravovat například v relačním databázovém systému (RDBMS) stejně jako ostatní data podniku. Aplikační logika GIS také pracuje s daty uloženými v RDBMS. Stejně jako v jiných transakčních podnikových systémech se GIS používá pro řízení neustálých změn a pro aktualizaci prostorové databáze. GIS se však vyznačuje některými zásadními odlišnostmi, které jsou popsány níže.

### Data GIS jsou komplexní

Objem dat GIS je značný co do počtu i velikosti prvků. Například jednoduchý databázový dotaz, jehož cílem je vyplnit běžný obchodní formulář, vybere z databáze několik řádků, zatímco vykreslení mapy vyžaduje databázový dotaz, který vrátí stovky až tisíce záznamů. Navíc rastrová nebo vektorová data, která jsou výsledkem dotazu a je třeba je vykreslit, mohou mít velikost mnoho megabyte pro každý záznam. Data GIS mají také složitou strukturu a vzájemné vazby, jako například sítě, modely terénu a topologie.

### Kompilace dat pro GIS je náročnou, specializovanou činností

Pro tvorbu a údržbu grafické části dat GIS jsou třeba obsáhlé editační aplikace. Pro zajištění integrity prostorových dat je nezbytné specializované zpracování s uplatněním prostorových pravidel. Z toho vyplývá, že shromažďování a sestavování dat pro GIS je nákladná záležitost – a to je jedním z pádných důvodů, proč uživatelé sdílejí prostorová data.

### GIS je transakční

Tak jako v jiných databázových systémech, i data GIS podléhají neustálé aktualizaci. Tedy stejně jako jiné databázové systémy musí i GIS podporovat transakční aktualizaci. Avšak uživatelé GIS mají na transakce zvláštní požadavky. Hlavní z nich řeší tzv. dlouhé transakce.

Jedna editační operace v GIS se může týkat více řádků a více tabulek. Uživatelé potřebují být schopni vrátit zpět a znovu provést změny předtím, než je potvrdí. Editace může trvat jen několik hodin, ale také několik dní. Editace je také často třeba provádět na zařízeních, která jsou odpojena od centrální sdílené databáze.

V mnoha případech probíhá aktualizace databáze v několika fázích. Například v oblasti správy inženýrských sítí mají prvky několik stavů: „návrh“, „schváleno“, „ve výstavbě“ a „v provozu“. Tento proces je v základě cyklický. Zakázka je přidělena technikovi a pak postupně prochází jednotlivými výrobními fázemi. Nakonec jsou změny zaneseny do podnikové databáze.

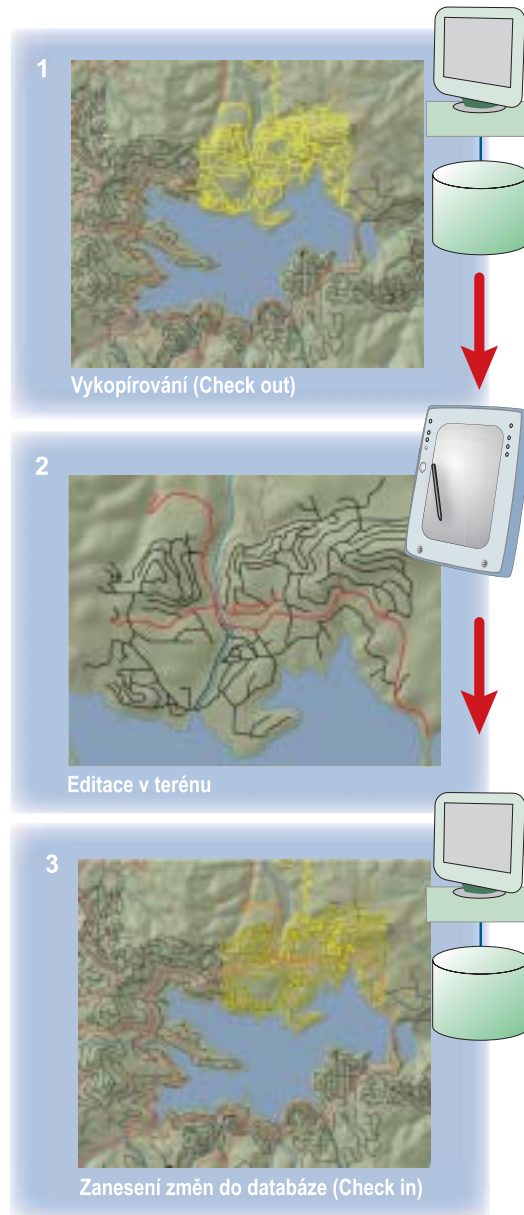
I když pracovní postupy v GIS jsou v rozpětí dnů až měsíců, přesto musí být databáze GIS neustále přístupná pro každodenní operace, při kterých uživatelé mohou pracovat se svými vlastními pohledy nebo stavy sdílené databáze.



Příklady dalších pracovních postupů v GIS:

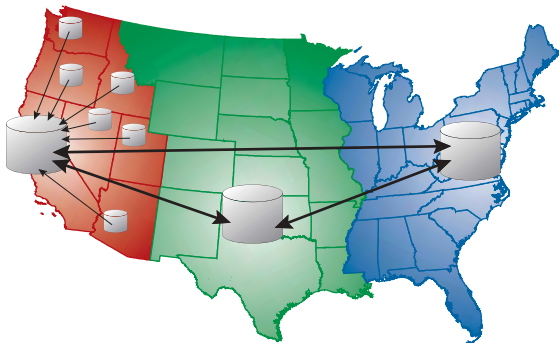
- Oddělená editace: někteří uživatelé potřebují mít možnost udělat si kopii části databáze GIS a pracovat s ní na nezá-

vislém, samostatném počítači. Například pro editaci dat v terénu se přenesou data za příslušnou část území na mobilní počítač, v terénu se provedou příslušné úpravy a po návratu jsou změny zaneseny do základní databáze.



*Pracovní stavy při editaci v terénu*

- Distribuované databáze GIS: regionální databáze může být kopií příslušné části hlavní celopodnikové databáze. Vzájemnou periodickou výměnou změn je třeba jednotlivé regionální databáze a centrální databázi synchronizovat.



*Distribuované geodatabáze si vzájemně vyměňují změny.*

### **Volně vázaná replikace**

- Volně vázaná replikace mezi databázovými systémy. Uživatelé často chtějí synchronizovat data mezi řadou kopií databáze (replikacemi). Každé místo provádí aktualizaci na své lokální kopii databáze a periodicky jsou změny provedené v lokálních kopiích předávány ostatním. Tak je synchronizován jejich obsah. Přitom na různých pracovištích jsou často používány různé databázové systémy (např. SQL Server, Oracle nebo DB2).

Dnes je všeobecně známo, že datové vrstvy a tabulky ve většině geografických informačních systémů pocházejí z různých organizací. Každá organizace, která vytváří GIS, však sama požívá pouze část datového obsahu svého GIS. Vždy alespoň některé vrstvy pocházejí ze zdrojů mimo organizaci. Potřeba dat nutí uživatele snažit se je pořídit co nejefektivněji z hlediska nákladů i času a jednou z cest je získat část databáze od jiných uživatelů GIS.

Správa dat GIS je tedy rozdělena mezi mnoho uživatelů.

## Interoperabilita

Z distribuované povahy GIS vyplývá mnoho požadavků na vzájemnou spolupráci mezi různými organizacemi a GIS systémy. Spolupráce mezi uživateli GIS má zásadní význam.

Uživatelé GIS se již dlouho spoléhají na spolupráci v oblasti sdílení a využití dat. Současné trendy a úsilí v oblasti standardů reflektují tuto základní potřebu. Respektování průmyslových standardů a všeobecně uznávaných postupů v GIS již nyní má – a v budoucnu bude mít zásadní – vliv na úspěch jakéhokoliv GIS. GIS musí podporovat všechny důležité standardy a musí být schopen se přizpůsobit novým standardům a podporovat je, jakmile budou zavedeny.

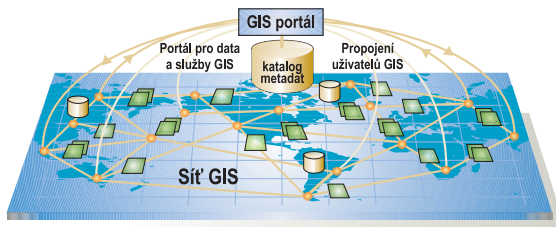
## Síť GIS

Mnohé z prostorových datových sad mohou být vytvořeny a spravovány jako obecné zdroje informací o území a sdíleny mezi komunitou uživatelů. Navíc uživatelé GIS si dovedli představit, že by sdílení těchto obecně využitelných dat mohlo být realizováno prostřednictvím internetu.

Webové uzly, nazývané katalogovými portály GIS, mohou být implementovány tak, aby umožnily uživatelům zaregistrovat zde svá data a zároveň nalézt prostorová data, ke kterým by mohli získat přístup a využít je. Díky tomu vzrůstá propojení geografických informačních systémů prostřednictvím internetu za účelem sdílení a využívání informací.

Tato vize existuje již více než deset let a byla popsána jako Národní nebo Globální infrastruktura prostorových dat (NSDI – National Spatial Data Infrastructure, resp. GSDI – Global Spatial Data Infrastructure). Tyto pojmy jsou dnes běžně používány, a to nejen na národní nebo globální, ale také na místní úrovni. Proto je tato koncepce souhrnně označována jako Infrastruktura prostorových dat (SDI – Spatial Data Infrastructure).

Síť geografických informačních systémů je implementací SDI. Tvoří ji uživatelé, kteří publikují, vyhledávají a využívají geografické informace sdílené prostřednictvím internetu.



*Informace o území jsou ve své podstatě distribuované a jsou integrované jen volně. Vzácně jsou všechny potřebné informace uloženy v jediné databázové instanci s jedním schématem dat. Uživatelé počítají s tím, že část dat pro svůj GIS získají od jiných uživatelů. Síť GIS umožňuje uživatelům se navzájem propojovat a sdílet informace o území.*

Síť GIS se skládá ze tří klíčových stavebních kamenů:

- portálů metadatových katalogů, kde uživatelé mohou vyhledávat informace, vyhovující jejich potřebám
- uzlů GIS, kde uživatelé kompilují a publikují sady informací pro GIS
- uživatelů GIS, kteří publikované data a služby GIS vyhledávají, připojují se k nim a využívají je.

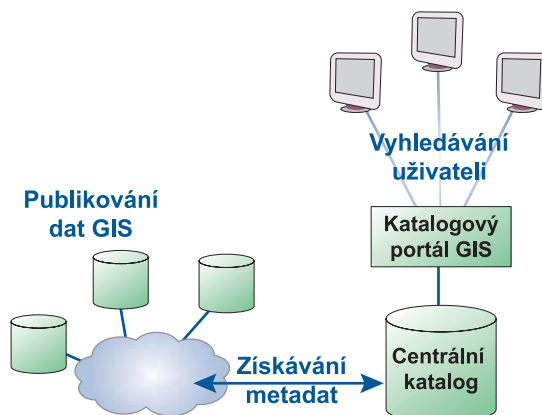


Tři klíčové stavební bloky sítě GIS

## Katalogové portály GIS

Důležitou součástí jakékoliv sítě GIS je katalogový portál, kde je zaregistrováno množství vlastníků dat a množství sad informací. Mnozí uživatelé zde účinkují jako poskytovatelé dat, kteří kompilují a publikují data pro využití ostatními uživateli. Své datové sady zaregistrují v katalogovém portálu a ostatní uživatelé je mohou nalézt prohledáním katalogu a připojit se k nim.

Katalogový portál GIS je webová stránka, kde uživatelé mohou vyhledávat informace odpovídající jejich potřebám a která závisí na síti publikovaných datových, mapových a metadatových služeb. Stránka katalogového portálu GIS může periodicky z participujících stránek vytvářet a publikovat jeden centrální katalog. GIS katalog se tedy může odkazovat na data obsažená v jeho stránce i v jiných stránkách. Předpokládá se, že síť (Infrastrukturu prostorových dat) bude časem tvořit řada katalogových uzlů.



Data a služby GIS vhodné pro danou aplikaci GIS lze nalézt prohledáváním záznamů katalogového portálu GIS, kde jsou tato data a služby dokumentovány.

Příkladem katalogového portálu je portál vlády USA „Geospatial One-Stop“ ([www.geodata.gov](http://www.geodata.gov)). Tento portál usnadní, urychlí a zlevní přístup ke geografickým informacím všem úrovním veřejné správy i veřejnosti.



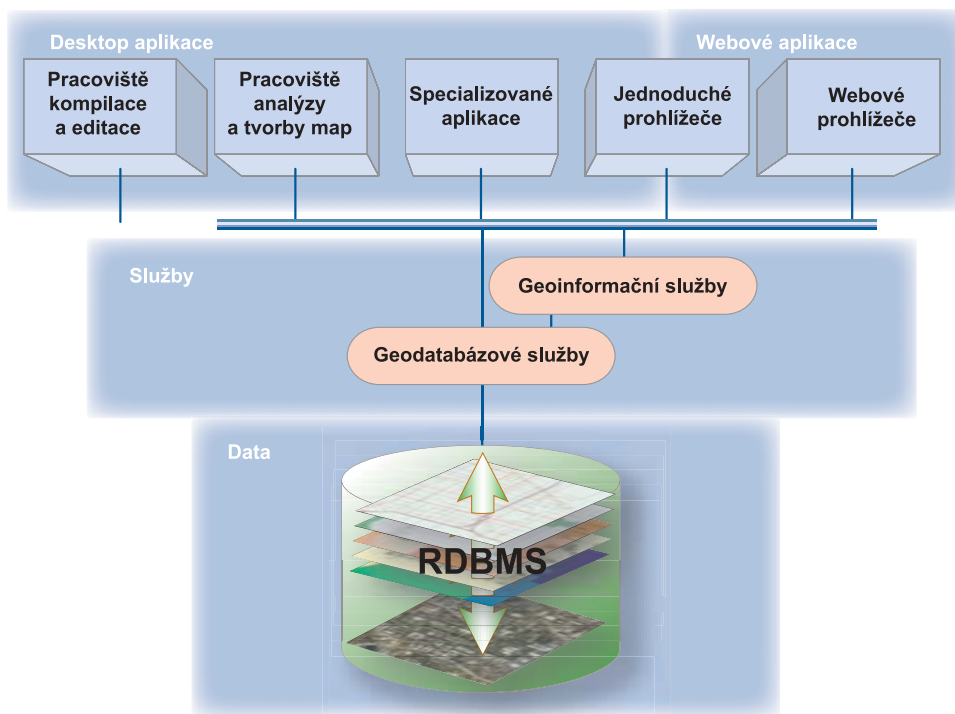
Geodata.gov je uzlem v národní infrastruktuře prostorových dat USA.

## Z ČEHO SE SKLÁDÁ KOMPLETNÍ GIS?

Požadavky na GIS mají vliv na tvorbu a využití GIS software. GIS, stejně jako jiné informační technologie, musí být implementován způsobem, který snadno umožní aplikacím podporovat požadavky a pracovní postupy každé organizace. Toho je dosaženo tím, že je k dispozici obecná softwarová platforma, která podporuje rozličné typy prostorových dat a obsahuje kompletní nástroje pro jejich správu, editaci, analýzu a zobrazování.

V tomto kontextu lze GIS stále více chápat jako infrastrukturu IT pro vytvoření velkých, sofistikovaných a mnohousivatelských systémů. Softwarová platforma GIS musí disponovat všemi schopnostmi, nezbytnými pro realizaci této rozšířené vize:

- geografickou databází pro uložení a správu všech geografických objektů
- sítí využívající internet pro distribuovanou správu a sdílení informací o území
- klientskými a serverovými aplikacemi pro:
  - kompilaci dat
  - dotazování
  - prostorovou analýzu a zpracování prostorových dat
  - kartografickou tvorbu
  - vizualizaci a využití snímků
  - správu dat GIS
- modulárními softwarovými komponentami k začlenění funkcionality GIS do jiných aplikací a k tvorbě uživatelských aplikací
- službami GIS pro vícevrstvé a centralizované geografické informační systémy.

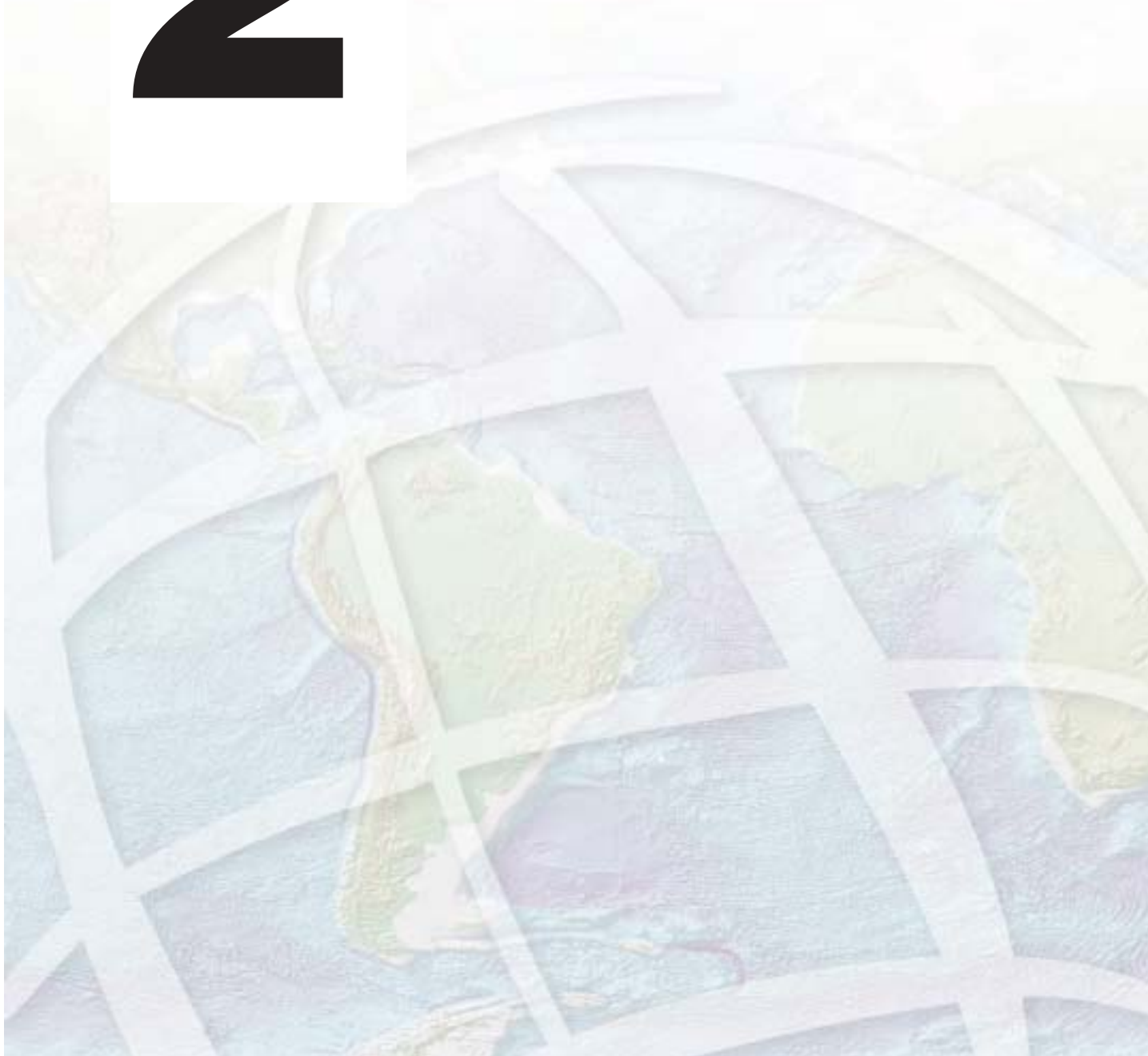


*Kompletní platforma GIS navržena tak, aby uspokojila požadavky na geografické informační systémy.*



# 2

## Co je ArcGIS?



V prvních desetiletích GIS se profesionálové soustředili hlavně na shromažďování dat a na aplikačně zaměřené projekty, přičemž většinu času strávili vytvářením databází GIS a vytvářením geografických znalostí. Soubory těchto znalostí pak postupně začali tito profesionálové využívat v různých aplikacích a prostředích. Uživatelé používali pracovní stanice pro kompilaci dat, sestavování pracovních postupů pro kompilaci dat a řízení kvality, pro tvorbu map a analytických modelů a pro dokumentaci své práce a metod.

To posílilo tradiční pohled na uživatele GIS jako na profesionála s výkonnou pracovní stanicí, která je připojena k datovým sadám a databázím. Tato pracovní stanice měla kompletní GIS software, který byl schopen řešit prakticky jakoukoliv úlohu GIS.

Tato koncepce pracoviště GIS se ukázala jako neocenitelná a je široce přijímána téměř 200 000 organizacemi po celém světě. Tento výpočetní model založený na principu klient-server byl natolik úspěšný, že mnoho lidí uvažuje o GIS pouze v tomto kontextu. Avšak pojetí GIS se rozšiřuje.

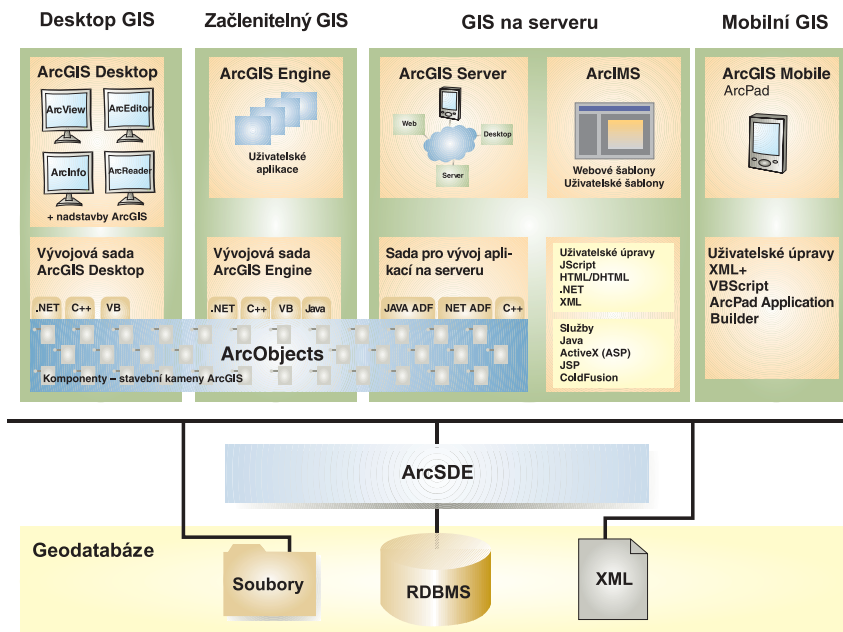
Současný vývoj výpočetní techniky – rozšiřování internetu, pokrok v databázových systémech, objektové orientované programování, mobilní počítače – a stále širší přijímání GIS vedly k rozšíření pojetí a role GIS.

GIS software může být nejen na stolních počítačích, ale může být i centralizován na aplikačních a webových serverech, takže schopnosti GIS může využívat jakýkoliv počet uživatelů připojených k síti. Specializované GIS nástroje lze začlenit do uživatelských aplikací a také rostle využití GIS nástrojů na mobilních zařízeních při práci v terénu.

Uživatelé GIS v rámci organizace se mohou připojit k centrálním GIS serverům jak prostřednictvím tradičních, pokročilých GIS nástrojů na stolních počítačích, tak pomocí webových prohlížečů, specializovaných aplikací a mobilních zařízení. Tato představa GIS se stále rozšiřuje.

Produktová řada ArcGIS byla vytvořena tak, že splňuje tyto rozvíjející se požadavky a poskytuje kompletní platformu GIS, přizpůsobitelnou různým úrovním nasazení. Schéma architektury ArcGIS je uvedeno na následujícím obrázku.

## ArcGIS 9



*Použitím systému ArcGIS splníte všechny požadavky vašich uživatelů.*

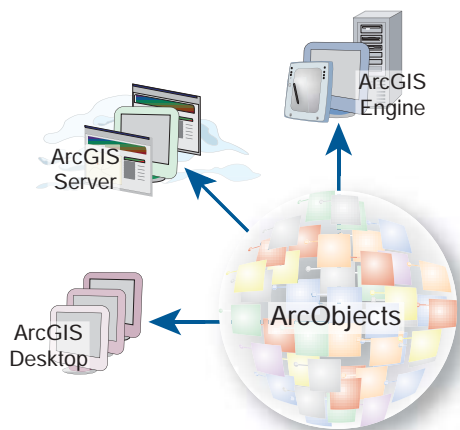


ArcGIS poskytuje rámec pro implementaci GIS, který je přizpůsobitelný různým úrovním nasazení: lze z něj vytvořit GIS pro jednoho nebo více uživatelů stolních systémů, na serverech, prostřednictvím internetu nebo pro práci v terénu. ArcGIS 9 je integrovaná sada softwarových produktů pro vytvoření kompletního GIS. Sestává z těchto rámců pro nasazení GIS:

- ArcGIS Desktop – integrovaná sada profesionálních aplikací GIS
- ArcGIS Engine – sada začlenitelných softwarových komponent pro vývoj uživatelských aplikací
- serverový GIS – ArcSDE<sup>®</sup>, ArcIMS<sup>®</sup> a ArcGIS Server
- mobilní GIS – ArcPad<sup>®</sup> plus ArcGIS Desktop a ArcGIS Engine pro platformu Tablet PC

ArcGIS je založen na společné modulární knihovně sdílených softwarových komponent zvané ArcObjects<sup>™</sup>.

ArcObjects zahrnují širokou škálu programovatelných komponent, od „jemnozrnných“ objektů (například jednotlivých geometrických objektů) po „hrubozrnné“ objekty (například objekt pro práci s mapovými dokumenty aplikace ArcMap<sup>™</sup>), které vývojářům poskytují snadno použitelnou funkcionalitu GIS. Architektura každého z produktů ArcGIS, který je vytvořen pomocí ArcObjects (tj. desktop GIS – ArcGIS Desktop, začlenitelného GIS – ArcGIS Engine a serverového GIS – ArcGIS Server), dává softwarovým vývojářům možnost alternativy vlastního vývoje aplikací. Více informací o vývoji software pomocí ArcObjects naleznete na <http://arcgisdeveloperonline.esri.com>.



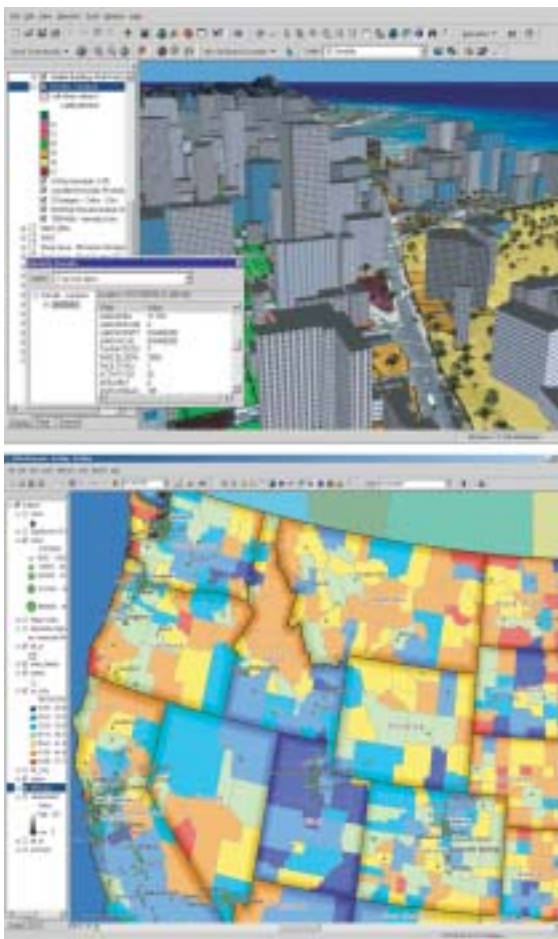
*ArcObjects – stavební kameny systému ArcGIS*

## DESKTOP GIS

Tzv. desktop GIS software je hlavním nástrojem, který používají profesionálové pro vytváření, shromažďování, vyhodnocování a publikování informací o území.

ArcGIS Desktop je integrovaná sada pokročilých aplikací GIS. Obsahuje řadu aplikací na platformě Windows (například ArcMap, ArcCatalog<sup>™</sup>, ArcToolbox<sup>™</sup> a ArcGlobe) s komponentami uživatelského rozhraní. ArcGIS Desktop je k dispozici ve třech úrovních funkčnosti (ArcView, ArcEditor a ArcInfo) a obsahuje vývojářskou sadu ArcGIS Desktop Developer Kit, pomocí níž může být uživatelsky upravován.

Více informací o produktech ArcGIS Desktop naleznete v kapitole 4 „Desktop GIS: ArcView, ArcEditor a ArcInfo“.



*Příklady aplikačního využití ArcGIS Desktop*

## GIS NA SERVERU

Pro účely publikování a sdílení informací o území v rámci velké organizace může být GIS nasazen na centralizovaném serveru. GIS na serveru také umožňuje zpřístupnit informace o území mnoha uživatelům prostřednictvím internetu. Serverový GIS software může být použit pro jakýkoliv druh centralizovaného zpracování a je rozšiřován tak, aby podporoval správu a zpracování prostorových dat. Kromě poskytování map a dat může sdílený centrální server GIS poskytovat veškerou funkcionalitu pracovní stanice GIS včetně tvorby map, prostorové analýzy, komplexních prostorových dotazů, náročné kompilace dat, správy distribuovaných dat, dávkového zpracování, zajištění geometrické integrity dat aj.

Servery GIS velmi dobře zapadají do dalších součástí IT a výborně spolupracují s dalším software organizace (s webovými servery, databázovými systémy či platformami .NET a Java 2 Enterprise Edition – J2EE). To umožňuje integrovat GIS s ostatními součástmi informační technologie organizace.

## ArcGIS 9 obsahuje tři serverové produkty:

ArcSDE – pokročilý server pro správu prostorových dat v různých relačních databázových systémech. ArcSDE je datový server mezi systémem ArcGIS a relační databází. Často se používá k tomu, aby geodatabáze mohly být sdíleny mnoha uživateli prostřednictvím jakékoli počítačové sítě a aby jejich velikost mohla být přizpůsobována aktuálním požadavkům.

ArcIMS – škálovatelný internetový mapový server pro publikování map, dat a metadat prostřednictvím otevřených internetových protokolů. V současné době jsou v provozu desítky tisíc implementací ArcIMS, převážně pro publikování map a dat prostřednictvím internetu.

ArcGIS Server – aplikační server, který obsahuje sdílenou knihovnu softwarových objektů pro vývoj serverových aplikací GIS využívaných v rámci organizace a využívajících webové technologie. ArcGIS Server je nový produkt, určený pro vývoj centrálních podnikových aplikací GIS, webových aplikací a služeb založených na protokolu SOAP.

Více informací o serverových produktech ArcGIS 9 naleznete v kapitole 5 „Serverový GIS: ArcSDE, ArcIMS a ArcGIS Server“.



*GIS bude využívat internet, aby byl úspěšný a rozvíjel se. Vytvářející se internetové technologie, jako jsou webové služby, znamenají pro uživatele GIS velký příslib možnosti sdílet informace o území a propojit GIS mezi různými organizacemi.*

## ZAČLENITELNÝ GIS

Pod pojmem „začlenitelný GIS“ se rozumí možnost přidat vybrané komponenty GIS do jiných softwarových aplikací a poskytnout tak funkcionalitu GIS na kterémkoliv pracoviště organizace. Jednoduché, speciálně přizpůsobené uživatelské rozhraní umožní mnoha pracovníkům využít GIS jako jeden z nástrojů při každodenní práci. Lze tak například do nějaké aplikace začlenit nástroje pro dálkové pořizování dat, zpřístupnit GIS manažerům, přizpůsobit uživatelské rozhraní rutinní práci operátora, usnadnit kompilaci dat aj.

ArcGIS Engine poskytuje řadu začlenitelných softwarových komponent systému ArcGIS, které lze použít mimo rámec ArcGIS Desktop (například objekty pro tvorbu map jsou spravovány jako součást ArcGIS Engine a nejen v aplikaci ArcMap). S použitím ArcGIS Engine mohou vývojáři ve vývojovém prostředí C++, COM, .NET nebo Java vytvořit specializované aplikace, které mohou obsahovat jakoukoliv sestavu GIS funkcí.

Vývojáři mohou pomocí ArcGIS Engine vytvořit kompletní samostatnou aplikaci nebo začlenit GIS funkce do stávajících aplikací (např. Microsoft® Word nebo Excel) a poskytnout tak schopnosti GIS mnoha uživatelům.

Více informací o ArcGIS Engine naleznete v kapitole 6 „Začlenitelný GIS: ArcGIS Engine“.



*Pomocí ArcGIS Engine můžete začlenit GIS do svých aplikací.*

## MOBILNÍ GIS

GIS se stále více rozšiřuje z kanceláří do terénu v podobě specializovaných aplikací pro mobilní počítače. Pro sběr dat v terénu a pro přístup k datům GIS v terénu se stále více používají bezdrátová mobilní zařízení, která mají schopnost využívat globální systém určování polohy (GPS). Mobilní GIS mohou využít jako pracovní nástroj pracovníci mnoha profesí, např. hasiči, posádky vozů pro svoz odpadu, technici, zeměměřiči, pracovníci správy inženýrských sítí, vojáci, sčítací komisaři, policisté nebo biologové.

Některé úlohy v terénu vystačí s relativně jednoduchými nástroji pro práci s prostorovými daty, zatímco jiné zahrnují komplexní operace vyžadující sofistikované nástroje GIS. ArcGIS obsahuje aplikace, které uspokojí oba tyto typy úloh. Pro jednodušší práce v terénu, jako je například lokalizace dopravních nehod a zaznamenávání údajů o nich, je v rámci systému ArcGIS určen software ArcPad, který lze provozovat na kapesních počítačích (s operačním systémem Microsoft Windows® CE nebo Pocket PC) nebo na počítačích typu Tablet PC.

Pro úlohy, které vyžadují analýzu prostorových dat a rozhodování, se zase hodí ArcGIS Desktop a aplikace vytvořené pomocí ArcGIS Engine.

Více informací o mobilním GIS naleznete v kapitole 7 „Mobilní GIS: ArcPad a zařízení“.



*S aplikací ArcPad si berete GIS s sebou do terénu.*

## GEODATABÁZE

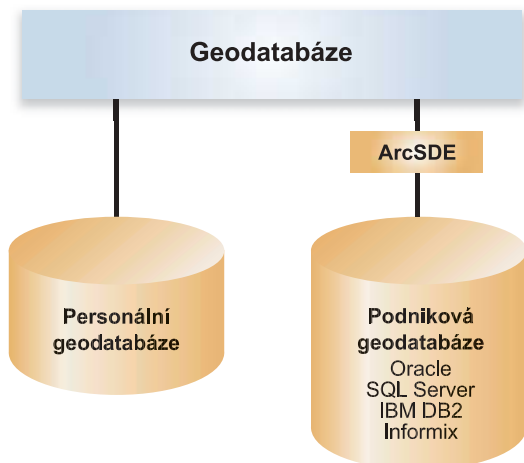
Geodatabáze je základním modelem pro reprezentaci objektů reálného světa v GIS a pro organizování prostorových dat do tematických vrstev.

Geodatabáze je rozsáhlá sada nástrojů a aplikační logiky pro přístup k prostorovým datům a jejich správu. Aplikační logika geodatabáze je přístupná z klientských aplikací (jako např. ArcGIS Desktop), ze serverů (např. ArcGIS Server) nebo ze specializovaných aplikací (vytvořených pomocí ArcGIS Engine).

Geodatabáze je způsob ukládání prostorových dat založený na standardech GIS a databázových systémů. Je implementována na řadě relačních databázových systémů a s využitím XML.

Geodatabáze byla navržena jako otevřený a jednoduchý model pro ukládání prostorových dat. Je otevřená mnoha existujícím mechanismům ukládání dat a není svázána s jedním výrobcem databázového systému.

Více informací o geodatabázi naleznete v kapitole 3 „Koncepte uložení dat v geodatabázi“.



*Geodatabáze je jednoduchý způsob ukládání prostorových dat.*

# 3

## Koncepce uložení dat v geodatabázi



Základním kamenem systému ArcGIS je schopnost přistupovat k datům v mnoha formátech a využívat současně data uložená v různých relačních databázových systémech a souborových formátech.

ArcGIS má obecný datový model pro reprezentaci objektů reálného světa formou prvků, rastrů a dalších typů prostorových dat. ArcGIS podporuje implementaci datového modelu jak pro souborové uložení, tak pro uložení dat v RDBMS.

Podpora souborového způsobu uložení dat zahrnuje možnost přístupu k mnoha datovým formátům, jako jsou coverage, shapefile, gridy, snímky a nepravidelné trojúhelníkové sítě (TIN). Datový model geodatabáze spravuje tytéž typy dat, ale v relačním databázovém systému, a umožňuje využít výhod, které RDBMS nabízejí.

Datové soubory
Coverage
Shapefile
Grid
TIN
snímky (v různých formátech)
soubory VPF (Vector Product Format)
CAD soubory (v různých formátech)
tabulky (v různých formátech)

Geodatabáze
Oracle
Oracle + Spatial nebo Locator
DB2 se svými prostorovými typy dat
Informix se svými prostorovými typy dat
SQL Server
Personální Geodatabáze (Microsoft Access)

*Některé z běžných datových formátů, které lze přímo využít v systému ArcGIS. Čtení/zápis mnoha dalších datových formátů je možný prostřednictvím konverze dat nebo nastaveb pro datovou interoperabilitu. Prostorová data jsou také přístupná prostřednictvím internetu s využitím různých XML a webových schémat, jako jsou Geodatabase XML, ArcXML, SOAP, WMS a WFS.*

Jak datové soubory, tak databázově uložená data definují obecný model pro prostorová data. Tento obecný model lze použít pro řadu různých aplikací GIS. Díky možnosti stanovit a implementovat chování objektů se obecný datový model stává víceúčelovým, je možné jej sdílet a může vyhovovat standardům.

A nejdůležitější je, že je k dispozici kompletní sada nástrojů pro práci s obecnými datovými typy. ArcGIS tedy poskytuje robustní platformu pro prakticky jakoukoliv aplikaci GIS.

Geodatabáze je datový model pro reprezentaci geografických prvků v prostředí standardních relačních databázových systémů. Geodatabáze ukládá a spravuje prostorová data ve standardních databázových tabulkách.

Geodatabáze lze využívat na různých databázových systémech, mohou mít různou velikost a různý počet uživatelů. Geodatabáze může být malá, jednonáživatelská, založená na databázi Microsoft Jet Engine, ale může být také rozsáhlá, víceuživatelská, sloužící velké pracovní skupině, oddělení nebo celé organizaci. Jsou k dispozici dva druhy architektury geodatabáze: personální geodatabáze a víceuživatelská geodatabáze.

Personální geodatabáze, která je volně dostupná všem uživatelům systému ArcGIS, používá pro uchování prostorových dat menšího rozsahu databázové struktury Microsoft Jet Engine. Personální geodatabáze se podobá souborovému pracovnímu prostoru a pojme maximálně 2 GB dat. Pro práci s atributovými tabulkami v personální databázi se používá Microsoft Access.

Personální geodatabáze je ideálním formátem pro práci s menšími datovými sadami v rámci jednotlivých projektů GIS a malých pracovních skupin. Uživatelé často vytvářejí a používají více personálních databází současně. Personální geodatabázi může editovat vždy pouze jeden uživatel. Nelze využívat verzování.

Víceuživatelské geodatabáze vyžadují ArcSDE a dokáží pracovat s různými modely ukládání dat: IBM DB2, Informix, Oracle (s Oracle Spatial i bez něj) a SQL Server. Víceuživatelské geodatabáze se používají jako centrální databáze pro pracovní skupiny, oddělení nebo celý podnik. Plně využívají výhod, které poskytují RDBMS, takže umožňují:

- realizovat extrémně rozsáhlé kontinuální databáze GIS
- současnou práci mnoha uživatelů
- provádět dlouhé transakce a verzování databáze.

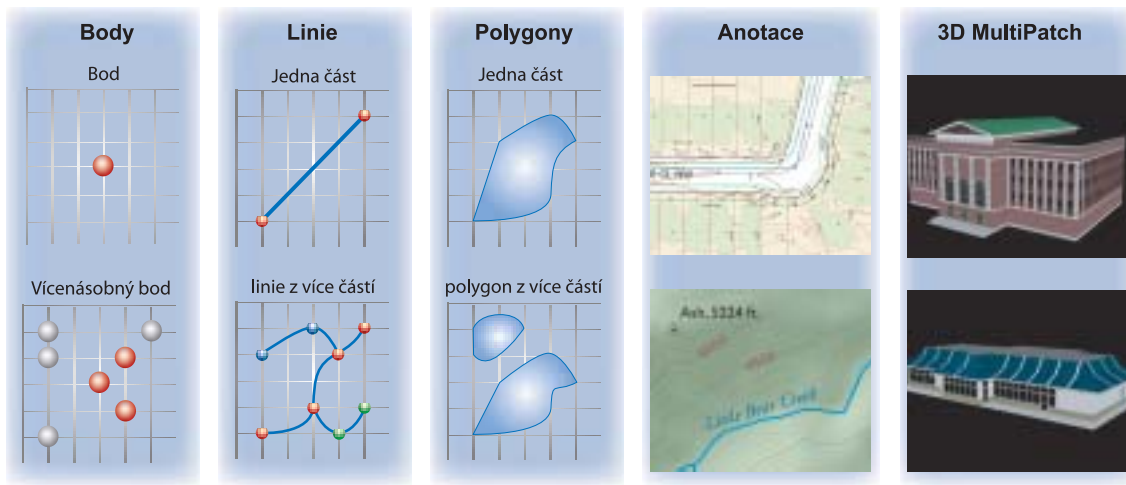
Víceuživatelské geodatabáze lze snadno rozšířit až do extrémně velkého objemu dat i počtu uživatelů. Již v mnoha implementacích rozsáhlých geodatabází se ukázalo, že databázové systémy jsou velmi efektivní v přenosu velkých binárních objektů, potřebných pro prostorová data, do a z databázových tabulek. Navíc objem dat a počet uživatelů může být v případě geodatabáze podstatně větší než při souborovém uložení dat.

Typ geodatabáze	RDBMS	Poznámky
Personální geodatabáze	Microsoft Jet Engine (Access)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· jednonáživatelská editace</li> <li>· maximální velikost 2 GB</li> <li>· není podporováno verzování</li> </ul>
Víceuživatelská, verzovaná geodatabáze	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Oracle</li> <li>· Oracle + Spatial nebo Locator</li> <li>· IBM DB2</li> <li>· IBM Informix</li> <li>· Microsoft SQL Server</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· vyžaduje bránu ArcSDE</li> <li>· víceuživatelská editace</li> <li>· verzování</li> <li>· velikost databáze a počet uživatelů až do limitu RDBMS</li> </ul>

*Sbrnutí vlastností personální a víceuživatelské geodatabáze*

Vektorové prvky (geografické objekty reprezentované pomocí vektorové geometrie) jsou univerzálním a často používaným typem prostorových dat a jsou vhodné pro reprezentaci diskrétních prvků, jako jsou vrty, ulice, řeky, pozemky nebo státy. Vektorové prvky jsou jednoduše řečeno objekty, které mají jako jednu ze svých vlastností uloženu informaci o svém tvaru a poloze (tato informace je uložena v jednom z polí databázo-

vého záznamu). Vektorové prvky jsou geometricky vyjádřeny jako body, linie, plochy (polygony) nebo popisky a jsou organizovány do tříd prvků. Třídy prvků jsou sady prvků stejného geometrického typu, se souřadnicemi ve stejném souřadnicovém systému a se společnou strukturou atributů (například liniová třída silnic).

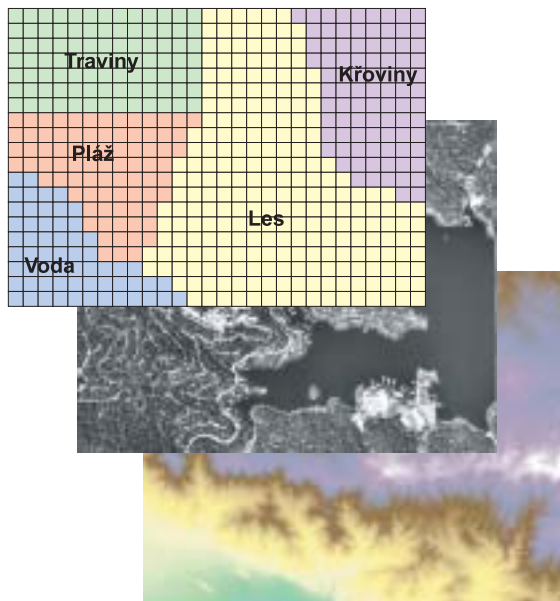


*Obvyklé způsoby reprezentace vektorových prvků*



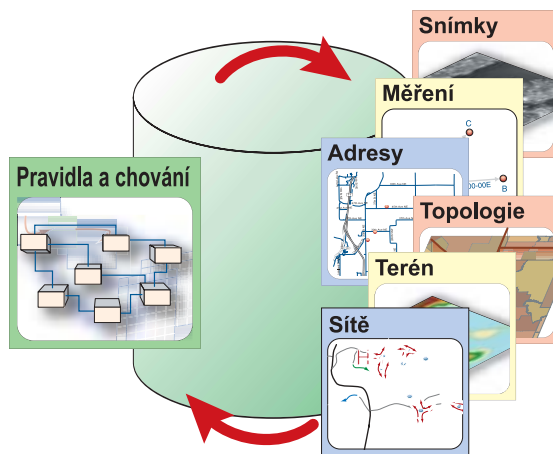
## RASTOVÁ DATA

Rastrová data se používají pro reprezentaci jevů spojitě se měnících v území (nadmořské výšky, sklonu nebo orientace terénu, teploty, dešťových srážek, rozptylu emisí škodlivin v ovzduší atd.) nebo pro reprezentaci plošných jevů (vegetačního pokryvu, druhu využití území atd.). Formou rastrových dat se také ukládají letecké nebo družicové snímky a obrazová data obecně.



*Rastrové datové sady jsou mechanismem pro ukládání obrazových dat.*

Kromě vektorových prvků a rastrových datových sad lze ukládat a spravovat v tabulkách relační databáze všechny ostatní typy prostorových dat. Veškerá data GIS tedy mohou být spravována v RDBMS.



*Geodatabáze se používá k ukládání a správě rozmanitých typů prostorových dat.*

# ZÁKLADNÍ POJMY DATABÁZE

Architektura geodatabáze je založena na řadě jednoduchých, ale základních databázových pojmů. RDBMS poskytuje jednoduchý formální datový model pro práci s daty uloženými v tabulkách. Uživatelé mají tendenci si myslet, že otevřenost je „vrozenou“ vlastností databázového systému, protože jednoduchost a pružnost obecného relačního datového modelu jej umožňuje využít v široké škále aplikací. Mezi základní koncepty RDBMS patří:

- data jsou organizována v tabulkách
- tabulky obsahují řádky
- všechny sloupce mají nějaký typ (celé číslo, desetinné číslo, znak, datum atd.)

- pro přiřazení řádků jedné tabulky řádkům druhé tabulky se používají relační vztahy založené na společném poli v každé tabulce; tato pole se často nazývají primární a cizí klíč
- pro data uložená v tabulkách existují relační pravidla integrity (například všechny řádky mají stejné sloupce, doména obsahuje seznam nebo rozsah přípustných hodnot pro sloupec atd.)
- pro práci s tabulkami a jejich datovými prvky je k dispozici řada funkcí a operátorů dotazovacího jazyka SQL
- operátory SQL jsou navrženy pro práci s obecnými typy relačních dat, jako jsou celá a desetinná čísla nebo alfanumerické znaky.

Tabulka třídy prvků

Shape	ID	PIN	Výměra	Adresa	Kód
	1	334-1626-001	7,342	341 Cherry Ct.	SFR
	2	334-1626-002	8,020	343 Cherry Ct.	UND
	3	334-1626-003	10,031	345 Cherry Ct.	SFR
	4	334-1626-004	9,254	347 Cherry Ct.	SFR
	5	334-1626-005	8,856	348 Cherry Ct.	UND
	6	334-1626-006	9,975	346 Cherry Ct.	SFR
	7	334-1626-007	8,230	344 Cherry Ct.	SFR
	8	334-1626-008	8,645	342 Cherry Ct.	SFR

Připojená tabulka vlastníků

PIN	Vlastník	Dat.nabytí	Cena	TaxStat
334-1626-001	G. Hall	1995/10/20	\$115,500.00	02
334-1626-002	H. L Holmes	1993/10/06	\$24,375.00	01
334-1626-003	W. Rodgers	1980/09/24	\$175,500.00	02
334-1626-004	J. Williamson	1974/09/20	\$135,750.00	02
334-1626-005	P. Goodman	1966/06/06	\$30,350.00	02
334-1626-006	K. Staley	1942/10/24	\$120,750.00	02
334-1626-007	J. Dormandy	1996/01/27	\$110,650.00	01
334-1626-008	S. Gooley	2000/05/31	\$145,750.00	02

Tabulky v geodatabázi, v nichž jsou uložena prostorová data (vektorové třídy prvků a rastrová data), zachovávají tytéž databázové principy. Jeden ze sloupců obsahuje geometrickou složku každého prvku. Například v tabulce polygonové třídy prvků je v poli Shape uložen tvar polygonu. V různých databázových systémech se pro uchování geometrické reprezentace prvků používají různé typy polí. Typicky to jsou tzv. velké binární objekty (BLOB), některé databázové systémy mají speciální typy polí pro uložení geometrické reprezentace prvků (například Oracle s rozšířením Spatial).

Jazyk SQL pracuje s řádky, sloupci a typy dat v tabulkách. Typy polí (čísla, znaky, datum, BLOB, prostorová data atd.) jsou předmětem SQL.

Databázový systém spravuje jednoduché typy dat a tabulky, složitější chování objektů a integritní omezení jsou implementovány v aplikační logice. Vývojáři, kteří chtějí implementovat objekty na vyšší úrovni, s chováním a logikou, vytvářejí za tímto účelem kód aplikací.

Například organizace může implementovat tabulku ZAMĚSTNANCI takto:

Příjmení	Jméno	Nástup	Plat
Crosier	James	10-10-98	10,000.75
Clark	Rosemary	03-12-95	55,000.50
Brown	Pete	06-12-89	23,000.00

*Jednoduchá relační tabulka obsahující řádky a sloupce. Data v každém sloupci jsou stejného typu (alfanumerické znaky, datum a číslo).*

Záznamy o jménu, platu a datu nástupu do zaměstnání nejsou implementovány jako relační objekty. Pro implementaci chování a pro zajištění integrity těchto záznamů je třeba vytvořit specializovanou aplikační logiku. Příkladem takové aplikační logiky může být třeba měsíční zpracování mzdy (se zohledněním dovolené či nemoci, příspěvků na životní a penzijní pojištění aj.).

Podobný princip je univerzálně aplikovatelný v GIS. Příkladem pokročilých objektů, které byly nad jednoduchou reprezentací prostorových dat v RDBMS vytvořeny pro implementaci chování dat GIS, jsou třídy prvků, topologie, sítě, trasy (systém stanic), katalogy rastrových dat, kótování, popisy, terén aj.

Avšak tabulky se sloupci obsahujícími prostorová data pro aplikace GIS nestačí. Pro vybudování informačního systému jsou nezbytné obě sady objektů, tj. jak jednoduché relační objekty RDBMS, tak aplikační objekty. Je důležité zdůraznit, že objekty vyšší úrovně se všeobecně používají v databázových aplikacích pomocí aplikační logiky.

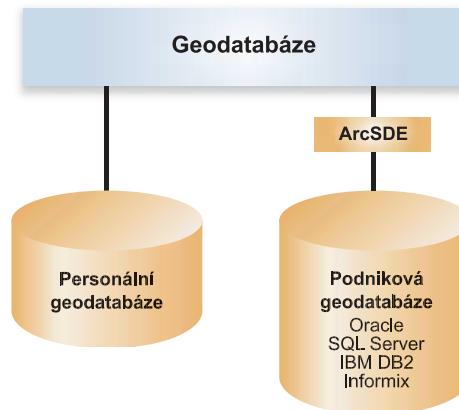
## Kam patří aplikační logika?

Existují různé možnosti. Logika vyšší úrovně může být implementována jako:

- procedury a databázové triggery uložené v RDBMS
- rozšířené datové typy v RDBMS
- samostatná aplikační vrstva pracující s řádky a sloupci v tabulkách.

V bezpečnosti databázových implementací během uplynulých dvou desetiletí se naprosto jasně prokázalo, že pro pokročilé aplikace je použití aplikační vrstvy vhodné. Například všechny široce přijímané zákaznické informační systémy (CIS), systémy plánování podnikových zdrojů (ERP) a softwarové sestavy pro účetnictví implementují pokročilou aplikační logiku v aplikační vrstvě, což umožňuje dosáhnout větší otevřenosti a rozšířitelnosti, mnohem vyššího výkonu, bohatší sady nástrojů a větší pružnosti.

Geodatabáze využívá tu samou vícevrstvou architekturu – pro řadu obecných GIS objektů implementuje pokročilou logiku a chování v aplikační vrstvě nad RDBMS.

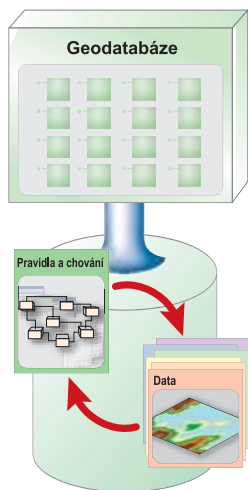


*Geodatabáze implementuje pokročilou logiku a chování v aplikační vrstvě nad RDBMS.*

Odpovědnost za správu prostorových datových sad je rozdělena mezi GIS software a obecný databázový systém. Určité aspekty správy prostorových datových sad, jako je ukládání dat na disku, definice typu atributů, zpracování asociativních dotazů a zpracování víceuživatelských transakcí, náleží databázovému systému. GIS aplikace si ponechává odpovědnost za definici specifických databázových schémat používaných pro reprezentaci různých prostorových datových sad a za logiku potřebnou pro domény, která udržuje integritu a funkčnost databázových záznamů.

RDBMS se používá jako jeden z řady mechanismů pro implementaci prostorových datových sad. Avšak RDBMS nedefinuje plně sémantiku prostorových dat. Proto lze mluvit o vícevrstvé architektuře (aplikace a ukládání), ve které aspekty související s ukládáním a vyhledáváním dat jsou implementovány ve vrstvě pro ukládání (RDBMS) jako jednoduché tabulky, zatímco integrita dat na vyšší úrovni a funkce pro zpracování dat jsou obsaženy v aplikačním specializovaném software (GIS).

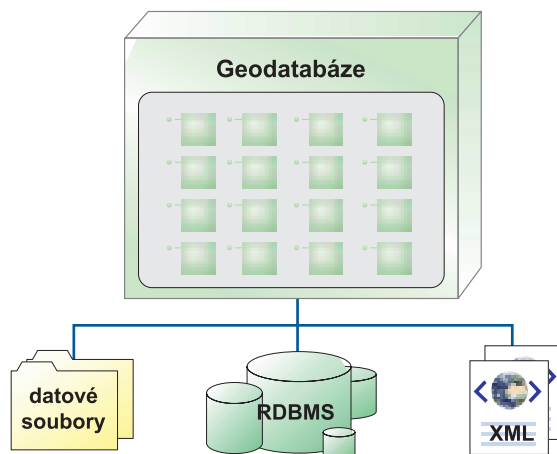
Geodatabáze je implementována s použitím též vícevrstvé architektury, kterou naleznete i v jiných pokročilých databázových aplikacích. Objekty geodatabáze jsou uloženy jako řádky v databázových tabulkách a jejich chování jim dodává aplikační logika geodatabáze.



*Architektura geodatabáze je založena na jednoduchém uložení dat v relační databázi a složité aplikační logice.*

Jádrum geodatabáze je *standardní* (tj. nikoli neobvyklé) schéma relační databáze (sada standardních databázových tabulek, typů polí, indexů atd.). Toto jednoduché fyzické ukládání dat pracuje v souhře a je řízeno sadou aplikačních objektů vyšší úrovně z aplikační vrstvy. Touto aplikační vrstvou může být klient ArcGIS nebo ArcGIS Server. Tyto objekty geodatabáze definují obecný datový model GIS, který je sdílen všemi aplikacemi ArcGIS a uživateli. Účelem objektů geodatabáze je vystavět vysokoúrovňový datový model GIS klientům a zachovat jeho detailní implementaci v jakémkoliv modelu ukládání dat (například ve standardních databázových tabulkách, v systému souborů nebo v kódu XML).

Všechny aplikace ArcGIS pracují s tímto obecným objektovým modelem geodatabáze a nikoli s instancí RDBMS založenou na SQL. Softwarové komponenty geodatabáze implementují chování a pravidla integrity zahrnutá v obecném modelu a překládají požadavky na data do příslušného tvaru pro konkrétní fyzický databázový systém.



*Oddělení logiky geodatabáze od fyzického uložení umožňuje podporovat množství různých typů souborů, databázových systémů a XML.*

Ukládání dat v geodatabázi zahrnuje schéma, pravidla pro každou datovou sadu a jednoduchý způsob uložení geometrické a atributové složky prostorových dat.

Schéma geodatabáze obsahuje definice, pravidla integrity a chování pro každou datovou sadu, tj. vlastnosti vektorových tříd prvků, topologii, geometrické sítě, katalogy rastrových dat, relace, domény atd. Schéma je uchováváno v sadě metatabulek geodatabáze.

Prostorová (geometrická) reprezentace je nejčastěji uložena v podobě vektorových prvků nebo rastrových datových sad, k nimž jsou zároveň ukládány tradiční tabelární atributy. Databázovou tabulku lze například využít k uložení skupiny prvků tak, že každý řádek v tabulce reprezentuje jeden prvek. Ve sloupci „Shape“ je v každém řádku uložena geometrická reprezentace příslušného prvku. Sloupec Shape je typicky jednoho ze dvou typů:

- velký binární objekt
- prostorový typ dat, podporuje-li jej RDBMS

Homogenní kolekce prvků, v níž všechny prvky mají stejný typ geometrické reprezentace (body, linie nebo polygony) a společnou sadu atributových sloupců, se nazývá třída prvků a je spravována v jedné tabulce.

Rastrová data jsou rovněž ukládána a spravována v relačních tabulkách. Rastrová data jsou většinou mnohem objemnější a vyžadují pro uložení vedlejší tabulku. Rastr je rozdělen na menší části zvané bloky, které jsou uloženy jako jednotlivé řádky ve zvláštní tabulce bloků.

Typy sloupců, které slouží pro uložení geometrické reprezentace, se v různých databázových systémech liší. Když RDBMS podporuje rozšíření typů dat o prostorový typ, geodatabáze jej dokáže využít pro uložení prostorových dat. ESRI se úzce zapojila do úsilí o rozšíření jazyka SQL a byla primárním autorem „SQL 3 MM Spatial“ a specifikace tzv. jednoduchých prvků (Simple Features) konsorcia OGC. ESRI se zaměřila na podporu těchto datových typů stejně jako na podporu nezávislých typů prostorových dat Oracle Spatial proto, aby geodatabáze stále vyhovovala standardům RDBMS.



*Geodatabáze je sklad prostorových dat implementovaný v prostředí uživatelem zvoleného relačního databázového systému. Všechny prvky geodatabáze jsou spravovány ve standardních databázových tabulkách s použitím standardních datových typů SQL. Ty jsou jedním ze strukturálních prvků geodatabáze, které se využívají při vývoji datového modelu GIS.*

Data GIS, jako každá jiná data, musí být neustále udržována a editována. Proto je geodatabáze navržena jako *transakční*. Geodatabáze byla již od počátku navržena s tím, že ji bude editovat mnoho uživatelů, že bude obsahovat velmi velké objemy dat a že bude podporovat mnoho všeobecně používaných aplikačních scénářů GIS.

Pracovní postupy při kompilaci dat, sdílení a replikaci dat často vyžadují dlouhé transakce. V GIS je typické, že jedna editační operace bývá kombinována s řadou dalších editací, aby byla transakce kompletní. Například typickou operací při aktualizaci záznamů o pozemcích je rozdělení parcely. Tato operace se skládá ze tří kroků: vymazání původní parcely, vytvoření dvou nových parcel a aktualizace resp. vytvoření příslušných popisných informací. V tomto jednoduchém příkladu se jedna aktualizací transakce GIS skládá ze tří nebo více databázových transakcí. Kromě toho uživatelé GIS často potřebují

- mít možnost během editace vzít zpět provedené změny („undo/redo“)
- vytvořit archiv sledující historii změn prvků (například pro sledování, ze kterých parcel která parcela vznikala v celé své historii).

Ve víceuživatelské databázi musí být GIS transakce realizována pomocí krátkých databázových transakcí. Klíčovou roli zde hraje ArcSDE, neboť obhospodařuje toto sestavování a řízení komplexních transakcí GIS z jednoduchých databázových transakcí.

Uživatelé GIS mají mnoho takových případů, kdy dlouhé transakce jsou nezbytné. Ve většině případů je možné tyto požadavky na aktualizaci centrální databáze GIS realizovat použitím víceuživatelské databáze a ArcSDE:

- Editace na vícero – jeden komplexní aktualizací zásah do databáze GIS může vyžadovat mnoho změn, jejichž provedení si vyžádá více editačních operací v rozmezí několika dní nebo i týdnů.
- Editace více uživateli – často se stává, že více pracovníků potřebuje současně editovat tytéž prvky. Přitom každý pracovník potřebuje pracovat se svým stavem databáze, tj. chce vidět pouze změny, které provedl sám, a ignorovat změny provedené jeho kolegy. Případně každý uživatel potřebuje své změny uvést do souladu se změnami provedenými ostatními pracovníky – přitom je potřeba identifikovat a vyřešit případné konflikty.
- Transakce „check-out/check-in“ – uživatelé často chtějí vykopírovat část databáze za určité území na svůj počítač, na kterém budou – odpojení od databáze – provádět po několik dní nebo týdnů aktualizaci dat. Poté budou chtít provedené změny zanést do centrální databáze. V jiných případech si uživatelé chtějí vzít část databáze s sebou do terénu na přenosném nebo kapesním počítači.

- Historie – někteří uživatelé chtějí zachovat historickou verzi prvků databáze i poté, co byla verze databáze aktualizována. Chtějí uchovat kopie vyřazených a změněných prvků v historickém archivu. Uživatelé také často potřebují sledovat historii jednotlivých prvků (například historii změn parcel v databázi katastru nemovitostí).
- Přenos pouze aktualizací změn – na sběru dat se často podílí mnoho pracovníků a ti potřebují sdílet aktualizací změny prostřednictvím WWW. Pomocí XML schématu je možné sdílet pouze změnové záznamy, které dokonce mohou mít rozdílné architektury GIS.
- Distribuované databáze GIS – regionální databáze může být kopií příslušné územní části dat centrální databáze organizace. Tyto dvě databáze je nutné periodicky synchronizovat tím, že se navzájem vymění aktualizací záznamy. V mnoha případech regionální a centrální databáze používají různý databázový systém (např. SQL Server, Oracle nebo DB2).

## Co je verzování?

Pro řízení výše uvedených a dalších důležitých procesů musí mechanismus geodatabáze udržovat více jejích stavů a, což je nejdůležitější, zároveň zajistit její integritu. Tato schopnost pracovat s více stavy databáze je založena na tzv. verzování. Jak název napovídá, verzování explicitně zaznamenává stavy (verze) jednotlivých prvků a objektů, když jsou modifikovány, přidávány a odstraňovány. Verze explicitně zaznamenává každý stav prvku nebo objektu formou záznamu v tabulce spolu s důležitými informacemi o transakci.

Verze zaznamenávají stavy objektů geodatabáze ve dvou rozdílových tabulkách (tzv. delta tabulkách): v tabulce přidaných záznamů a v tabulce zrušených záznamů. Pro prohlížení a práci s kterýmkoliv požadovaným stavem geodatabáze se používají jednoduché dotazy, například pro prohlédnutí stavu databáze, v jakém byla k určitému okamžiku, nebo k prohlédnutí aktuální verze určitého uživatele s jeho editačními změnami.

ArcSDE hraje rozhodující roli v aplikacích verzované geodatabáze a používá se pro správu dlouhých transakcí v různých databázových systémech a na různých operačních systémech.

### Výchozí (default) verze před editací

45	44	
41	42	43

#### Základní tabulka

ObjectID	Perimeter	Bldg_Code	Area
41	30106.25	04	1253459.45
42	27458.37	04	1048592.56
43	32945.09	04	1584562.04
44	30001.55	04	1116459.67
45	30556.38	04	1362965.03

#### Tabulka přidaných záznamů

ObjectID	Ostatní sloupce	State_ID

#### Tabulka zrušených záznamů

Deleted_at	Deletes_Row_ID	State_ID

### Aktualizovaný prvek po ukončení editace

47	44	
41	42	43

#### Základní tabulka

ObjectID	Perimeter	Bldg_Code	Area
41	30106.25	04	1253459.45
42	27458.37	04	1048592.56
43	32945.09	04	1584562.04
44	30001.55	04	1116459.67
47	43834.07	06	1953473.02

#### Tabulka přidaných záznamů

ObjectID	Ostatní sloupce	State_ID
47	<...>	47

#### Tabulka zrušených záznamů

Deleted_at	Deletes_Row_ID	State_ID
45	<...>	0

Verze explicitně zaznamenávají stavy objektů geodatabáze.

Jako otevřený mechanismus pro výměnu informací mezi geodatabázemi a jinými, externími systémy používá firma ESRI jazyk XML. ESRI otevřeně publikuje a udržuje kompletní schéma a obsah geodatabáze ve formátu XML a poskytuje vzorové implementace ilustrující možnosti sdílení aktualizace dat mezi heterogenními systémy.

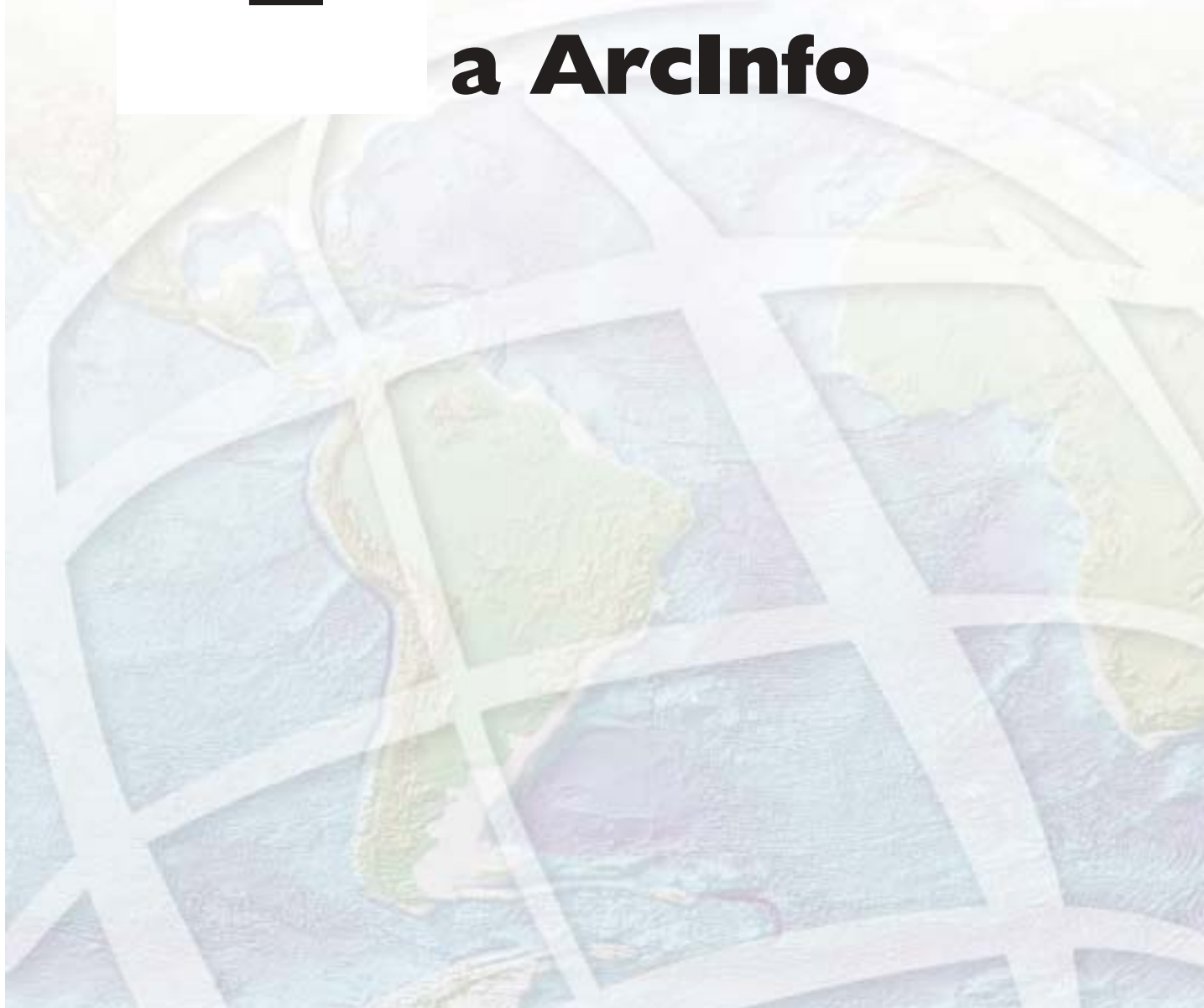
Přenos prostorových informací do a z geodatabáze prostřednictvím XML je velmi zjednodušen díky specifikaci XML pro geodatabázi. Pomocí XML lze mezi geodatabázemi a externími aplikacemi vyměňovat:

- kompletní datové sady bez ztráty informací
- sady jednoduchých prvků (obdoba výměny dat ve formátu shapefile)
- pouze změnové (delta) záznamy
- kompletní nebo částečné schéma geodatabáze (mezi uživateli ArcGIS).



# 4

## **Desktop GIS: ArcView, ArcEditor a ArcInfo**

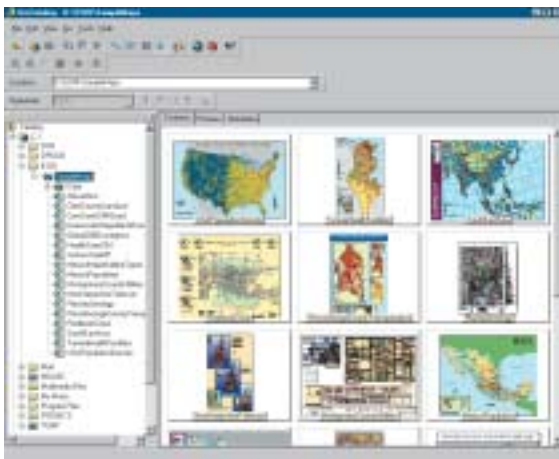


## CO JE ARCGIS DESKTOP

ArcGIS Desktop je sada integrovaných aplikací ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox, ModelBuilder a ArcGlobe. Společným použitím těchto aplikací lze snadno provádět úlohy GIS všech úrovní: tvorbu map, geografickou analýzu, editaci, kompilaci a správu prostorových dat, jejich vizualizaci a zpracování (geoprocessing).

ArcGIS Desktop lze nasadit na jakékoli úrovni tak, aby vyhovoval různým typům uživatelů. Je k dispozici ve třech úrovních funkčnosti:

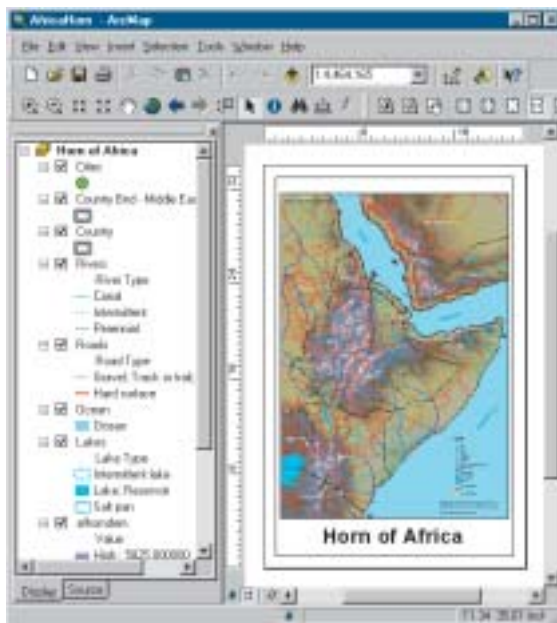
- **ArcView** je zaměřen na komplexní využití dat, jejich analýzu a tvorbu map
- **ArcEditor** přidává k funkcionalitě ArcView pokročilou geografickou editaci a tvorbu dat



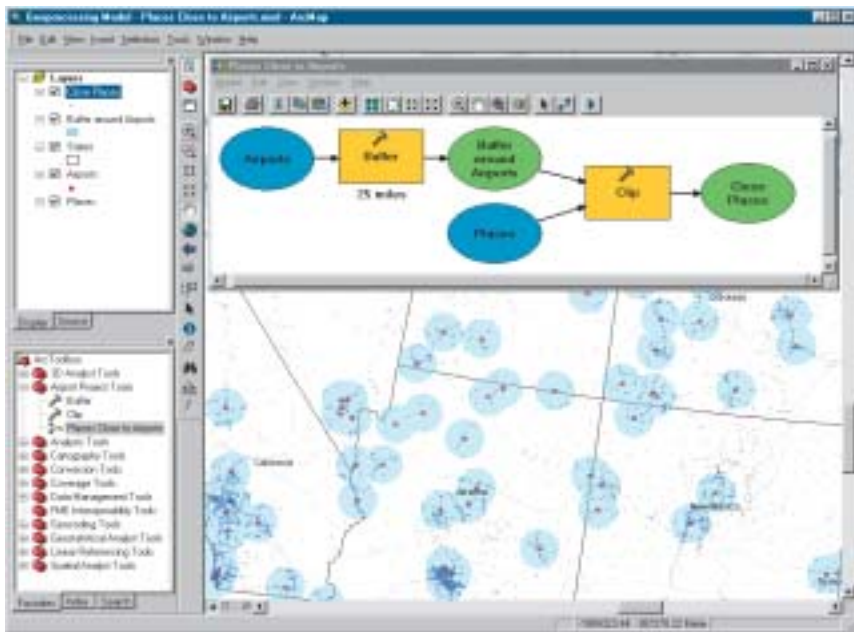
*ArcCatalog je aplikace pro správu skladů prostorových dat a návrh databází stejně jako pro zápis, zobrazení a správu metadat.*

- **ArcInfo** je kompletní, profesionální desktop GIS, obsahující úplnou funkcionalitu GIS včetně výkonných nástrojů pro zpracování prostorových dat.

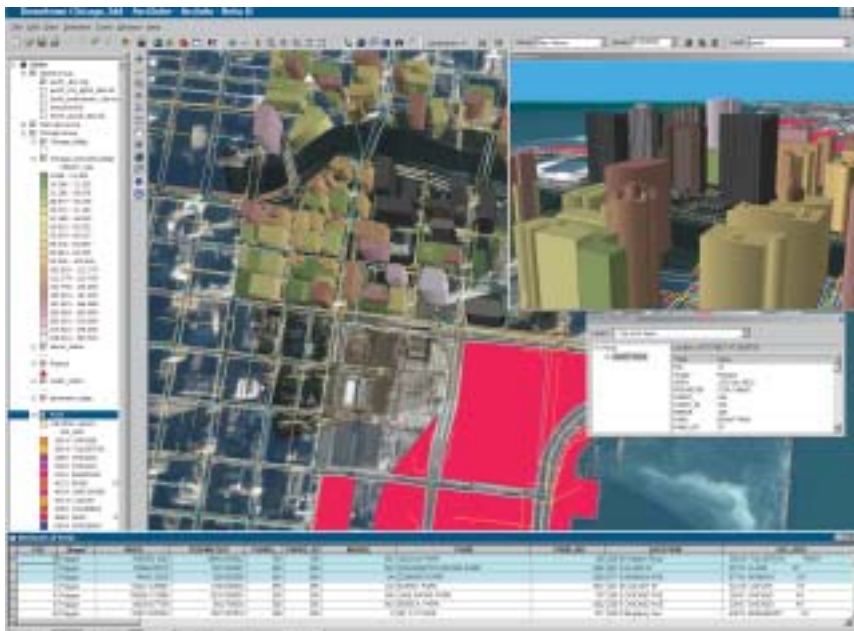
Funkcionalitu všech těchto produktů lze rozšířit přidáním nejrozumnějších nadstavbě ArcGIS Desktop, vyvinutých ESRI a dalšími organizacemi. Mimoto si uživatelé mohou s využitím ArcObjects, knihovny softwarových komponent ArcGIS, vyvinout vlastní nadstavby ArcGIS Desktop. Tyto uživatelské nadstavby a nástroje mohou uživatelé využít ve standardních programovacích rozhraních Windows, jako je Visual Basic (VB), .NET, Java a Visual C++.



*Aplikace ArcMap se používá jak pro všechny úlohy tvorby map a editace, tak pro provádění analýz na mapovém základě.*



Aplikace ArcToolbox a ModelBuilder, které jsou dostupné z prostředí ArcGIS Desktop, se používají pro zpracování prostorových dat a prostorové analýzy.



Aplikace ArcGlobe, která je součástí nadstavby ArcGIS 3D Analyst™, poskytuje interaktivní globální pohled pro práci s geografickými daty a pro jejich analýzu.

## ArcMap

ArcMap je centrální aplikace ArcGIS Desktop, která slouží pro všechny mapově orientované úlohy včetně kartografie, prostorových analýz a editace dat. ArcMap je aplikace, která poskytuje kompletní funkcionalitu pro tvorbu map.



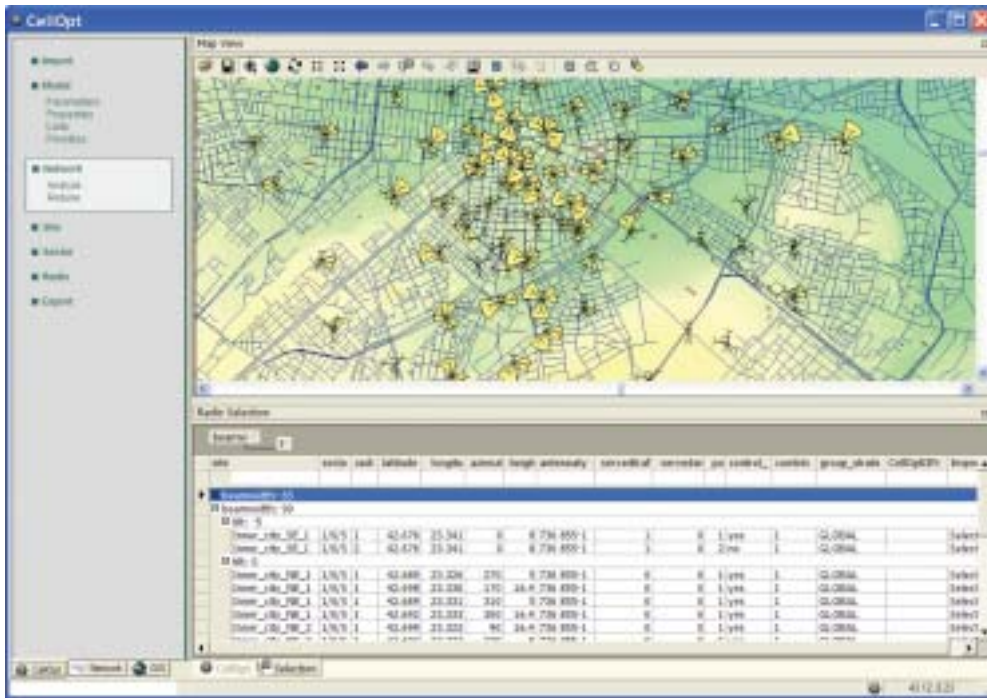
*Návrh a tvorba map v publikační kvalitě*

Aplikace ArcMap poskytuje dva různé pohledy na mapu: zobrazení geografických dat a zobrazení výkresu mapy. V zobrazení geografických dat pracujete s geografickými vrstvami a můžete zde měnit symboliku, analyzovat a kompilovat datové sady GIS. Rozhraní tabulky obsahu napomáhá organizovat a ovládat vlastnosti vykreslení datových vrstev GIS v datovém rámci. Zobrazení dat je jakýmsi oknem do datových sad GIS, které máte k dispozici pro danou oblast.

V zobrazení výkresu mapy pracujete s mapovými stránkami, které obsahují nejen rámce geografických dat, ale i další mapové prvky, jako jsou legendy, měřítko, severky a referenční mapy. ArcMap slouží pro tvorbu mapových kompozic připravených pro tisk a publikaci.



*Tvorba a editace dat*



Vytvoření a následně sdílení map pomocí aplikace ArcReader, aplikací ArcGIS Engine a produktů ArcIMS ArcMap Server a ArcGIS Server



Modelování a analýza dat v aplikaci ArcMap

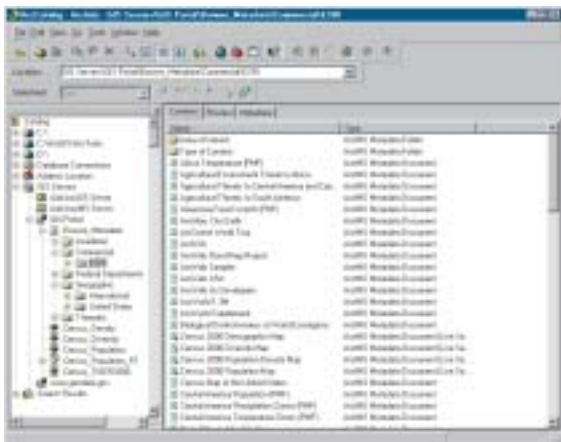
## ArcCatalog

Aplikace ArcCatalog pomáhá organizovat a spravovat data GIS, mapy, glóby, datové sady, modely, metadata a služby. Obsahuje nástroje pro:

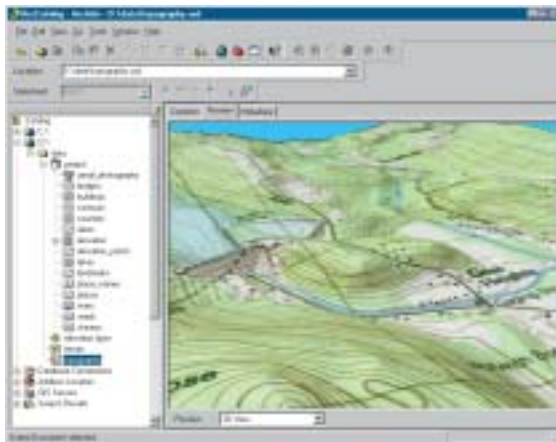
- prohlížení a vyhledávání geografických informací
- zaznamenávání, prohlížení a správu metadat
- definování, export a import schémat a návrhů geodatabáze

- vyhledávání prostorových dat na místních sítích nebo na internetu
- administraci produktu ArcGIS Server.

Aplikace ArcCatalog je vhodná pro organizaci, vyhledávání a využití GIS dat stejně jako pro tvorbu dokumentace geografických dat pomocí metadat odpovídajících standardům. Administrátoři GIS databáze používají ArcCatalog pro zakládání a tvorbu geodatabází. Administrátor ArcGIS Server spravuje pomocí aplikace ArcCatalog rámec GIS serveru.



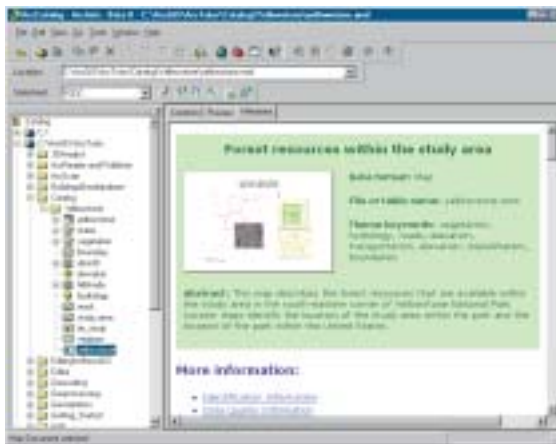
Metadata v aplikaci ArcCatalog



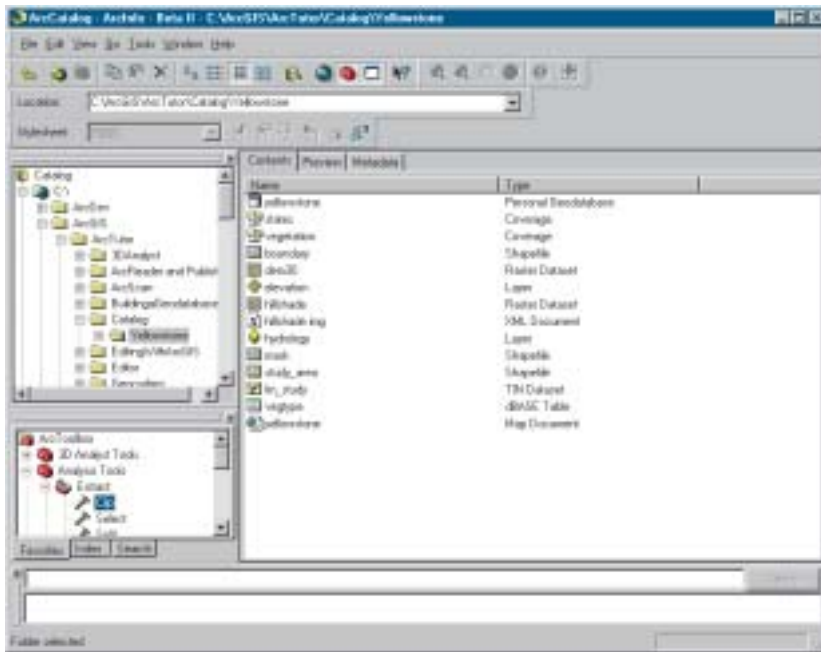
Zobrazení 3D scény v aplikaci ArcCatalog



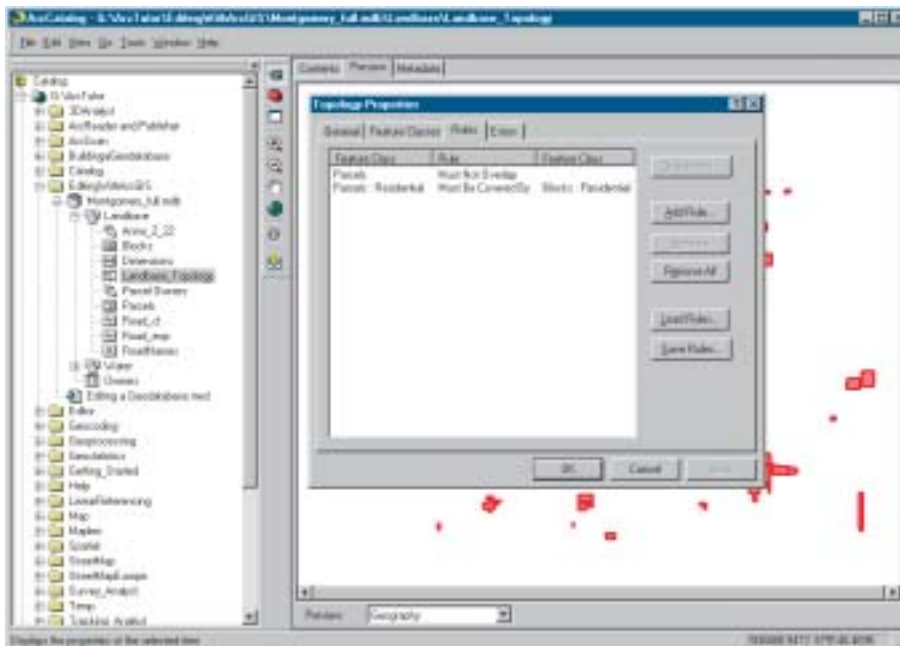
Zobrazení map vytvořených pomocí ArcGIS Serveru v aplikaci ArcCatalog



Organizace, editace a správa katalogu metadat v ArcIMS Metadata Serveru



Zpracování prostorových dat v aplikaci ArcCatalog



Návrh schématu geodatabáze

## Zpracování prostorových dat pomocí aplikací ArcToolbox a ModelBuilder

Zpracování prostorových dat (geoprocessing) je proces odvození informací prostřednictvím analýz stávajících GIS dat a je jednou z klíčových funkcí geografického informačního systému. Zpracování prostorových dat je potřeba při mnoha činnostech GIS a slouží i k automatizaci mnoha dávkových procedur a metod v GIS. Uživatelé aplikují funkce zpracování prostorových dat pro odvození vysoce kvalitních dat, provádění QA/QC kontrol kvality dat. Pomocí těchto funkcí je možné rovněž modelovat a analyzovat data.

ArcGIS Desktop poskytuje nástroje pro zpracování prostorových dat, které lze použít několika různými způsoby: prostřednictvím dialogových oken v aplikaci ArcToolbox, jako položky modelů v aplikaci ModelBuilder, jako příkazy v příkazovém řádku nebo jako funkce ve skriptech. Tento rámec usnadňuje tvorbu, využití, dokumentaci a sdílení modelů zpracování prostorových dat. Prostředí pro zpracování prostorových dat je tvořeno dvěma hlavními částmi: aplikací ArcToolbox, která poskytuje strukturovanou sadu nástrojů pro zpracování prostorových dat, a aplikaci ModelBuilder, která používá vizuální modelovací jazyk pro tvorbu postupů zpracování prostorových dat a skriptů.

### ArcToolbox

Aplikace ArcToolbox obsahuje kompletní sadu funkcí pro zpracování prostorových dat včetně nástrojů pro:

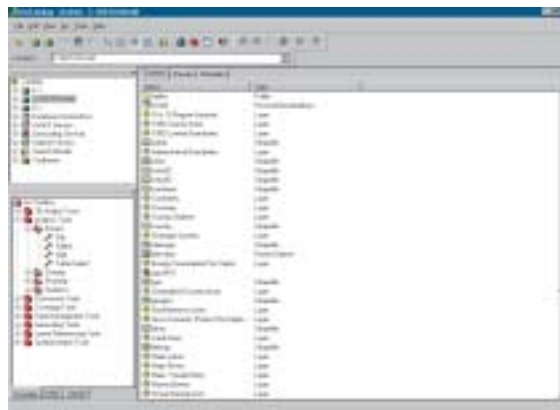
- správu dat
- konverzi dat
- zpracování formátu coverage
- vektorové analýzy
- geokódování
- statistické analýzy.

ArcToolbox je začleněn do aplikací ArcCatalog a ArcMap a je k dispozici v produktech ArcView, ArcEditor a ArcInfo.

Každá úroveň produktu obsahuje jiný počet nástrojů pro zpracování prostorových dat. ArcView poskytuje základní sadu nástrojů pro jednoduché načítání a převod dat a elementární analytické nástroje. ArcEditor přidává menší počet nástrojů pro tvorbu a načítání geodatabáze. ArcInfo poskytuje úplnou sadu nástrojů pro zpracování prostorových dat. ArcView obsahuje v aplikaci ArcToolbox více než 80 nástrojů, ArcEditor jich nabízí přes 90 a ArcInfo poskytuje přibližně 250 nástrojů pro zpracování prostorových dat.

Přestože jsou některé základní funkce dostupné i z produktů ArcView a ArcEditor, primárním produktem pro zpracování prostorových dat v GIS organizaci je ArcInfo, protože poskytuje kompletní nástroje pro provádění složitějších analýz GIS. Pokud se chystáte vytvářet GIS data a provádět analýzy, budete pravděpodobně potřebovat nejméně jednu licenci ArcInfo.

Další sady nástrojů pro zpracování prostorových dat poskytují nejrozličnější nadstavby ArcGIS, jako je např. ArcGIS Spatial Analyst, jehož součástí je cca 200 nástrojů pro modelování rastrů, a ArcGIS 3D Analyst, který zahrnuje přibližně 44 nástrojů pro TIN a analýzu terénu. ArcGIS Geostatistical Analyst přidává interpolační funkce a funkce pro kriging.



*ArcToolbox je k dispozici ve všech aplikacích ArcGIS Desktop, zde např. v aplikaci ArcCatalog.*



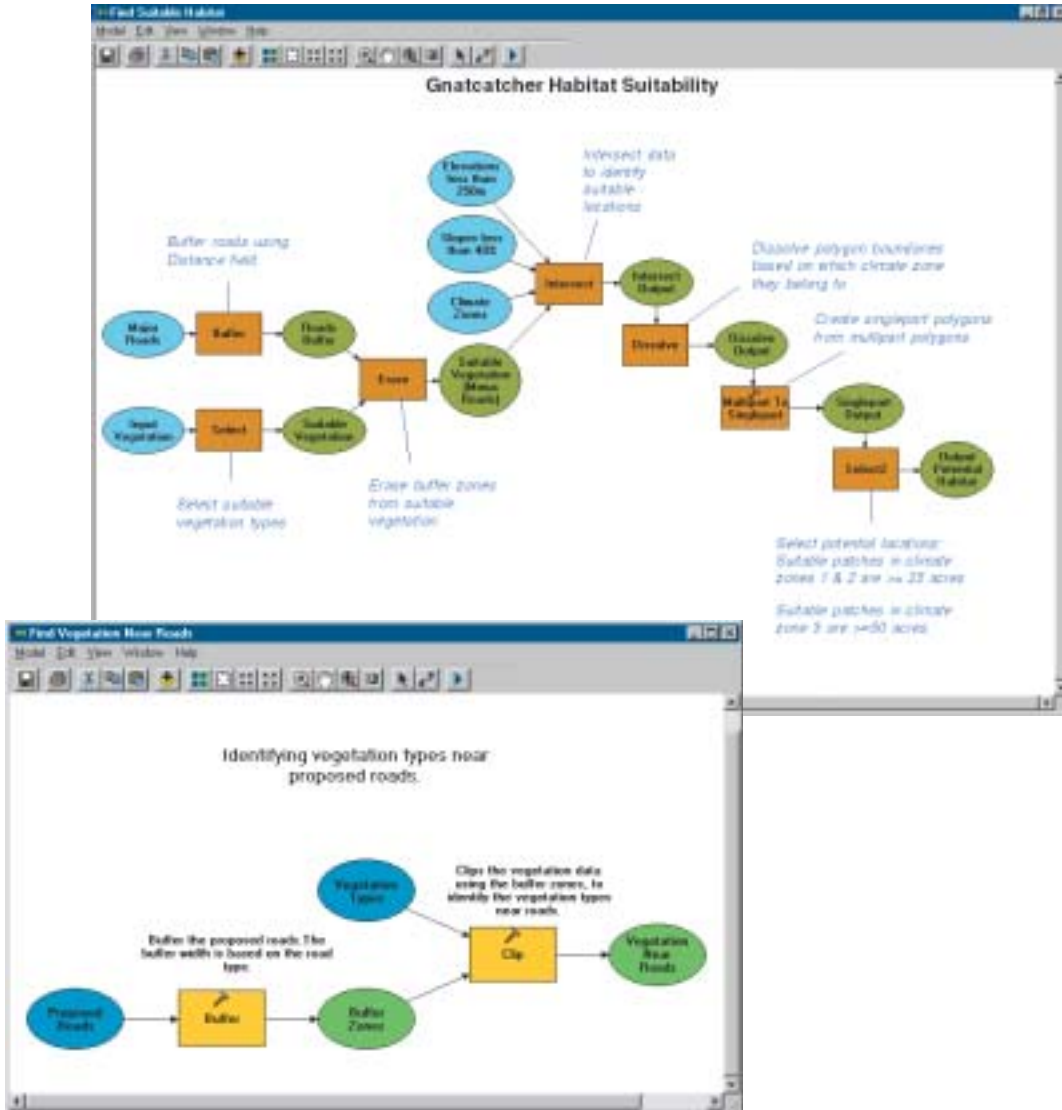
## ModelBuilder

Rozhraní aplikace ModelBuilder poskytuje grafické modelovací prostředí pro návrh a implementaci modelů zpracování prostorových dat, které mohou zahrnovat nástroje, skripty a data.

Modely jsou diagramy postupů zpracování dat, které seřazují nástroje a data za účelem vytvoření procedur a postupů zpracování dat.

Do modelu můžete přetáhnout nástroje a datové sady, propojit je a vytvořit tak uspořádanou posloupnost kroků pro provádění komplexních úloh GIS.

ModelBuilder je produktivní nástroj pro sdílení metod a procedur mezi uživateli, ať již v rámci organizace nebo mimo ni.



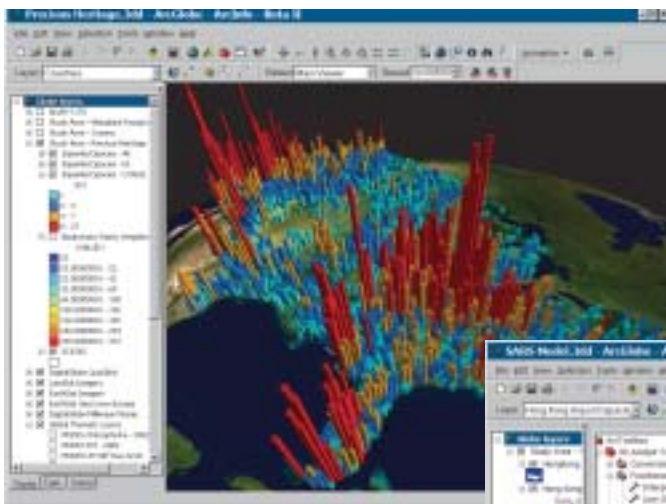
ModelBuilder poskytuje interaktivní mechanismus pro tvorbu a spuštění komplexních procedur GIS.

## ArcGlobe

ArcGlobe, součást nadstavby ArcGIS 3D Analyst, umožňuje souvislé a interaktivní zobrazování geografických informací v různém rozlišení. Podobně jako ArcMap pracuje ArcGlobe s datovými vrstvami GIS, které zobrazují data z geodatabáze a ze všech podporovaných datových formátů GIS. ArcGlobe nabízí dynamický 3D pohled na geografická data. Jednotlivé vrstvy jsou v aplikaci ArcGlobe umístěny v rámci jediného globálního kontextu. ArcGlobe tak integruje všechny datové zdro-

je GIS do jediného globálního rámce a pracuje s daty různého rozlišení tak, že datové sady zobrazuje pouze v odpovídajícím rozsahu měřítek a úrovni detailů.

Sjednocený interaktivní pohled na geografické informace v aplikaci ArcGlobe významně rozšíří možnosti uživatelů GIS integrovat a používat nesourodé datové sady GIS. ArcGlobe má předpoklady stát se široce rozšířenou aplikační platformou pro provádění běžných úloh GIS, jako je editace, analýza prostorových dat, tvorba map a vizualizace.



*Oblasti potenciálního konfliktu mezi lidskou populací a diverzitou živočišných druhů*



*Zobrazení centra Chicaga*



*Globální analýza zjištěných případů SARS a úmrtí na tuto chorobu.*

## Co je ArcView, ArcEditor a ArcInfo?

ArcGIS Desktop je profesionální nástroj GIS pro tvorbu a využití informací. Je k dispozici v podobě tří softwarových produktů, z nichž každý poskytuje různou úroveň funkcionality.

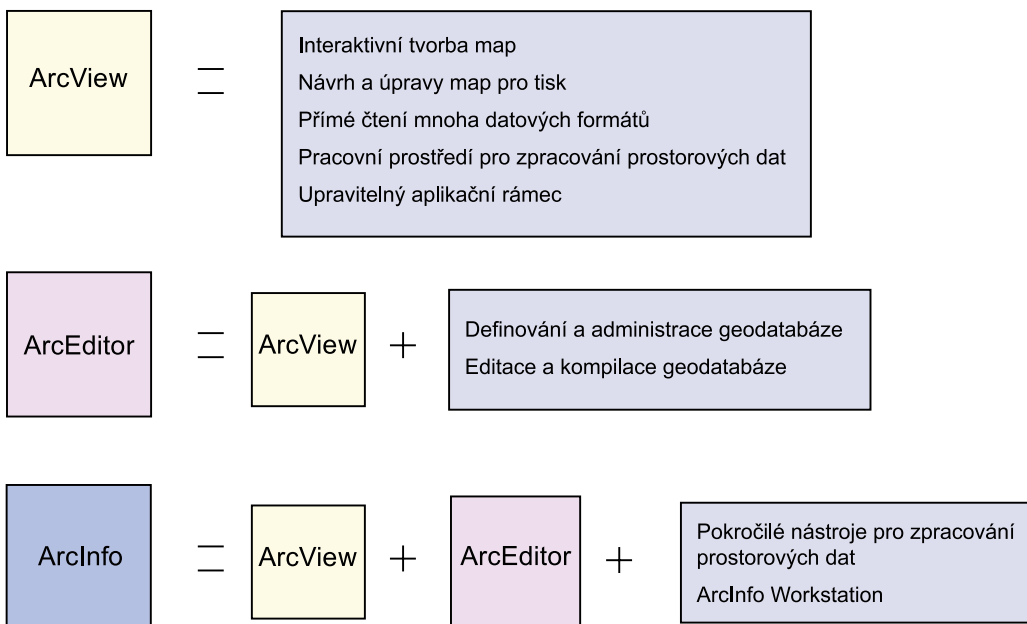
- ArcView poskytuje vedle všeobecných nástrojů pro tvorbu map, využití dat a jejich analýzu také jednoduché nástroje pro editaci a zpracování prostorových dat.
- ArcEditor přidává k funkcionalitě ArcView rozšířené možnosti editace shapefile a geodatabáze.
- ArcInfo je „vlajková loď“ produktové řady ArcGIS Desktop a disponuje plnou funkcností. Rozšiřuje funkcionalitu obou předchozích produktů o pokročilé prostorové operace a umožňuje využít aplikace vytvořené pro ArcInfo Workstation (Arc, ArcPlot™, ArcEdit™, AML atd.).

Protože ArcView, ArcEditor a ArcInfo mají jednotnou architekturu, mohou uživatelé pracující s kterýmkoli z těchto produktů

sdílet výsledky své práce s ostatními uživateli. Mapy, data, symboly, mapové vrstvy, uživatelské nástroje a rozhraní, výstupní sestavy, metadata atd. lze vzájemně sdílet a vyměňovat mezi všemi třemi produkty. Použití jednotné architektury přináší uživatelům i tu výhodu, že k ovládní kterékoliv aplikace ArcGIS Desktop stačí naučit se ovládat jediné jednotné uživatelské rozhraní.

Mapy, data a metadata vytvořená pomocí ArcGIS Desktop můžete dále sdílet s mnoha uživateli, ať už prostřednictvím volně dostupné prohlížečky ArcReader, uživatelských aplikací ArcGIS Engine nebo pokročilých webových služeb GIS, které zabezpečuje ArcIMS a ArcGIS Server.

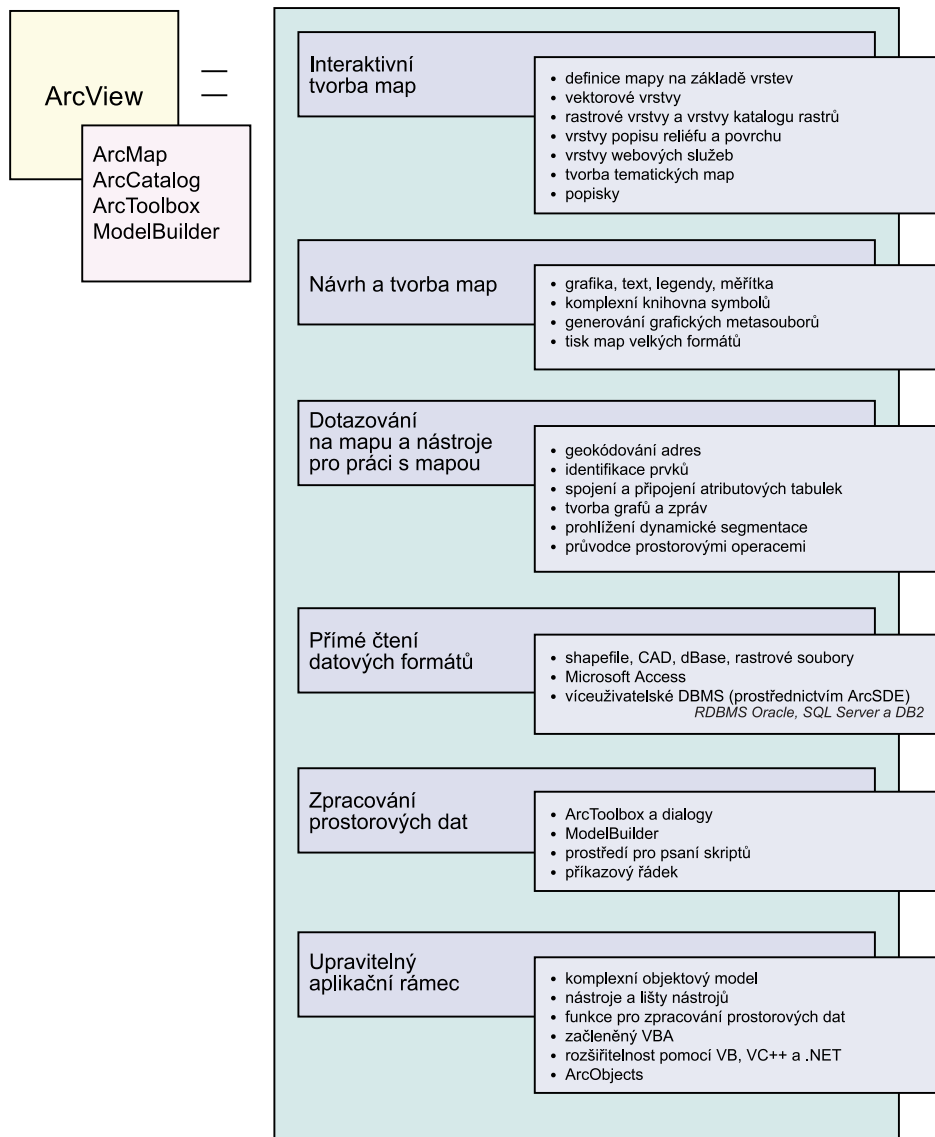
Možnosti všech tří úrovní dále rozšiřuje sada volitelných softwarových nadstavbe (např. ArcGIS Spatial Analyst a ArcPress™ pro ArcGIS). Další informace o možných nadstavbách ArcGIS Desktop naleznete v kapitole „Volitelné nadstavby ArcGIS Desktop“ na následujících stránkách.



## Co je ArcView?

ArcView je první ze tří úrovní řady ArcGIS Desktop. ArcView 9 tvoří sada aplikací: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox a Model-

Builder. ArcView je silný nástroj pro tvorbu map a zpráv a získávání informací z map pomocí mapových analýz.



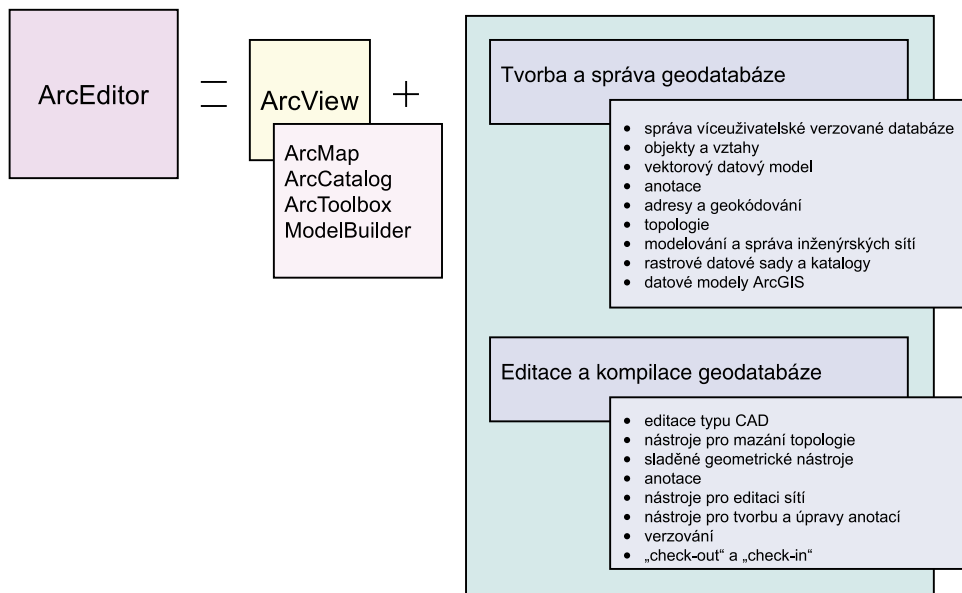
*V tabulce je výčet některých klíčových možností ArcView. ArcView nabízí široké možnosti včetně rozšířené symbolologie a editačních nástrojů, správy metadat a transformace souřadnicových systémů v reálném čase, „on the fly“.*

## Co je ArcEditor?

ArcEditor je řešení pro pořizování, editaci a správu geografických dat ve formátu shapefile, geodatabáze a dalších. ArcEditor obsahuje všechny možnosti ArcView a dále umožňuje stanovit chování geodatabáze (topologie, podtypy, domény, geometrické sítě). Jeho součástí jsou i nástroje pro tvorbu metadat, zkoumání a analýzu geografických dat a tvorbu map.

V případě, že máte přístup do RDBMS prostřednictvím ArcSDE, máte možnost pomocí software ArcEditor editovat a udržovat víceuživatelskou geodatabázi s kompletní správou verzování (což zahrnuje např. identifikaci a řešení konfliktů mezi jednotlivými verzemi, provádění oddělené editace a správu historie).

Další informace o ArcSDE najdete v oddíle Co je ArcSDE v 5. kapitole s názvem „GIS na straně serveru: ArcSDE, ArcIMS a ArcGIS Server“.



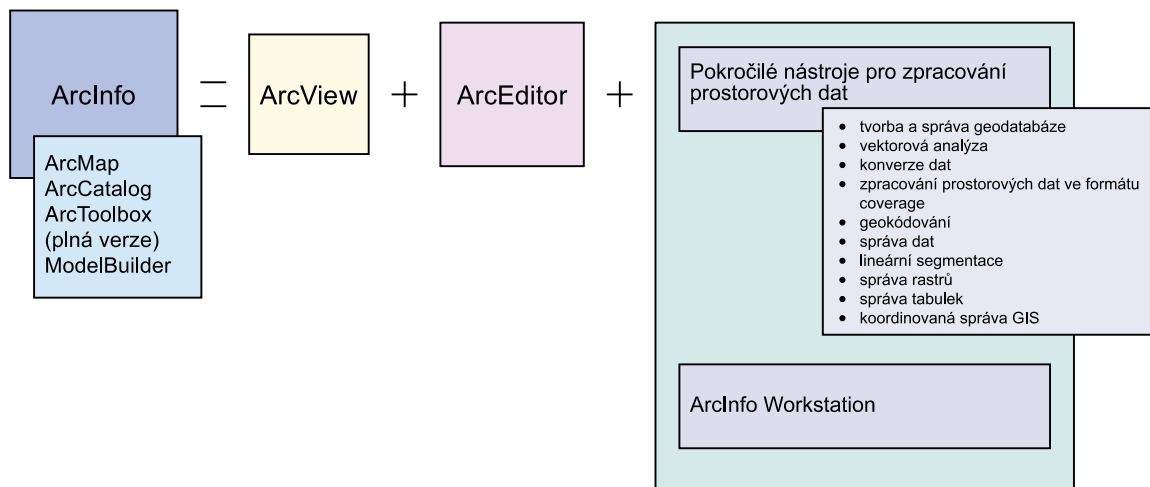
*V tabulce je výčet některých hlavních možností, které poskytuje ArcEditor. ArcEditor nabízí stejné možnosti jako ArcView, ke kterým přidává nástroje pro pokročilou editaci.*

## Co je ArcInfo?

ArcInfo je vlajkovou lodí produktů ArcGIS Desktop, který má nejvíce funkcí a nabízí všechny možnosti jako ArcView a ArcEditor. Navíc obsahuje kompletní sadu nástrojů v aplikaci ArcToolbox, která umožňuje pokročilé zpracování prostorových dat. Součástí ArcInfo jsou rovněž aplikace dřívějšího

systému ArcInfo Workstation, např. Arc, ArcPlot a ArcEdit. ArcInfo je kompletní GIS pro tvorbu dat, aktualizaci, dotazy, tvorbu map a analytické úlohy.

Organizace, která zamýšlí vytvořit kompletní GIS, bude potřebovat alespoň jednu licenci systému ArcInfo.



*V tabulce je výčet některých klíčových funkcí ArcInfo. ArcInfo poskytuje všechny možnosti jako ArcView a ArcEditor, navíc obsahuje další nástroje pro pokročilé zpracování prostorových dat. Aplikace ArcToolbox ve verzi pro ArcInfo je důležitá pro ty, kteří navrhují a vytvářejí prostorové databáze.*

## Volitelné nadstavby pro ArcGIS Desktop

Pro ArcGIS Desktop existuje mnoho volitelných nadstaveb. Nadstavby umožňují provádět takové úlohy, jako je např.

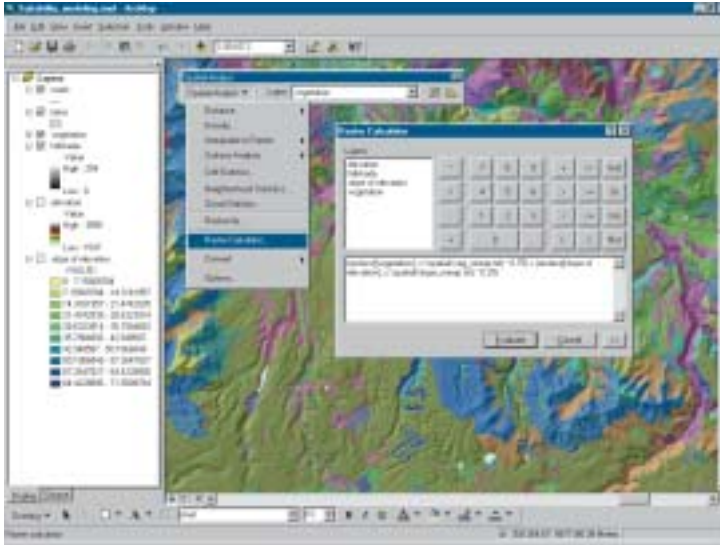
práce s rastrovými daty, 3D analýza apod. Všechny nadstavby lze použít ve všech úrovních ArcGIS Desktop – ArcView, ArcEditor a ArcInfo.

<b>ArcGIS Spatial Analyst</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokročilé rastrové modelování</li> <li>• mapová algebra ArcGrid™</li> </ul>	<b>ArcGIS Geostatistical Analyst</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• modelování povrchů a kriging</li> <li>• analytické nástroje pro zkoumání prostorových dat</li> <li>• pravděpodobnost, prahy a mapování chyb</li> </ul>
<b>ArcGIS 3D Analyst</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ArcScene™ – interaktivní 3D scény v reálném čase</li> <li>• náhled scény v ArcCatalog</li> <li>• nástroje pro modelování ve 3D</li> <li>• nástroje ArcTIN™</li> </ul>	<b>ArcGIS Tracking Analyst</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sledování pohybu a změn objektů v čase</li> <li>• nástroje pro přehrávání (přehrát, pauza, vpřed, vzad)</li> <li>• práce s jakýmkoli daty, jejichž poloha/hodnota se mění v čase</li> </ul>
<b>ArcGIS Schematics</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• databázově řízené vykreslování a zobrazování schémat</li> <li>• schematické zobrazení sítí a tabulkových informací</li> <li>• více možných reprezentací schématu</li> </ul>	<b>ArcGIS Publisher</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• publikace dokumentů ArcMap jako souborů PMF, které lze prohlížet v aplikaci ArcReader</li> <li>• soubory typu PMF lze použít i v nadstavbě ArcMap Server systému ArcIMS</li> </ul>
<b>ArcGIS Data Interoperability</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• přímé čtení, převod a export datových formátů</li> <li>• nástroje pro převod a využití dat v různých formátech</li> </ul>	<b>ArcPress pro ArcGIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tisk velkých a složitých map</li> </ul>
<b>ArcGIS Survey Analyst</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• správa měřených údajů pomocí geodatabáze</li> <li>• geodetické výpočty</li> <li>• zpřesnění dat GIS pomocí odkazů na geodetická měření</li> </ul>	<b>Maplex pro ArcGIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokročilé umístování popisků, detekce a řešení konfliktů pro kartografická díla</li> <li>• výrazné zjednodušení a zrychlení náročného umístování textu do map</li> </ul>
<b>ArcScan™ pro ArcGIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• integrovaná editace rastrových a vektorových dat</li> <li>• vektorizace prvků z rastru</li> <li>• přichytávání k rastru</li> </ul>	<b>ArcGIS StreetMap™</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• přiřazení adres a trasování na datech StreetMap</li> <li>• zahrnuje data StreetMap USA od ESRI</li> </ul>
		<b>ArcWeb<sup>SM</sup> Services</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lišta nástrojů v aplikaci ArcMap</li> <li>• součástí je přístup k prostorovým datům ESRI pro jejich využití v aplikacích</li> </ul>

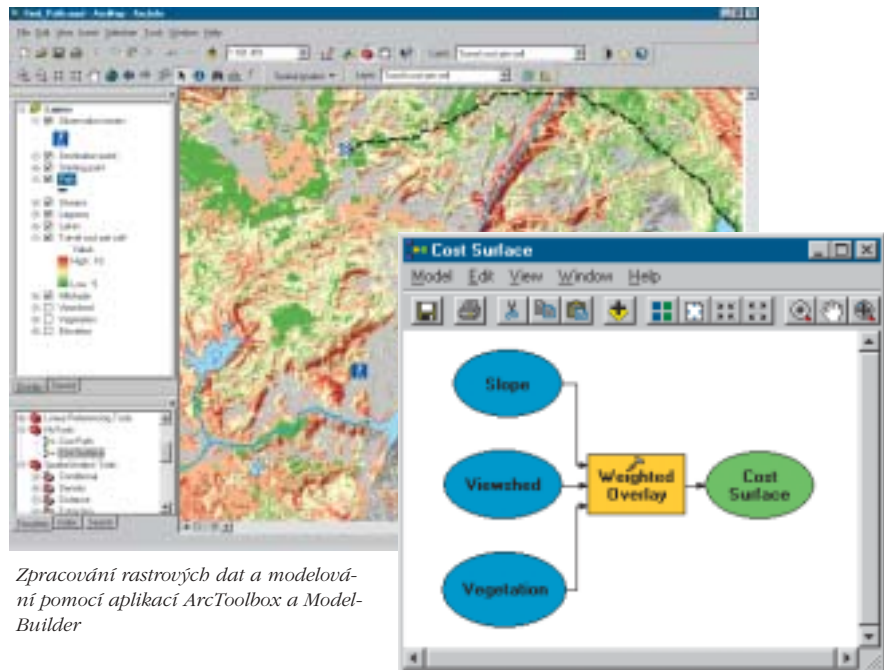
## ArcGIS Spatial Analyst

ArcGIS Spatial Analyst nabízí širokou škálu nástrojů pro prostorové modelování a analýzu, které umožňují vytvářet, zobrazovat, dotazovat a analyzovat rastrová data. ArcGIS Spatial

Analyst dovoluje také provádět kombinovanou analýzu vektorových a rastrových dat. S použitím nadstavby ArcGIS Spatial Analyst můžete získávat informace ze svých dat, definovat prostorové vztahy, vyhledávat vhodné lokality a počítat cestovní náklady z jednoho místa na jiné.



*Rastrová algebra a modelování*



*Zpracování rastrových dat a modelování pomocí aplikací ArcToolbox a Model-Builder*

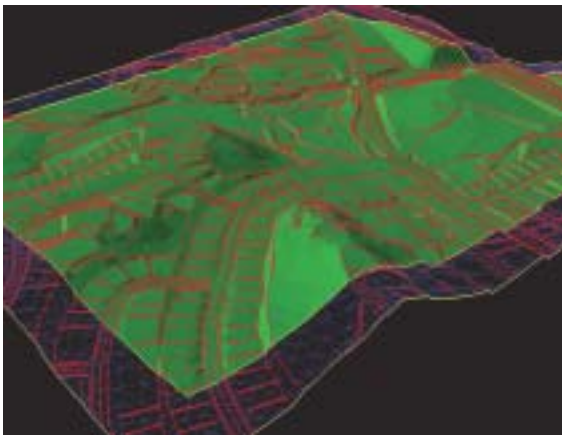


## ArcGIS 3D Analyst

ArcGIS 3D Analyst efektivně vizualizuje a analyzuje data reprezentující povrch. Pomocí nadstavby ArcGIS 3D Analyst můžete zobrazovat pohled na povrch z více pozorovacích stanovišť, dotazovat se na povrch, určovat viditelnost z vybraného místa na povrchu a vytvářet realistické perspektivní pohledy „položení“ rastrových a vektorových dat na povrch. Jádrem nadstav-

by ArcGIS 3D Analyst je aplikace ArcGlobe, která poskytuje rozhraní pro prohlížení mnoha vrstev GIS dat a pro tvorbu a analýzu povrchů.

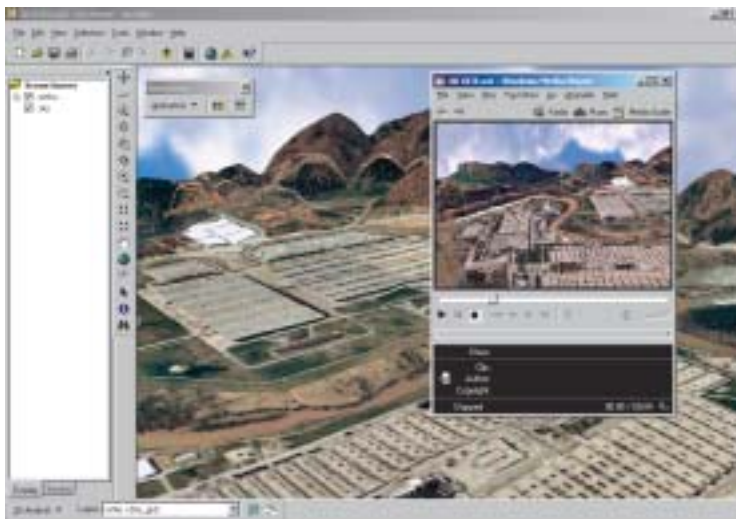
ArcGIS 3D Analyst rovněž nabízí pokročilé GIS nástroje pro práci s třírozměrnými daty (např. výpočty výkopů/násypů, viditelnosti a modelování terénu).



*ArcGIS 3D Analyst umožňuje provádět modelování terénu a jeho třírozměrnou vizualizaci.*



*Příklad analýzy TIN pomocí nástrojů pro zpracování prostorových dat v aplikaci ModelBuilder*

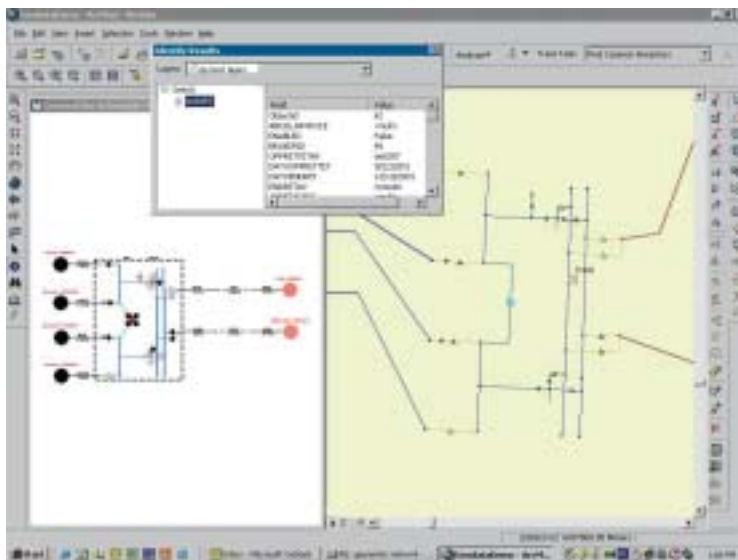
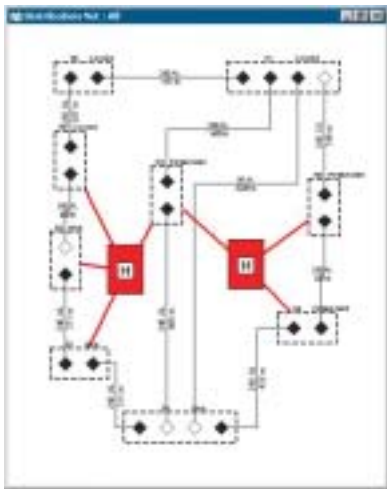


*ArcGIS 3D Analyst obsahuje nástroje a funkce pro animaci. Na obrázku je soubor animace (.avi) vytvořené v aplikaci ArcGlobe.*

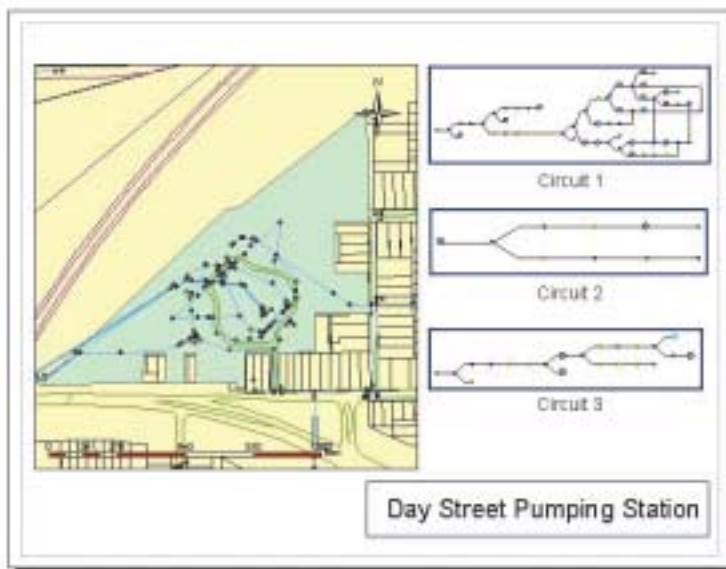
## ArcGIS Schematics

Nadstavba ArcGIS Schematics automatizovaně vytváří schematické a geoschematické znázornění geometrických sítí. Bez ohledu na typ sítě (elektrická, plynovodní, telekomunikační

nebo jiná) generuje ArcGIS Schematics na požádání její grafy a schémata. Schéma je názorným zobrazením jakékoli GIS sítě. Tato nadstavba umožňuje vykreslovat strukturu sítí v mnoha grafických podobách a výsledná schémata umístit do dokumentace nebo mapy.



*Několik příkladů schémat elektrických a vodních sítí vytvořených pomocí nadstavby ArcGIS Schematics.*



## ArcGIS Data Interoperability

Nadstavba ArcGIS Data Interoperability přináší možnosti přímého čtení a využití více než 60 běžných vektorových datových formátů včetně mnoha nově vyvinutých specifikací GML. Pomocí této nadstavby můžete přímo v ArcGIS Desktop přistupovat k mnoha různým datovým zdrojům, zobrazovat je a využívat. Pomocí této nadstavby můžete také dodávat svá data v mnoha formátech – pro export je podporováno více než 50 formátů. Nadstavba Data Interoperability rovněž poskytuje sadu nástrojů pro transformaci dat, pomocí níž lze vytvářet převodníky pro komplexnější vektorové datové formáty.

Tato nadstavba byla vytvořena ve spolupráci s firmou Safe Software, která je jedním z hlavních poskytovatelů produktů pro interoperabilitu v oblasti GIS. Nadstavba ArcGIS Data Interoperability je vyvinuta na základě populárního produktu firmy Safe Software Feature Manipulation Engine (FME).

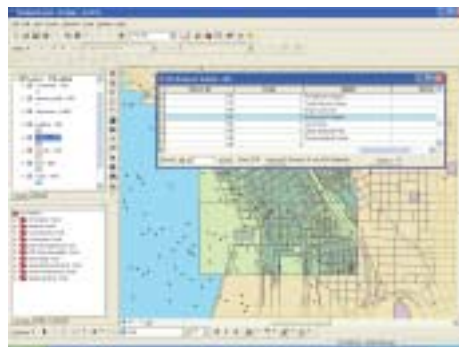
Pomocí nadstavby ArcGIS Data Interoperability mohou uživatelé:

- přidat podporu mnoha datových formátů pro přímé použití v ArcGIS, např. v aplikacích ArcMap, ArcCatalog nebo při zpracování prostorových dat
- přímo číst mnoho běžných datových formátů (např. TAB, MIF, E00, GML atd.) a připojit se ke nejružnějším typům databází
- pomocí pracovního prostředí FME definovat komplexní sémantické překladače dat
- připojit spolu s prvky atributová data nejruznějších tabulkových formátů a databází a pracovat s nimi
- exportovat jakoukoli třídu prvků do více než 50 výstupních formátů (např. do GML) a vytvořit rozšířené překladače pro uživatelské výstupní formáty.

Tuto nadstavbu doplňuje nadstavba Data Delivery pro ArcIMS, která umožňuje tvůrcům prostorových dat poskytovat data ve stejném rozsahu datových formátů GIS.



Příklad použití nadstavby Data Interoperability v aplikaci ArcCatalog pro konverzi dat FME.



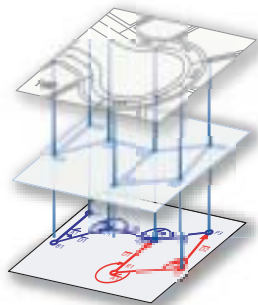
Můžete přetáhnout datové zdroje do aplikace ArcMap a pracovat s nimi jako s nativními formáty ESRI a použít všechny funkce pro práci s mapami (např. zobrazení prvků a atributů, identifikaci prvků a tvorbu výběrů).

Nadstavba Data Interoperability poskytuje možnost přímého čtení více než 65 formátů prostorových dat včetně GML, DWG/DX, MicroStation Design, MapInfo MID/MIF a TAB.

## ArcGIS Survey Analyst

Dlouhou dobu postrádali zeměměřiči a odborníci v GIS možnost integrace naměřených a GIS dat a možnost použití měření jako základu pro určení a zlepšení prostorové přesnosti databázi GIS. Přesně na tyto cíle se zaměřuje ArcGIS Survey Analyst.

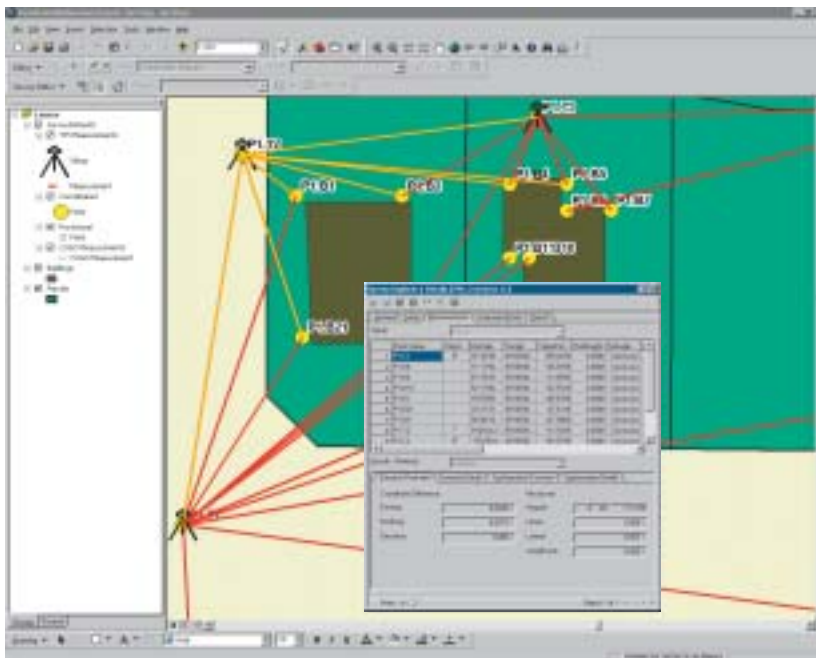
Pomocí ArcGIS Survey Analyst můžete spravovat komplexní databázi geodetických měření jako ucelenou část svého GIS a opakovaně ji aktualizovat podle nových měření v terénu.



*Pro zvýšení prostorové přesnosti je možné provázat polohu a tvar geografických prvků se zaměřenými daty.*

Relativní přesnost a chybu v systému měření lze zobrazit pro jakékoli naměřené místo. Uživatelé mohou navíc propojit prvky v GIS databázi se zaměřenými body v databázi měření a upravit polohu prvků tak, aby odpovídala geodetickému zaměření.

Uvedení nadstavby ArcGIS Survey Analyst je důležitým krokem v oboru GIS. Její nasazení zajistí postupný růst prostorové přesnosti GIS pomocí geodetických měření.



Na obrázku jsou naměřené bodnoty v geodetické síti a okno s polygonovým pořadem.

## ArcScan pro ArcGIS

Nadstavba ArcScan pro ArcGIS přidává k editačním možnostem produktů ArcEditor a ArcInfo editaci rastrů a skenovaných papírových mapových podkladů. Používá se pro auto-

### Plány podlaží



matické a poloautomatické generování vektorových dat z naskenovaných map a náčrtů, což výrazně zjednodušuje proces získávání dat.

Pomocí nadstavby ArcScan můžete připravit rastrová data pro vektorizaci a při vlastní vektorizaci pak můžete zvolit metodu a využít řady možností (přichytávání na rastr, ručního sledování kresby v rastru a dávkové vektorizace).

### Mapy složení půdy

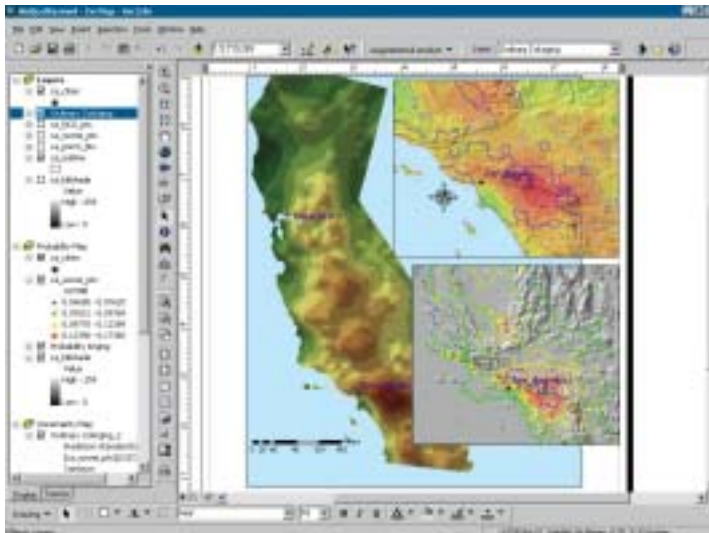
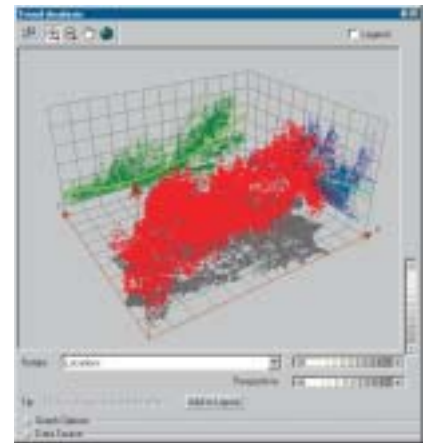
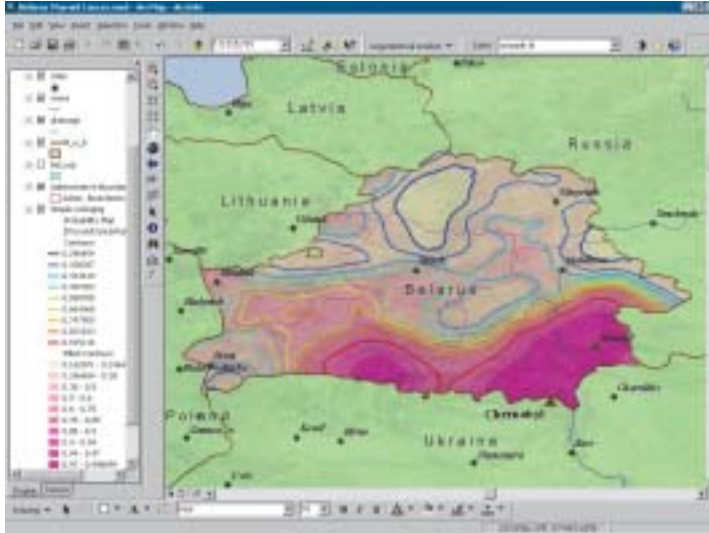


Na obrázku je znázorněn pracovní postup (odsbora dolů) při vektorizaci plánů poschodí (vlevo) a map složení půdy. Výsledků bylo dosaženo pomocí kombinace funkcí vyčištění rastru, dávkové vektorizace, přichytávání k rastru a pokročilé editace.

## ArcGIS Geostatistical Analyst

Síla nadstavby Geostatistical Analyst spočívá v jejích nástrojích pro tvorbu spojitého povrchu z hodnot naměřených v diskretních bodech. Geostatistical Analyst vám spolehlivě pomůže odhadnout hodnoty povrchu použitím interpolace kriging. Nástroje pro zkoumání prostorových dat umožňují pochopit jejich podstatu: jejich rozložení, globální a lokální odchylky,

globální trendy, úroveň prostorové autokorelace, odchylky mezi datovými sadami a další. Prognózy vytvořené pomocí nadstavby ArcGIS Geostatistical Analyst, jejichž součástí je i stupeň jejich nejistoty, vám dovolí odpovědět na otázky typu „Jaká je pravděpodobnost, že úroveň ozónu v dané oblasti překročí standard Organizace pro ochranu životního prostředí (EPA)?“



*Pomocí nadstavby ArcGIS Geostatistical Analyst můžete rychle a snadno vytvářet sumarizační statistiky, analyzovat trendy a graficky prezentovat statistická data.*

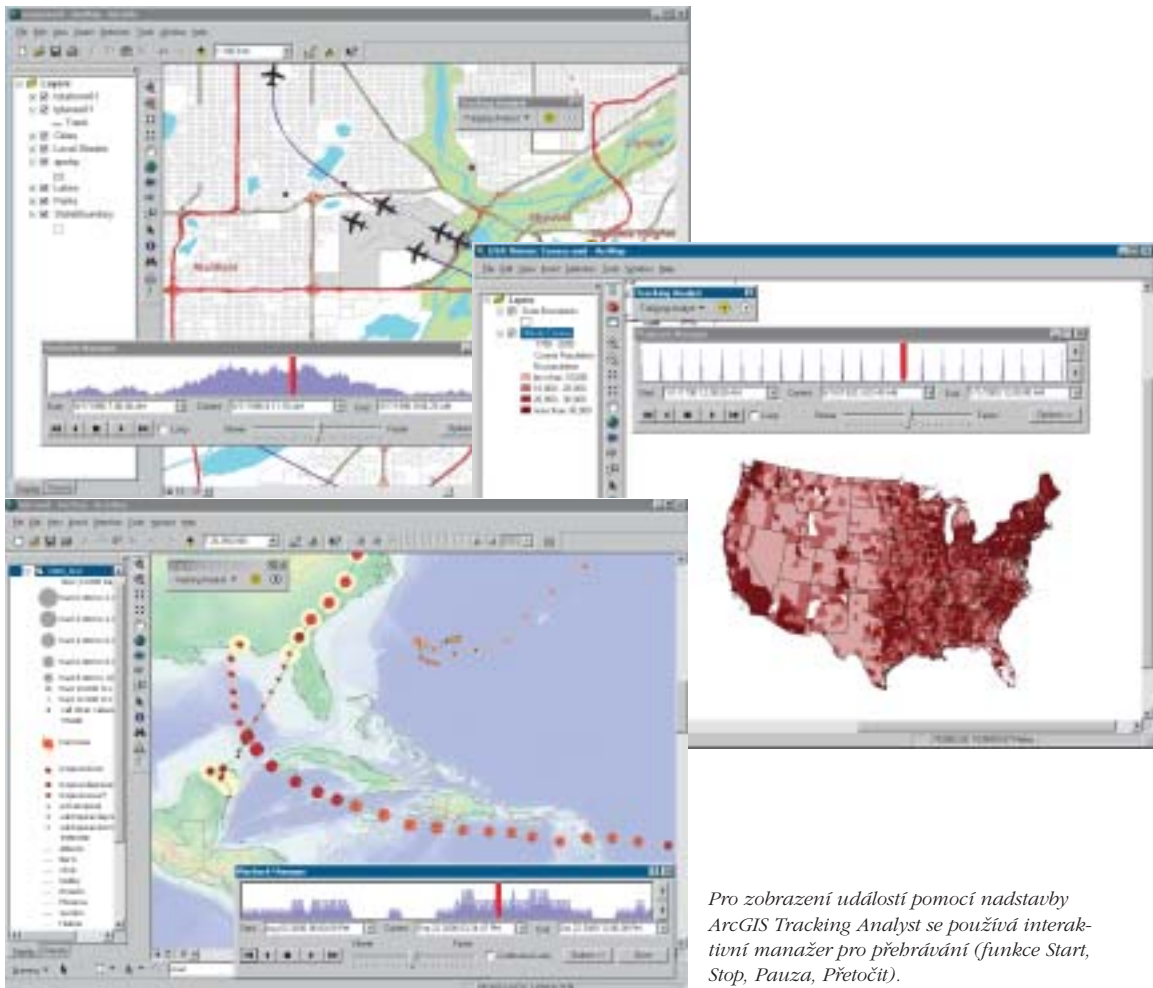
## ArcGIS Tracking Analyst

Nadstavba ArcGIS Tracking Analyst umožňuje periodicky přijímat data o poloze nebo vlastnostech prvků. Díky tomu je možné sledovat trasu pohybu prvků a změny hodnot atributů jednotlivých míst během určité doby.

ArcGIS Tracking Analyst zahrnuje:

- zobrazení bodů a trasy (v reálném nebo pevném čase)
- barevnou symbolizaci času (zobrazení stárí dat)
- interaktivní přehrávání
- akce (založené na atributových nebo prostorových dotazech)

- zvýraznění
- potlačení
- podporu linií a polygonů
- přehrávání s časovými histogramy
- vykreslování vrstev (symbologie) na základě časových údajů
- časová okna pro správu mnoha vrstev s časově závislými daty
- časové odsazení pro porovnání průběhu událostí
- animační soubory
- „datové hodiny“ pro dodatečné analýzy

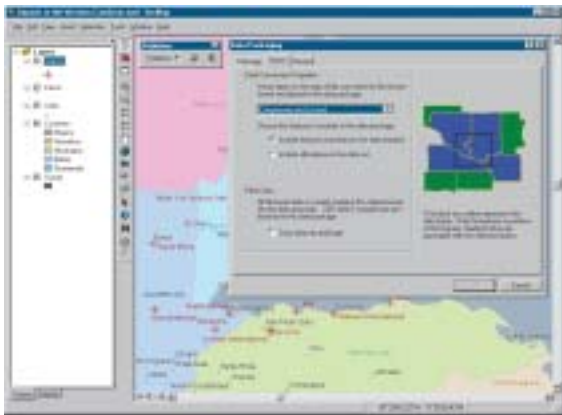


*Pro zobrazení událostí pomocí nadstavby ArcGIS Tracking Analyst se používá interaktivní manažer pro přehrávání (funkce Start, Stop, Pauza, Přetočit).*

## ArcGIS Publisher a ArcReader

ArcGIS Publisher je nadstavba, která umožňuje publikovat data a mapy vytvořené v prostředí ArcGIS Desktop. Pomocí nadstavby ArcGIS Publisher můžete pro jakýkoli dokument aplikace ArcMap vytvořit soubor ve formátu „publikovaná mapa“ (.pmf). Tyto publikované mapy pak můžete sdílet s jakýmkoli počtem dalších uživatelů, kteří si je zobrazí ve volně dostupné aplikaci ArcReader. Formát PMF je vhodný i pro rozšíření mapy na webu nebo intranetu prostřednictvím nadstavby ArcMap Server pro ArcIMS.

Součástí nadstavby jsou programovatelné ovládací prvky aplikace ArcReader pro vývojáře v prostředích Visual Basic, Visual C++ a .NET. Pomocí těchto prvků je možné začlenit ArcReader do stávajících aplikací nebo vytvořit vlastní uživatelský ArcReader pro zobrazování publikovaných mapových souborů.



*Tvorba „publikovaných map“ (.pmf) v aplikaci ArcMap pomocí nadstavby ArcGIS Publisher*

Také lze k mapovému souboru typu .pmf „přibalit“ komprimovaná data a celý soubor opatřit jménem a heslem pro otevření mapy a zajistit tak bezpečné sdílení svých dat a ochranu před neautorizovaným přístupem.

ArcReader přináší mnoho možností využití vašeho GIS. Otevírá přístup k vašim GIS datům, dovoluje vám prezentovat informace ve vysoce kvalitních profesionálních mapách a poskytuje svým uživatelům možnost interaktivně s mapami pracovat nebo je tisknout.

Rozšíříte-li svůj ArcGIS Desktop o nadstavbu ArcGIS Publisher, otevřete mnoha dalším uživatelům přístup k vašim prostorovým informacím. V aplikaci ArcMap vytvoříte interaktivní mapu, kterou publikujete pomocí nadstavby ArcGIS Publisher. Publikovanou mapu pak zpřístupníte uživatelům prostřednictvím produktů ArcReader, ArcGIS Server nebo nadstavby ArcMap Server pro ArcIMS.



*Soubory typu .pmf si může zdarma prohlížet jakýkoli počet uživatelů.*

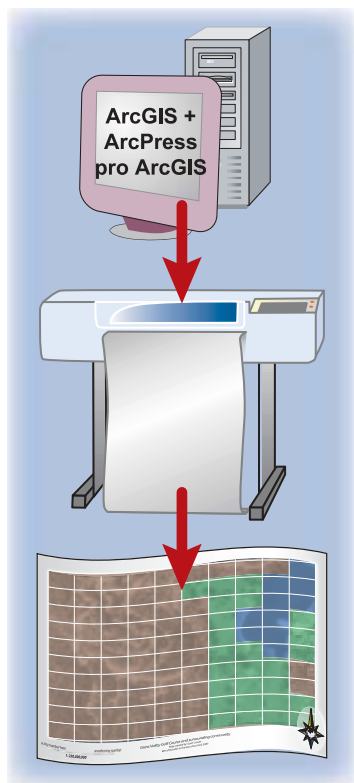


## ArcPress pro ArcGIS

ArcPress je nadstavba aplikací ArcView, ArcEditor a ArcInfo, která slouží k tisku map. Jedná se o rasterizační program (RIP) firmy ESRI, který zpracovává mapy ve standardních grafických výměnných formátech do tiskových souborů stolních i velkoformátových tiskáren.

Mapy velkého formátu často obsahují ohromné množství dat, složité popisy, a extrémně velké rastrové obrázky. Takto kom-

plikované grafické výstupy je často velmi obtížné nebo časově náročné tisknout na běžných kancelářských tiskárnách a ploterech. Úlohou nadstavby ArcPress pro ArcGIS je v prostředí GIS připravit vysoce kvalitní mapy k tisku rychle a bez zvláštních nároků na paměť nebo jiný hardware tiskárny. ArcPress učiní z vašeho počítače tiskový procesor, který umožní tisknout na vaší tiskárně plynule a bez nutnosti jejího drahého hardwarového rozšiřování.



*Pokročilý tisk map pomocí nadstavby ArcPress pro ArcGIS*

## Maplex pro ArcGIS

Nadstavba Maplex pro ArcGIS přidává do aplikace ArcMap funkce pro pokročilé umísťování popisek a detekci jejich konfliktů. Maplex pro ArcGIS se používá ke generování textu, který je pak uložen spolu s mapovými dokumenty, nebo anotací, které můžete začlenit do databáze GIS pro další použití.



*Popisky umístěné pomocí standardního nástroje ESRI pro umísťování popisek*

Pomocí této nadstavby je možné ušetřit významné množství času při přípravě mapy. Případové studie dokazují, že s pomocí nadstavby Maplex pro ArcGIS ušetříte nejméně 50 % času věnovaného dosud tvorbě popisek map. Protože Maplex pro ArcGIS zajišťuje i lepší vykreslování a tiskovou kvalitu mapového textu, nalezne uplatnění na každém pracovišti GIS, které vytváří nebo chce vytvářet mapy v profesionální kvalitě.

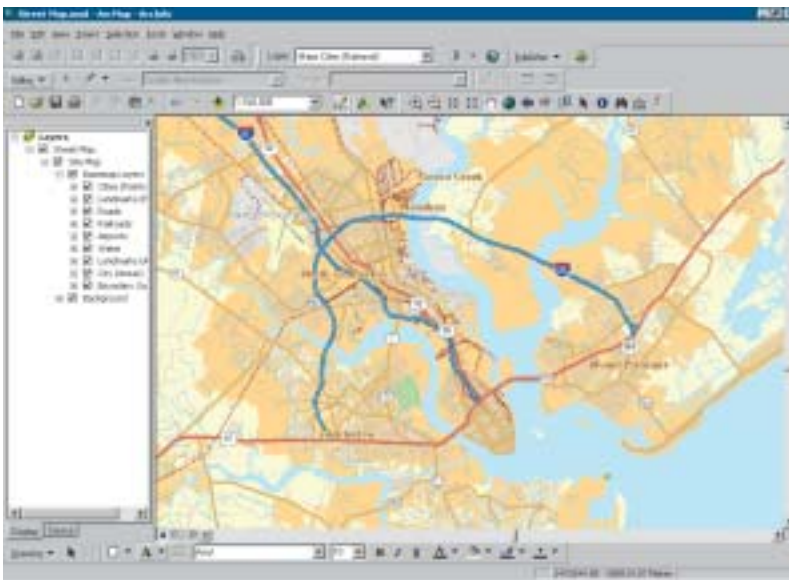
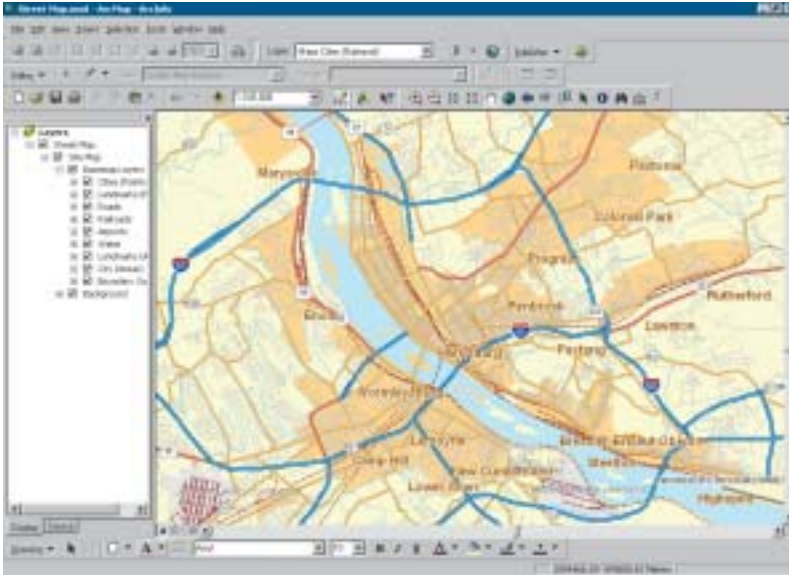


*Popisky umístěné pomocí nadstavby ESRI Maplex pro ArcGIS*

## ArcGIS StreetMap

Nadstavba ArcGIS StreetMap obsahuje mapy států v podrobnosti uliční sítě a s možností lokalizace kterékoliv adresy v pokryté oblasti. ArcGIS StreetMap automatizovaně spravuje, vykresluje a popisuje prvky, jako jsou význačné body a pamě-

tihodnosti, ulice, parky, vodní plochy a další. ArcGIS StreetMap dokáže lokalizovat téměř kteroukoliv adresu jak při interaktivním zadání jednotlivé adresy, tak hromadně ze souboru adres. Všechna data jsou komprimována na několika nosičích CD-ROM.



*ArcGIS StreetMap*



# 5

## **GIS na serveru: ARCSDE, ARCIIMS A ARCGIS SERVER**



Pro mnoho centrálních geografických informačních systémů se používá GIS software provozovaný na serveru. Trend využití technologie GIS na serveru vzrůstá.

Software GIS lze umístit centrálně na aplikačních a webových serverech a poskytovat tak prostřednictvím počítačové sítě možnosti GIS širokému okruhu uživatelů. Uživatelé GIS v rámci celého podniku se mohou připojit k centrálním GIS serverům jak s použitím tradičních pokročilých prostředků pro desktop GIS, tak pomocí webových prohlížečů, speciálně zaměřených uživatelských aplikací nebo různých bezdrátových zařízení.

GIS na serveru musí poskytovat kompletní možnosti GIS, aby byly splněny široké požadavky na něj kladené. GIS můžete na straně serveru použít např. pro:

- správu rozsáhlých databází GIS
- poskytování geografických informací prostřednictvím internetu
- hostování centrálních webových portálů GIS pro poskytování a využití informací
- centrální hostování důležitých funkcí GIS, které jsou přístupné mnoha uživatelům v rámci organizace
- zpracování celopodnikových databází GIS v zázemí
- distribuovaný GIS (např. distribuovaná správa a analýza GIS dat)
- poskytování kompletní funkcionality GIS pomocí internetu

GIS servery vyhovují současným tendencím IT a velmi dobře spolupracují s dalším celopodnikovým software (jako jsou webové servery, RDBMS a celopodnikové aplikační rámce včetně Java J2EE a Microsoft .NET). Je tak umožněna integrace GIS s mnoha dalšími technologiemi informačních systémů a počítačových standardů.

## TYPY GIS NA STRANĚ SERVERU

ArcGIS nabízí tři serverové produkty: ArcSDE, ArcIMS a ArcGIS Server.

ArcSDE je progresivní prostorový datový server, který poskytuje uživatelům jakékoli klientské aplikace bránu pro ukládání, správu a využití prostorových dat v RDBMS.

ArcIMS je škálovatelný internetový mapový server. Je široce používán pro publikaci GIS na webu, kde zajišťuje poskytová-

ní map, dat a metadat mnoha uživatelům internetu. ArcIMS například poskytuje prostřednictvím webového prohlížeče přístup k mnoha katalogovým portálům GIS, které umožňují uživatelům publikovat a sdílet geografické znalosti s ostatními.

ArcGIS Server tvoří úplný soubor nástrojů GIS pro vývojáře centrálního/celopodnikového GIS a webových aplikací GIS. Je určen pro tvorbu distribuovaných a vícevrstevných konfigurací celopodnikového informačního systému.

Funkce GIS na serveru	ArcSDE	ArcIMS	ArcGIS Server
Víceuživatelská správa dat v DBMS	X		
Vícevrstvý, konfigurovatelný datový server GIS	X		
Publikace GIS na webu: - mapy		X	
- data		X	
- metadata (služby založené na XML)		X	
Mapové aplikace HTML		X	
Mapové aplikace Java		X	
Konektor ASP a JSP pro vývojáře		X	
Správa a prohledávání katalogu metadat		X	
Podpora webové interoperability		X	X
Nástroje pro interoperabilitu dat		X	X
Webový aplikační vývojový rámec pro .NET ASP a Java JSP		X	X
API pro aktualizaci a přístup k datům			X
Ediční nástroje GIS na serveru			X
Distribuovaná správa dat - stažení/načtení			X
- extrakce dat/vložení			X
- replikace			X
Analýza prostorových dat zpracovávaná na serveru			X
Komplexní knihovna ArcObjects pro vývojáře celopodnikových a webových aplikací			X
Webové služby GIS na základě SOAP			X
Nástroje pro analýzu rastrů			X
Nástroje pro modelování reliéfu / 3D			X

*Funkce GIS ve třech serverových produktech ArcGIS*

## Co je ArcSDE?

ArcSDE je brána pro ArcGIS do relační databáze. Umožňuje spravovat prostorová data v uživatelském zvoleném relačním databázovém systému (RDBMS) a dodávat data otevřeně do všech aplikací ArcGIS.

ArcSDE je klíčovou komponentou ve víceuživatelském systému ArcGIS. Poskytuje otevřené rozhraní do relačního databázového systému a umožňuje v systému ArcGIS spravovat prostorová data na různých databázových platformách: Oracle (vč.

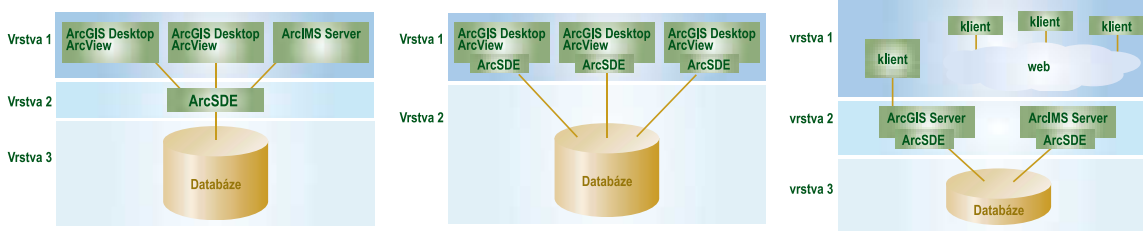
Oracle Spatial a Oracle Locator), Microsoft SQL Server, IBM DB2 a Informix.

Pokud potřebujete rozsáhlou databázi, která má být editována a využívána současně více uživateli, budete potřebovat ArcSDE, jenž k vašemu systému ArcGIS dodá nezbytné nástroje pro správu a sdílení víceuživatelské geodatabáze v RDBMS. V tabulce níže jsou popsány klíčové možnosti ArcSDE.

## Možnosti ArcSDE

<b>Vysoce výkonná brána k RDBMS</b>	ArcSDE je branou k různým RDBMS. Není to relační databáze nebo model ukládání dat – jedná se o rozhraní, které podporuje pokročilou, vysoce výkonnou správu GIS dat uložených na různých databázových platformách.
<b>Otevřená podpora RDBMS</b>	ArcSDE umožňuje spravovat prostorová data v různých databázových systémech: Oracle, Oracle s rozšířením Spatial nebo Locator, Microsoft SQL Server, Informix a IBM DB2.
<b>Víceuživatelský přístup</b>	ArcSDE umožňuje přístup mnoha uživatelů k rozsáhlým geodatabázím, podporuje i víceuživatelskou editaci.
<b>Souvislé, škálovatelné databáze</b>	ArcSDE podporuje i velmi rozsáhlé databáze a jakýkoli počet uživatelů (záleží pouze na omezeních RDBMS).
<b>Podpora postupů zpracování dat GIS a dlouhých transakcí</b>	Správa postupů zpracování dat používaných v GIS, jako je např. víceuživatelská editace, historie, check-out/check-in, volně spřažená replikace, se opírá o dlouhé transakce a verzování. Tyto možnosti ArcSDE lze využít na různých RDBMS.
<b>Komplexní modelování geografických informací</b>	ArcSDE zajišťuje vysokou integritu ukládání vektorových a rastrových dat v RDBMS, včetně podpory souřadnic X, Y, Z a X, Y, Z, M, křivek, 3D objektů, vícepásmových rastrů, topologií, sítí, anotací, metadat, modelů postupů zpracování dat, map, vrstev atd.
<b>Flexibilní konfigurace</b>	Logika brány ArcSDE podporuje několik možností vícevrstvé konfigurace aplikačních serverů v rámci klientských aplikací, přes počítačové sítě a jednotlivé počítače. ArcSDE je k dispozici pro operační systémy Windows, Unix a Linux.

*ArcSDE hraje důležitou roli ve víceuživatelském GIS tým, že poskytuje mnoho nezbytných možností.*



*ArcSDE zprostředkovává bránu mezi ArcGIS a relační databází. Nabízí mnoho možností konfigurace.*



## PROČ POUŽÍVAT ArcSDE?

ArcSDE poskytuje stejné možnosti na všech podporovaných RDBMS. Přestože všichni poskytovatelé relačních databází podporují SQL a zpracovávají jednoduchý SQL podobným způsobem, existují mezi nimi podstatné rozdíly v podrobnostech implementace databázových serverů. Tyto odlišnosti se týkají výkonu a indexování, podporovaných datových typů, nástroje pro správu integrity a způsobu vykonávání komplexních dotazů. Odlišnosti mezi relačními databázemi se týkají i podpory prostorových typů v RDBMS.

Standardní SQL nepodporuje prostorová data. Standardy ISO SQL/MM Spatial a Specifikace jednoduchých prvků SQL, kterou vytvořilo konsorcium Open GIS, rozšiřují SQL tak, že definují standardní SQL jazyk pro datové typy s vektorovou geometrií. Tyto standardní SQL typy podporují DB2 a Informix. Firma Oracle implementovala ve své databázi vlastní nezávislý systém pro prostorové typy dat jako dodatečnou nadstavbu, kterou je třeba zakoupit zvlášť. Microsoft SQL Server nepodporuje žádné prostorové typy. ArcSDE poskytuje flexibilitu přizpůsobit se specifickým vlastnostem každého RDBMS, avšak poskytuje nezbytnou podporu i v případě, že RDBMS nepodporuje prostorové datové typy.

ArcSDE slouží pro vysoce výkonnou správu prostorových dat na nejrozšířenějších relačních databázových systémech:

- Oracle (s řešením ESRI „compressed binary“)
- Oracle (s nadstavbou Locator nebo Spatial)
- Microsoft SQL Server (s řešením ESRI „compressed binary“)
- IBM DB2 (s nadstavbou Spatial Extender)
- IBM Informix (s nadstavbou Spatial Datablade)

ArcSDE existuje proto, aby pracoval s různorodým a složitým světem relačních databázových systémů. Architektura ArcSDE poskytuje uživatelům vysoký stupeň flexibility, umožňuje jim svobodnou volbu databázového systému a fyzického schématu. Na každém databázovém systému však poskytuje stejně vyladěný přístup k prostorovým datům a zajišťuje jejich integritu.

## ArcSDE rozděluje zodpovědnost mezi RDBMS a GIS

Odpovědnost za správu geografických datových sad je rozdělena mezi GIS software a obecný relační databázový systém. Určité aspekty správy geografických datových sad, jako je fyzické ukládání dat na disk, definování atributových typů, asociativní zpracování dotazů a víceuživatelské zpracování transakcí, jsou delegovány na RDBMS. Některé RDBMS byly rozšířeny o podporu prostorových typů s asociovanými funkcemi indexování a vyhledávání.

GIS software si zachovává odpovědnost za vymezení specifického databázového schématu pro reprezentaci různých geografických datových sad a za logiku domén, která udržuje integritu a funkčnost databázových záznamů. Lze říci, že RDBMS je použit jako implementační mechanismus pro geografické datové sady.

Brána ArcSDE je založena na vícevrstvé architektuře (aplikační vrstva a vrstva uložení dat), kde jsou aspekty vztažené k ukládání dat implementovány v úložné vrstvě (RDBMS) a funkce zabezpečující integritu dat a zpracování informací jsou obsaženy v aplikačním a doménovém software (ArcGIS).

ArcSDE podporuje aplikační vrstvu ArcGIS, je branou k RDBMS a umožňuje ukládat geodatabáze v různých databázových systémech. ArcSDE slouží pro efektivní ukládání, indexaci a přístup k vektorovým a rastrovým datům, metadatům, geodeticky naměřeným datům a dalším prostorovým datům uloženým v RDBMS.

ArcSDE také zajišťuje plnou funkcionalitu GIS bez ohledu na možnosti RDBMS a shodně na všech podporovaných RDBMS. Uživatelé mohou počítat s tím, že pro správu zdrojů geodat budou schopnosti „podkladového“ databázového systému zcela dostačující.

ArcSDE řídí ukládání geometrické složky prostorových dat v tabulkách RDBMS s použitím datových typů podporovaných jednotlivými databázovými systémy a dostupných prostřednictvím SQL.

ArcSDE rovněž obsahuje otevřeně publikovanou klientskou knihovnu, která umožňuje kompletní přístup k základním prostorovým tabulkám pro uživatelské aplikace. Aplikační programovací rozhraní (API) je dostupné jak pro C, tak pro vývojové prostředí Java.

Tato flexibilita značí otevřené, škálovatelné řešení, mnoho možností pro uživatele a lepší interoperabilitu.

<b>Výhody ArcSDE</b>
· vysoký výkon
· extrémně velké objemy dat
· integrované dlouhé transakce a verzování
· podpora všech druhů prostorových dat (vektorových, rastrových, geodetických, modelů terénu, metadat a dalších)
· konzistentní podpora hlavních relačních databázových systémů
· může sloužit mnoha uživatelům a databázím

## **Začlenění GIS do koherentní strategie IT**

Mnoho uživatelů GIS požaduje začlenění GIS do koherentní strategie informačních technologií svých organizací. Jednoduše řečeno, jejich GIS musí vyhovovat IT standardům, data GIS musí být spravována jako integrální součást firemních dat, musí být zabezpečena a přístup k nim musí být otevřený a jednoduchý. Jedná se o standardní výhody RDBMS, které potřebují i uživatelé GIS. Hlavní rolí ArcSDE a geodatabáze je integrace mezi GIS a RDBMS.

## **Růst vašeho GIS**

Geodatabáze může být jak malou, jednouživatelskou databází, tak ohromnou, celofiremní mnohousživatelskou databází. Základní rolí ArcSDE je umožnit, aby geodatabáze mohla být sdílena velkým počtem uživatelů prostřednictvím jakékoliv sítě a aby mohla mít jakoukoli velikost v závislosti na vašich potřebách.

## ULOŽENÍ PROSTOROVÉ GEOMETRIE

ArcSDE nedělá pro správu dat v RDBMS nic zvláštního – pouze plně využívá *obecné* možnosti RDBMS a datové typy SQL.

ArcSDE zabezpečuje přístup k mnoha databázovým systémům, spravuje data v souboru standardních SQL typů podporovaných jednotlivými RDBMS a pracuje se všemi typy prostorových dat (včetně prvků, rastrů, topologie, sítí, reliéfů, naměřených dat, tabulkových informací a lokačních dat, jako jsou adresy, modely a metadata) bez ohledu na typ základní RDBMS.

ArcSDE používá pro ukládání dat dodané SQL typy a plně podporuje rozšířené prostorové typy pro SQL, pokud je podporuje i základní RDBMS. Pokud RDBMS nepodporuje rozšířené prostorové typy, používají se typy BLOB (Binary Large Object).

Microsoft SQL Server nepodporuje rozšířené datové typy pro prostorovou geometrii. Přesto jeho binární typ „Image“ dovede plně spravovat komplexní binární datové toky (jak to vyžadují komplexní liniové a polygonové prvky, se kterými se lze setkat v typických a pokročilých aplikacích GIS). Binární datové typy databáze SQL Server se osvědčily jako stejně robustní a výkonné jako prostorové datové typy ostatních „podnikových“ RDBMS.

RDBMS	Uložení geometrie	Typ pole	Poznámky
SQL Server	ArcSDE Compressed Binary	Image	Microsoft SQL Server nepodporuje rozšířené datové typy pro prostorovou geometrii. Přesto jeho binární typ „Image“ dovede plně spravovat komplexní binární datové toky (jak to vyžadují komplexní liniové a polygonové prvky, se kterými se lze setkat v typických a pokročilých aplikacích GIS). Binární datové typy databáze SQL Server se osvědčily jako stejně robustní a výkonné jako prostorové datové typy ostatních „podnikových“ RDBMS.
	OGC Well-Known Binary	Image	Jednoduché datové prvky podle specifikace OGC (OGC Simple Features)
IBM DB2	Spatial Extender – Geometry Object	ST_Geometry <sup>1</sup>	Obě relační databáze nabízené firmou IBM, DB2 a Informix, využívají pro správu vektorové geometrie rozšířené prostorové typy, které byly vytvořeny ve shodě s ESRI a jsou založeny na specifikaci prostorových prvků ISO SQL MM.
Informix	Spatial Database – Geometry Object	ST_Geometry	
Oracle	několik možností: 1. ArcSDE Compressed Binary	Long Raw	Ve výchozím nastavení se používá ukládací mechanismus ArcSDE. Je to nejběžněji používaný mechanismus pro ukládání prostorových dat, který poskytuje vysoký výkon, škálovatelnost a spolehlivost.
	2. LOB	LOB	Někteří uživatelé použijí mechanismus LOB, aby mohli využít replikační služby Oracle (Oracle Replication Services).
	3. OGC Well-Known Binary	LOB	Jednoduché datové prvky podle specifikace OGC (OGC Simple Features)
Oracle s nadstavbami Spatial nebo Locator	geometrický typ Oracle Spatial	SDO_Geometry <sup>1</sup>	Mimo použití typů ArcSDE Compressed Binary nebo LOB mohou uživatelé Oracle Spatial použít typ pole SDO_Geometry. Uživatelé se mohou pro tuto možnost rozhodnout třeba jen u některých tabulek a zvolit tak nejlepší možnost pro uložení každé jednotlivé datové sady.

<sup>1</sup>ST\_Geometry a SDO\_Geometry ve skutečnosti odkazují na sadu typů pro body, linie a polygony.

## **Přístup k více datovým sadám**

Správa a kompilace GIS dat někdy vyžaduje více než jednu podnikovou databázi. Hlavním požadavkem v jakémkoli GIS je možnost souběžného přístupu k mnoha databázím a souborům v různých formátech, RDBMS a sítím. ArcSDE pomáhá tyto požadavky naplňovat tím, že uživatele nespája jedním databázovým systémem nebo jediným řešením pro správu dat.

## **Základní technologie pro víceuživatelské geodatabáze**

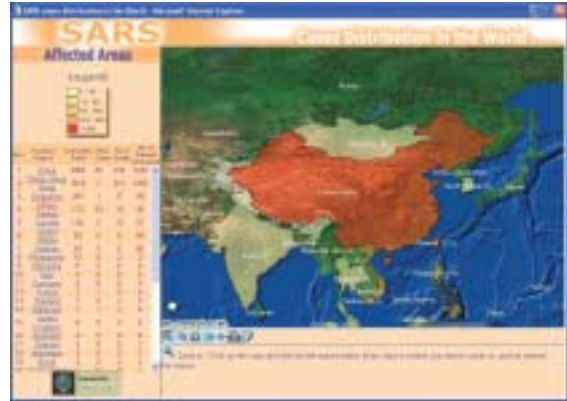
ArcSDE je branou, díky které funguje aplikační geodatabázová logika na geodatabázích, které jsou uloženy v relačních databázích. Software geodatabáze přináší vyspělé chování a integritu, zatímco ArcSDE zajišťuje efektivní ukládání a přístup k datům v několika alternativních architekturách RDBMS.

### Zpřístupnění GIS map, dat a metadat na internetu

ArcIMS umožňuje zpřístupnit mapy, data a metadata na centrálním webovém portálu mnoha uživatelům jak v rámci vaší organizace, tak i mimo ni prostřednictvím světové sítě internet.

Pomocí ArcIMS obohatíte své webové stránky o data GIS, interaktivní mapy, katalogy metadat a úzce specializované

aplikace GIS. Typicky mají uživatelé k těmto službám ArcIMS přístup prostřednictvím webových prohlížečů pomocí HTML nebo Java aplikací, které jsou součástí ArcIMS. Služby ArcIMS lze však využít i prostřednictvím široké škály dalších klientů, např. ArcGIS Desktop, aplikací ArcGIS Engine, aplikací ArcReader, ArcPad, uzlů ArcGIS Server, Java aplikací MapObjects® a nejrůznějších bezdrátových zařízení, která komunikují přes HTTP a XML.



*ArcIMS se používá pro zpřístupnění GIS na webu, pro doručování map, dat a metadat na síti World Wide Web. Ke službám ArcIMS přistupují uživatelé nejčastěji prostřednictvím webových prohlížečů a software ArcGIS.*

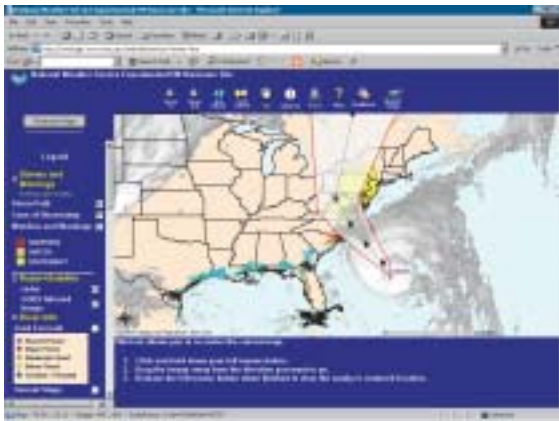
## JAK SE POUŽÍVÁ ArcIMS?

ArcIMS se používá pro publikaci GIS na webu, zvláště je zaměřen na poskytování geografických dat, map a metadat na internetu. Následující čtyři příklady demonstrují hlavní čtyři aplikační funkce ArcIMS.

### Poskytování specializovaných aplikací

Většina uživatelů ArcIMS potřebuje poskytovat služby GIS velkému počtu uživatelů, a to buď v rámci organizace prostřednictvím intranetu, nebo mimo ni pomocí internetu. Znamená to, že chtějí uživatelům zabezpečit přístup k datům pomocí jednoduchých, úzce zaměřených aplikací v prostředí webového prohlížeče. V těchto webových aplikacích mohou uživatelé provádět základní operace s geografickými daty. ArcIMS je vhodný pro zveřejnění nejrůznějších map, které zobrazují aktuální stav určitých jevů, kalamit či epidemií, např. nemocí SARS a západonilské horečky, stejně jako pro poskytování informací a služeb e-governmentu občanům. Mezi aplikace e-governmentu patří např. posudky daní z pozemků, povolení, mapy s informacemi z oblastí, které občany zajímají, jako je kriminalita, rozvojové a územní plány města, školní distrikty, umístění hlasovacích místností v době voleb atd.

Všechny tyto aplikace mají některé společné charakteristiky. Mají zpravidla mnoho uživatelů a musí se umět přizpůsobit různému množství přístupů – od desítek po miliony za den. Uživatelské rozhraní těchto aplikací je většinou přizpůsobeno úzce specializovaným úlohám, aby uživatelé mohli co nejjednodušeji provádět relativně malý počet úkonů. Tyto aplikace sdružují a publikují informace GIS určené pro zveřejnění a většinou se nepoužívají pro aktualizaci dat ani pro složité, ad hoc analýzy GIS.



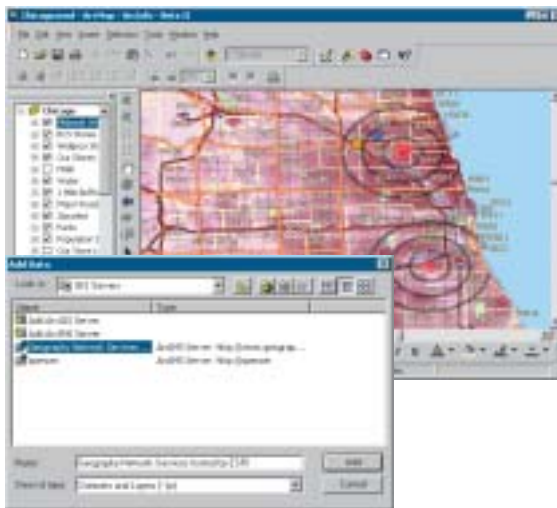
Stránka Národní meteorologické služby USA věnovaná hurikánu Isabel



Webová stránka Britské geologické služby

### Publikování pro profesionální uživatele GIS

Mnoho organizací zpřístupňuje sady GIS dat pro spolupracovníky – profesionály, a to jak uvnitř společnosti, tak i mimo ni. Aplikace ArcIMS vytvořené pro tento účel jsou proto zaměřeny na sdílení dat mezi profesionálními uživateli GIS. Konečné využití zpřístupněných dat nemusí být předem zcela známo a může se lišit od uživatele k uživateli. Profesionální uživatel GIS kombinuje tato data ve svém GIS spolu s dalšími sadami informací, aby mohl vyřešit dané úlohy.



Pomocí serverů ArcIMS přistupuje ArcGIS Desktop ke vzdáleně uloženým datům. Tato data pak uživatel může začlenit do analýzy nebo jimi obohatit mapu.

## Technologie pro sítě GIS

Publikace GIS pomocí ArcIMS je často prvním krokem v implementaci celopodnikového GIS. Oddělení GIS organizace nejprve publikuje a poskytuje data a služby GIS širšímu okruhu uživatelů, často mimo své oddělení. Technologie ArcIMS může být potom doplněna technologií, kterou přináší ArcGIS Server pro centrální správu dat a pro analýzy zpracovávané na serveru.

Mnoho uživatelů GIS ví, že GIS data se pohybují po sítích. Síť GIS je tvořena propojenými uzly, jejichž prostřednictvím publikuje mnoho organizací své webové služby a data. Vizí a trendem v oblasti GIS je výstavba národních, kontinentálních a globálních infrastruktur prostorových dat (SDI – Spatial Data Infrastructure), kde bude mít mnoho uživatelů možnost na společném katalogovém portálu registrovat své datové sady

GIS, informace a aktivity spojené s GIS. Katalogový portál GIS je možné prohlédávat (jako můžeme prohlédávat internet na stránkách [www.google.com](http://www.google.com)) za účelem vyhledání informací důležitých pro specifické využití a získání přístupu k nim.

ArcIMS je klíčovou technologií pro tvorbu všech částí sítě GIS. Jeho součástí jsou nástroje pro tvorbu GIS portálů s katalogem metadat, prohlédávání katalogu a vyhledávacích služeb pro web, služeb zajišťujících těžbu dat a metadat, služeb využívajících zeměpisný slovník a mapových aplikací v prostředí internetu.

Produkt GIS Portal Toolkit byl vyvinut pro tvorbu a správu katalogových portálů GIS. Mnoho organizací již začalo s jeho pomocí snadno publikovat pro své uživatele uzly SDI s datovými zdroji pro GIS.



Úřad Spojených států pro obhospodařování veřejných pozemků (BLM) a Správa lesů Spojených států (USFS) hostují stránku s názvem GeoCommunicator, která zveřejňuje pozemkovou evidenci a datové sady týkající se správy pozemků.

## Možnosti ArcIMS

Server ArcIMS zpracovává požadavky, které mu klienti posílají, a vrací na ně odpovědi. Nejčastější jsou požadavky na vygenerování mapy, na výběr geografických dat v určité měřítkové úrovni nebo na prohledávání metadat. Nejběžnější služby ArcIMS doručují interaktivní mapy mnoha typům klientů.

Tvoříte-li mapovou službu pro svoji webovou stránku, určujete, které datové vrstvy do ní zahrnete a jak budou zobrazeny jednotlivé mapové prvky. Vytvoříte symbologii, přidáte popisky, nastavíte měřítková omezení atd. Když klient pošle požadavek na mapu, je tato serverem vygenerována podle vámi vytvořených specifikací. Mapa je doručována klientovi jedním ze tří způsobů: buď jako obrázek (služba Image Service), ve formě vektorových dat (služba Feature Service) nebo jako služba ArcMap Image Service.

Služba Image Service využívá schopnosti ArcIMS převést mapu na obrázek a klientovi zasílá jakýsi snímek vaší mapy v komprimovaném formátu. Nový snímek mapy se generuje při každém dalším požadavku klienta na nové informace (např. při posunu mapy) a je tedy třeba klientovi zaslat i nová komprimovaná rastrová data. Služba Image Service může používat jeden ze dvou protokolů: ArcXML nebo WMS podle specifikace konsorcia OpenGIS.

Služba Feature Service posílá klientovi vektorová data v komprimovaném tvaru. Zasílání vektorových dat umožňuje provádět na straně klienta pokročilejší úlohy, jako je popisování prvků, nastavování symbolů, tvorba plovoucích popisek nebo prostorový výběr. Tato funkcionální dovoluje uživateli na straně klienta měnit vzhled mapy. Služba Feature Service může také používat jeden ze dvou protokolů: ArcXML nebo WMS podle specifikace konsorcia OpenGIS.

Služba ArcMap Image Service posílá klientovi snímky mapového dokumentu aplikace ArcMap. Tato služba vám umožní poskytovat uživatelům mapy, které využívají pokročilých možností aplikace ArcMap v oblasti kartografie a otevřeného přístupu k datům. ArcMap Server umožňuje poskytovat uživatelům prakticky veškeré informace a grafické reprezentace, které vytvoříte v aplikaci ArcMap. ArcMap Server také podporuje přístup k verzovaným geodatabázím a používá se v mnoha podnikových aplikacích GIS. Stejně jako předchozí dvě služby, i ArcMap Image Service používá jeden ze dvou protokolů: ArcXML nebo WMS podle specifikace konsorcia OpenGIS.

Následuje seznam některých klíčových schopností ArcIMS v oblasti publikování GIS prostřednictvím webu.

## Snímky mapy

Jsou vytvářeny snímky aktuálního zobrazení interaktivní mapy. Například když interaktivně posouváte a zvětšujete mapu nebo zapínáte či vypínáte zobrazení některých jejích vrstev, mapový server ArcIMS vygeneruje z každého pohledu na mapu obrázek a pošle vám jej jako rastrový soubor.

## Poskytování vektorových dat

Posílání vektorových prvků klientovi umožňuje provádět na jeho straně mnoho úloh: popisování prvků, tvorbu plovoucích popisek, prostorový výběr atd. Možnost posílat vektorová data je důležitá pro pokročilejší klienty: ArcExplorer™ – Java Edition, ArcGIS Desktop a Java prohlížeče ArcIMS. Vektorová data z webových stránek ArcIMS může klient integrovat s jinými prvky a lokálními daty a používat pro analýzu.

## Dotazování

Pro získání nových informací lze vytvářet nové nebo spouštět předdefinované dotazy. Klient pošle serveru dotaz a server mu vrátí odpověď.

## Extrakce dat

Klient může poslat serveru požadavek na prostorovou datovou sadu. Server odpoví na tento požadavek zasláním komprimovaných datových souborů ve zvoleném formátu (například shapefile) klientovi pro lokální použití.

## Geokódování

Geokódování umožňuje zaslat adresu a obdržet od příslušné služby ArcIMS informaci o poloze. Odpověď serveru obsahuje buď polohu adresy, pokud byla zadána přesně, nebo seznam adres nejpodobnějších zadání.

## Metadatové katalogové služby

Pomocí nástrojů ArcGIS Desktop, ArcIMS a ArcSDE lze vytvořit katalog, který obsahuje veškeré potřebné informace o datových sadách, a pomocí ArcIMS jej publikovat jako vyhledávací službu. To umožňuje poskytnout zájemcům otevřený mechanismus pro vyhledání a přístup k datům GIS přes webovou stránku. Můžete vytvořit středisko výměny dat a vaši uživatelé se mohou podílet na síti GIS.



Systém ArcIMS obsahuje řadu webových HTML aplikací pro prohledávání katalogu metadat a také uživatelsky upravitelný zeměpisný slovník. Tyto aplikace jsou důležité pro tvorbu katalogového portálu GIS.

## ArcMap Server

Pro vytvoření map lze použít ArcGIS a pro jejich zpřístupnění uživatelům ArcIMS. To umožňuje využít na webových stránkách ArcIMS pokročilé možnosti geodatabáze a kartografické možnosti aplikace ArcMap.

## Aplikace pro mapy na webu

ArcIMS obsahuje řadu aplikací pro tvorbu map, se kterými budou uživatelé pracovat prostřednictvím webového prohlížeče. Použití webového prohlížeče jako terminálu GIS otevírá přístup k mnoha novým uživatelům.

## VOLITELNÉ NADSTAVBY ArcIMS

Možnosti webových stránek GIS lze rozšířit prostřednictvím řady volitelných nadstaveb ArcIMS. Mezi ně patří:

### Nadstavba Data Delivery

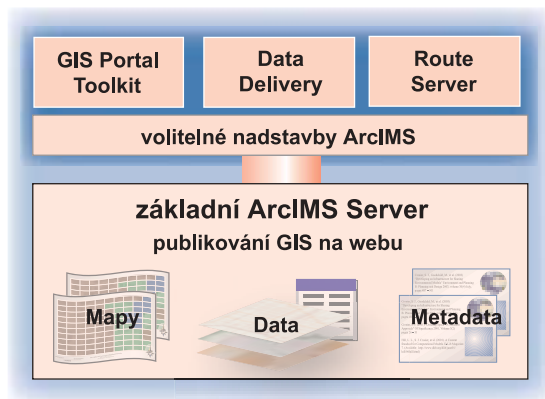
Volitelná nadstavba ArcIMS Data Delivery umožňuje stránkám ArcIMS poskytovat uživatelům data ke stažení v mnoha datových formátech GIS včetně těch, které nabízí komplexní datové translátory rozšíření ArcGIS Desktop Data Interoperability. Nadstavba ArcIMS Data Delivery je založena na software FME firmy Safe Software.

## GIS Portal Toolkit

GIS Portal Toolkit je sada webových aplikací ArcIMS a dalších potřebných nástrojů pro implementaci kompletního GIS portálu. Podporované funkce portálu GIS zahrnují hlavní HTML stránku webového portálu a rozhraní, aplikace pro vyhledávání a získávání metadat vč. využití místopisného slovníku, aplikace pro získávání metadat, databázové schéma GIS katalogu pro správu centrálního sdíleného katalogu a aplikace pro tvorbu dynamických webových map. GIS Portal Toolkit je základem portálu „U.S. Geospatial One-Stop“ ([www.geodata.gov](http://www.geodata.gov)), portálu INSPIRE Evropské unie a katalogových portálů v mnoha zemích jako například v Norsku nebo v Indii.

## Route Server

Volitelné rozšíření ArcIMS Route Server poskytuje celostátní databázi ulic pro účely optimálního navrhování tras a geokódování.

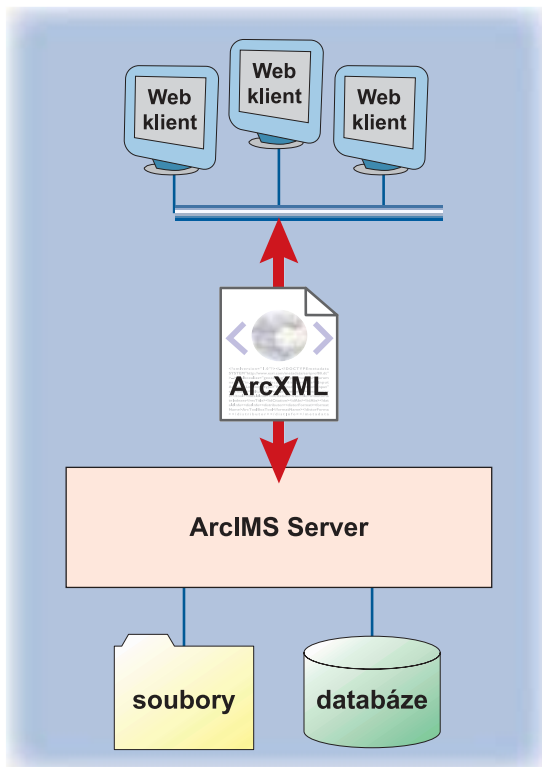


*Volitelná rozšíření přidávají webovým stránkám ArcIMS další možnosti.*

## VÝVOJ APLIKACÍ ArcIMS POMOCÍ ArcXML

ArcIMS používá pro komunikaci a interakci jazyk XML. Specifikace varianty jazyka XML pro ArcIMS nazvaná ArcXML je plně zveřejněna. ArcXML poskytuje přístup ke všem funkcím a možnostem ArcIMS. Všechny požadavky klientů a odpovědi serveru jsou kódovány v ArcXML.

Mnozí vývojáři programují webové aplikace v jazyku ArcXML, když chtějí rozšířit nebo upravit základní funkce ArcIMS.



ArcXML také podporuje řadu konektorů, které umožňují vývojářům použít standardní nástroje jako ColdFusion<sup>®</sup>, Active Server Pages (ASP) pro platformu Microsoft nebo JavaServer Pages (JSP) pro vývoj aplikací s použitím J2EE.

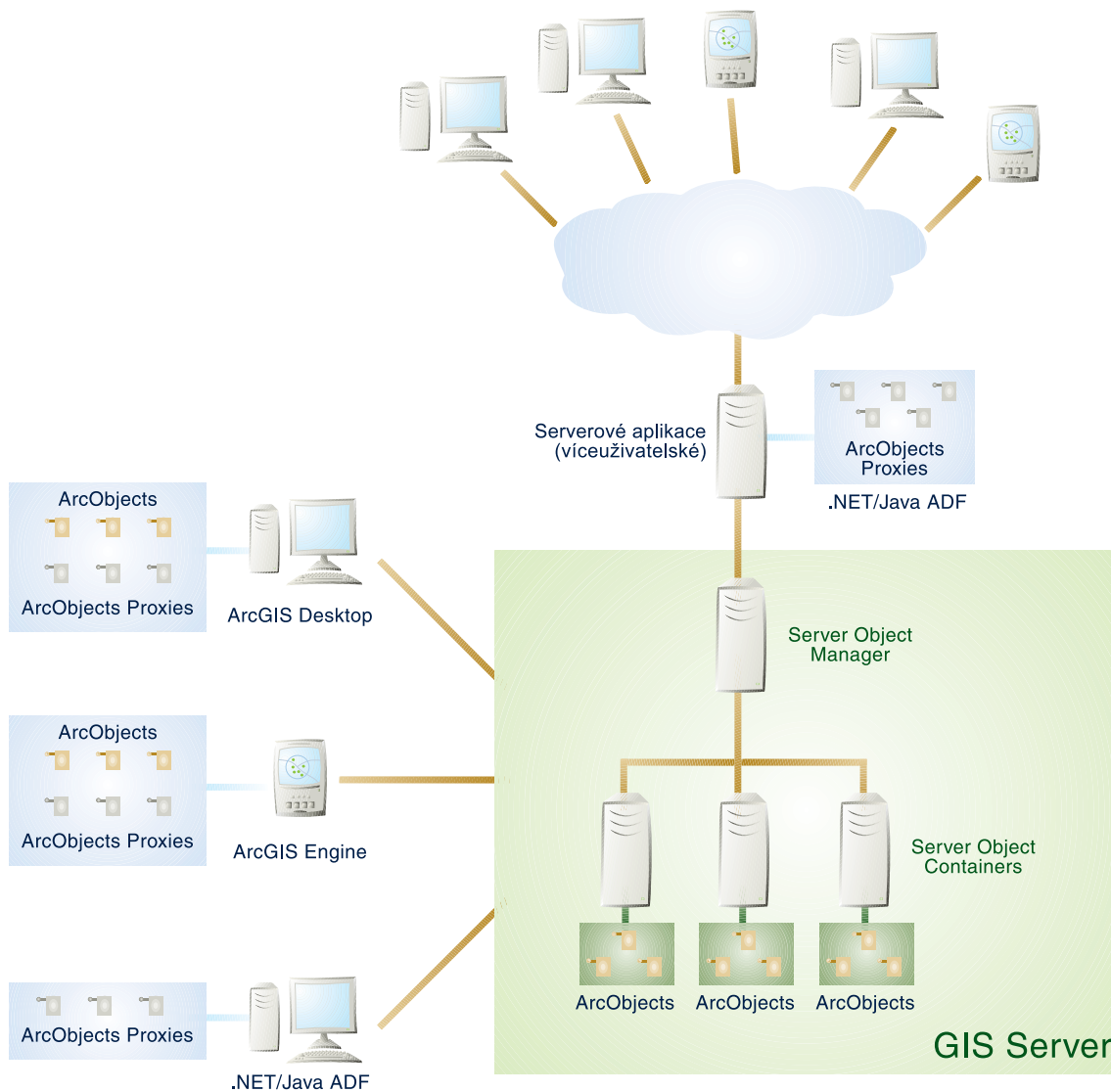
## ArcIMS podporuje interoperabilitu GIS

ArcIMS hraje klíčovou roli tím, že podporuje mnoho protokolů webových služeb. Je důležité, že uživatelé GIS mohou nabídnout interoperabilitu svým uživatelům prostřednictvím různých specifikací: XML, SOAP, WMS, WFS, GML, Z39.50 atd. ArcIMS podporuje většinu standardů GIS a webových služeb.

## CO JE ARCGIS SERVER?

ArcGIS Server je platforma pro tvorbu podnikových GIS aplikací, které jsou centrálně spravovány, podporují mnoho uživatelů současně, obsahují pokročilou funkcionalitu GIS a které jsou vytvořeny s využitím průmyslových standardů. ArcGIS Server disponuje kompletní GIS funkcionalitou, nástroji pro tvorbu mapy, lokátory a softwarovými objekty pro použití v aplikacích na centrálním serveru.

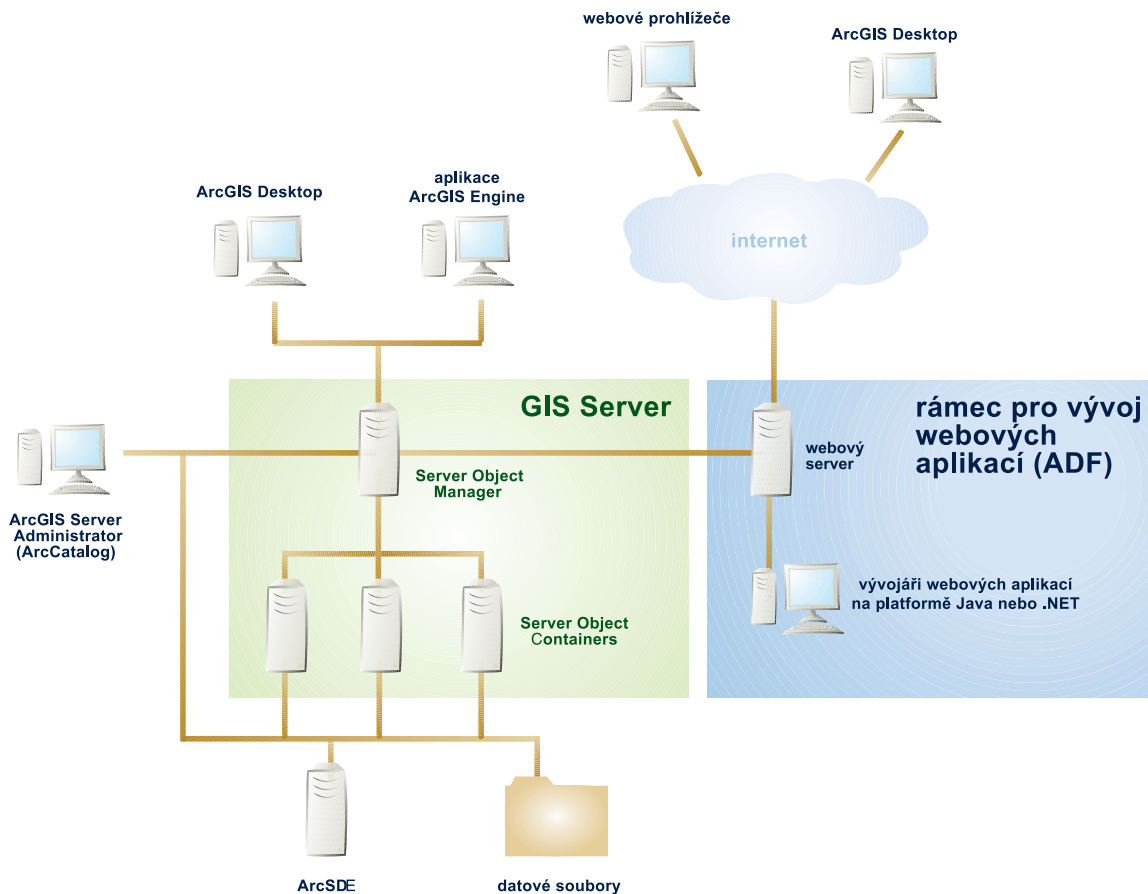
Vývojáři mohou použít ArcGIS Server pro vývoj webových aplikací, webových služeb a dalších celopodnikových aplikací, např. Enterprise JavaBeans (EJBs), které běží na standardních webových serverech .NET a J2EE. ArcGIS Server může být také využíván desktopovými aplikacemi, které komunikují se serverem v režimu klient/server. ArcGIS Server je spravován pomocí aplikací ArcGIS Desktop, které k němu přistupují po lokální síti (LAN) nebo přes internet.



Platforma ArcGIS Server

ArcGIS Server sestává ze dvou hlavních komponent: z GIS serveru a z webového vývojového rámce ADF™ (Application Development Framework) pro platformy .NET a Java. GIS server obsahuje ústřední knihovnu ArcObjects a poskytuje prostředí pro spuštění ArcObjects na centrálním, sdíleném serveru. ADF umožňuje vytvořit a nasadit desktopové aplikace .NET a Java a webové aplikace, které používají ArcObjects běžící na GIS serveru.

ADF obsahuje sadu vývojových nástrojů obsahující softwarové objekty, webové ovládací prvky, šablony webových aplikací, nápovědu pro vývojáře a příklady kódu. Také obsahuje runtime pro možnost spuštění webových aplikací bez nutnosti instalovat na webovém serveru ArcObjects.

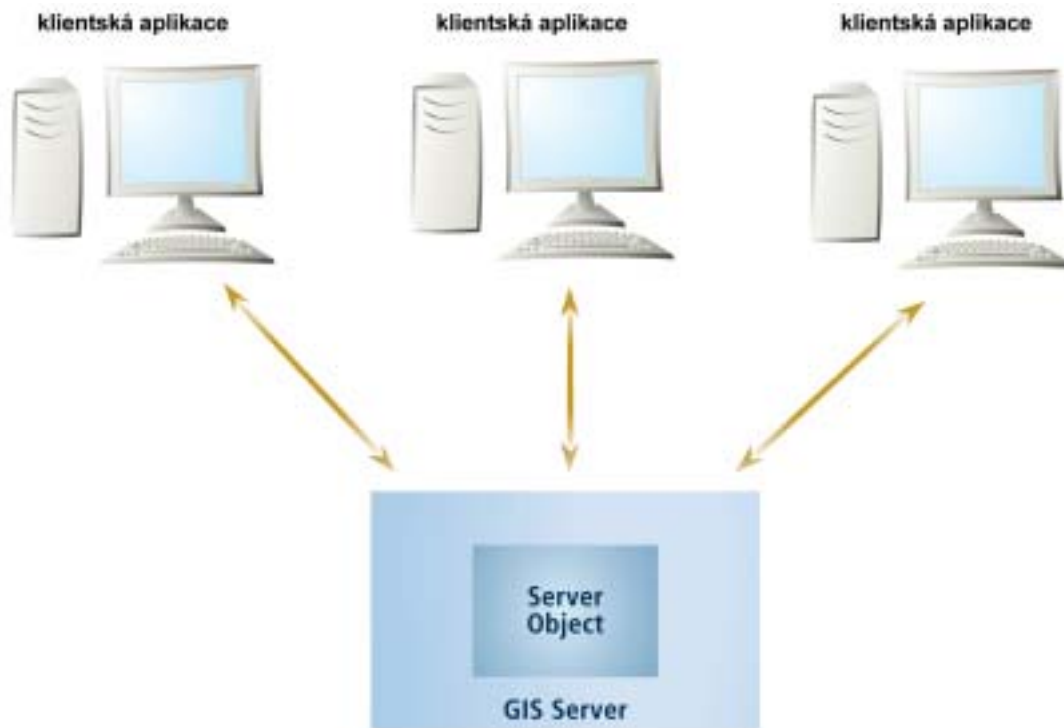


*ArcGIS Server poskytuje funkcionalitu pro vývoj jak webových, tak klient/server aplikací.*

## PROČ POUŽÍVAT ARCGIS SERVER?

ArcGIS Server je centrálně řízený GIS pro pokročilé aplikace. Umožňuje návrhářům systému a vývojářům implementovat centrální GIS, ke kterému může přistupovat mnoho uživatelů. Centralizace GIS aplikací může snížit náklady na instalaci a administraci desktopových aplikací na počítačích uživatelů.

Schopnost ArcGIS Serveru využít výhod webových služeb je důležitá pro integraci GIS s jinými systémy IT, jako jsou relační databáze, webové servery a podnikové aplikační servery.



*Centrální GIS server může uživatelům umožnit přístup ke GIS prostřednictvím webových prohlížečů, zjednodušit nároky na administraci systému a aplikací a snížit náklady.*

## JAK SE ARCGIS SERVER POUŽÍVÁ?

ArcGIS poskytuje přístup ke GIS prostřednictvím webového prohlížeče, možnost víceuživatelské editace centrální databáze, distribuovanou správu dat, specializované zpracování prostorových dat na serveru, schopnost publikovat webové služby GIS a schopnost integrovat GIS s ostatními částmi IT.

### Přístup ke GIS prostřednictvím webových prohlížečů

Mnoho uživatelů se bude připojovat pomocí internetového prohlížeče k webové aplikaci napsané a nasazené s použitím ArcGIS Serveru. Tito uživatelé budou komunikovat s webovou aplikací na GIS serveru prostřednictvím webového prohlížeče. Uživatelé, kteří přistupují k webové aplikaci GIS, nemusejí vědět, že právě používají funkcionalitu GIS poskytovanou GIS serverem, nebo mohou svůj webový prohlížeč použít pro přístup ke GIS v tradičních aplikacích GIS, které jsou centralizovány na serveru.

ArcGIS Server poskytuje vývojářům aplikací určených pro webové prohlížeče webový vývojový aplikační rámec pro platformy .NET a Java. Pro vývoj těchto aplikací je k dispozici řada webových ovládacích prvků a šablon aplikací.

### Víceuživatelská editace centrální geodatabáze

Správa podnikové geodatabáze je hlavním cílem mnoha organizací, které potřebují poskytnout přístup k editaci a aktualizaci mnoha pracovníkům současně. Mnozí z těchto pracovníků budou aktualizovat centrální databázi vzdáleně pomocí webových prohlížečů a specializovaných softwarových aplikací.

ArcGIS Server poskytuje rámec zajišťující, že tato vzdálená editace bude prováděna přímo do víceuživatelské geodatabáze při zachování integrity dat.



*Příklad editace zemědělských dat, která je založena na ArcGIS Serveru a probíhá prostřednictvím webového prohlížeče. V této aplikaci používají terénní pracovníci webové prohlížeče k přidávání ochranných prvků (např. kapkové závlahy a větrolamy) do centrální víceuživatelské geodatabáze.*

### Distribuovaná správa dat s použitím verzované podnikové geodatabáze

ArcGIS Server poskytuje aplikační server centrální geodatabáze, který umí sladit distribuovanou správu mezi více GIS systémy. Centrální aplikační server GIS spravuje integrity prostorových dat tím, že poskytuje kompletní logiku geodatabáze všem databázovým transakcím. Například:

- Někteří uživatelé potřebují provádět tzv. oddělenou editaci, tj. potřebují si vykopírovat část databáze GIS a tu editovat na samostatném počítači, který není připojen k centrální databázi, a provedené změny zanesť zpět do centrální databáze.
- Jiní uživatelé potřebují replikovat své geodatabáze na mnoho nezávislých samostatných systémů. Periodicky je pak potřeba zaslat provedené změny a přijmout změny provedené na ostatních pracovištích, aby se synchronizoval obsah všech replik a hlavní databáze.

## Specializované zpracování prostorových dat na serveru

Mnoho uživatelů chce mít přístup k pokročilým možnostem GIS, aby mohli provádět analýzu a prostorové dotazy do centrální podnikové geodatabáze. Uživatelé potřebují mít přístup k těmto pokročilým funkcím GIS proto, aby mohli provádět například:

- lokalizaci událostí podél liniových prvků s využitím lineárního referencování
- geokódování a lokalizaci adres
- trasování inženýrských sítí
- překryvy nebo výběry prvků či tvorbu obalových zón.

ArcGIS Server zprostředkovává přístup k pokročilé funkcionalitě GIS a tím umožňuje zpracovávat tyto a mnoho dalších prostorových operací.

## Publikování pokročilých webových služeb GIS

ArcGIS Server obsahuje sadu nástrojů SOAP pro tvorbu a hostování uživatelských webových služeb, které podporují zpracování dotazů s použitím XML API. Vývojáři mohou vystavit GIS funkce ArcObjects jako webové služby SOAP a mohou přistupovat k webovým službám v distribuovaném prostředí internetu.

Specializované webové služby mohou například:

- vyhledat nejbližší nemocnici, která vyhovuje zadaným požadavkům (má určitý počet lůžek, určitá specializovaná oddělení atd.),
- lokalizovat adresy a provádět ověření jejich správnosti,
- provádět dotazy do centrální databáze.

## Integrace GIS a IT

ArcGIS Server podporuje mnoho standardů výpočetní techniky a umožňuje spolupracovat s ostatními součástmi informační technologie podniku. ArcGIS Server podporuje vícevrstvou architekturu, využití databázových systémů a podnikových aplikačních serverů (např. .NET a J2EE) a různá vývojová prostředí (C++, COM, .NET, Java, SOAP). Tím umožňuje vytvořit GIS jako integrální součást informační technologie podniku.

## ARC GIS SERVER – MOŽNOSTI

ArcGIS Server umožňuje vývojářům přistupovat v prostředí serveru ke všem funkcím ArcGIS.

Zde jsou některé klíčové prvky ArcGIS Serveru:

### Standardní rámec GIS

ArcGIS Server poskytuje standardní rámec pro vývoj serverových aplikací GIS. ArcGIS Desktop (ArcView, ArcEditor a ArcInfo) i ArcGIS Engine jsou vytvořeny ze stejných softwarových objektů. ArcGIS Server je rozšiřitelný. Díky jeho bohaté funkcionalitě se mohou vývojáři soustředit na přizpůsobení implementace GIS potřebám uživatele a nemusejí se zdržovat novým vyvíjením obecných funkcí GIS.

### Centrální správa GIS

ArcGIS Server podporuje centrální správu podnikového GIS. Například webové aplikace mohou běžet na více webových serverech, aby s nimi mohl pracovat libovolný počet uživatelů.

### Webové ovládací prvky

ArcGIS Server obsahuje sadu webových ovládacích prvků, které zjednodušují programátorům začleňování funkcionality GIS (například tvorby interaktivních map a dalších pokročilých funkcí GIS) do webových aplikací.

## Šablony webových aplikací

ArcGIS Server obsahuje sadu šablon webových aplikací, které mohou vývojáři využít jako odrazový můstek při tvorbě vlastních webových aplikací. Tyto šablony také mohou sloužit jako ukázky použití webových ovládacích prvků pro vývoj webových aplikací.

### Funkcionalita na různých platformách

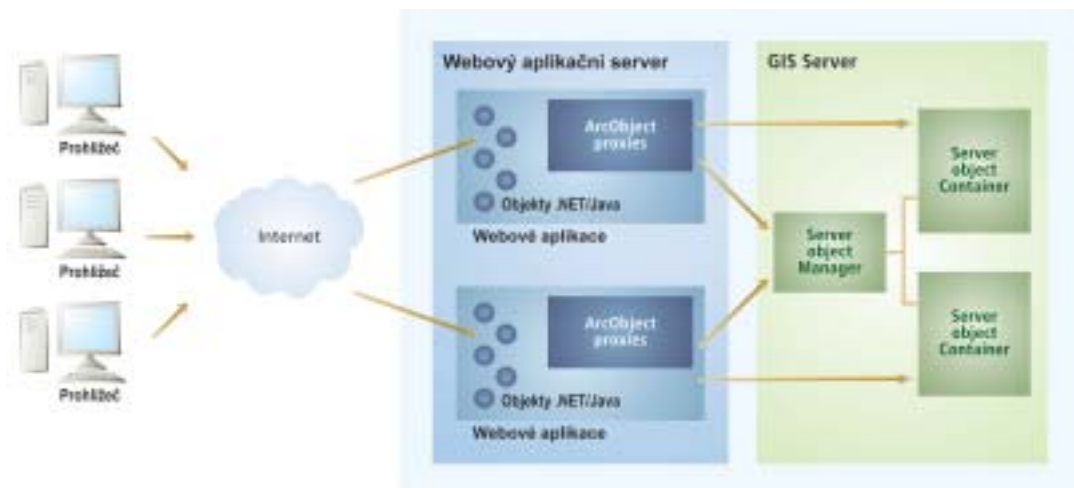
ArcGIS Server je podporován na operačních systémech Microsoft Windows, Sun Solaris a Linux a podporuje mnoho webových serverů. Na platformě Windows Server jsou podporována vývojová prostředí .NET a Java Web, na platformách Sun Solaris a Linux prostředí Java.

### Podpora standardních vývojových jazyků

ArcGIS podporuje různé vývojové jazyky:

- .NET a Java pro tvorbu webových aplikací a služeb
- COM a .NET pro rozšiřování GIS serverů o uživatelské komponenty
- COM, .NET, Java a C++ pro tvorbu klientských desktopových aplikací.

To umožňuje při programování využít širokou škálu nástrojů, navíc programátoři mohou používat programovací jazyky, které dobře znají.



*ArcGIS Server – architektura*

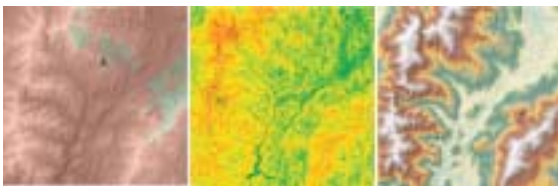


## ARC GIS SERVER – NADSTAVBY

Pro ArcGIS Server je k dispozici řada volitelných nadstaveb, které rozšiřují jeho základní funkcionalitu. Tyto nadstavby jsou:

### Spatial Extension

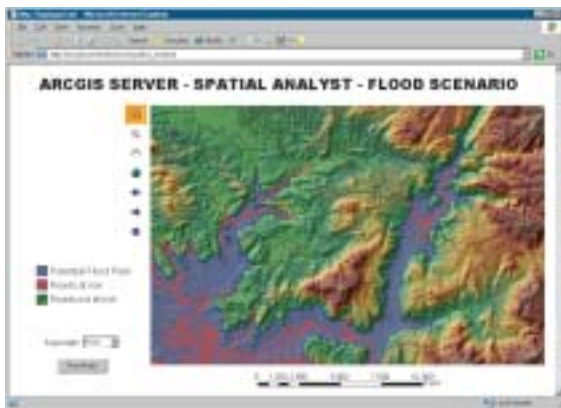
Nadstavba ArcGIS Server Spatial Extension obsahuje sadu výkonných funkcí pro vytváření, dotazování a analýzu rastrových dat. Pomocí této nadstavby lze na serveru získávat informace o datech, zjišťovat prostorové vztahy, vyhledávat vhodné lokality, propočítávat náklady na dopravu v území a provádět mnoho dalších analytických úloh s rastrovými daty.



*Nadstavba ArcGIS Server Spatial Extension poskytuje výkonnou sadu funkcí pro vytváření, dotazování a analýzu rastrových dat.*

### 3D Extension

Nadstavba ArcGIS Server 3D Extension slouží k vytváření 3D modelů povrchu a k jejich analýze.



*Nadstavba ArcGIS Server 3D umožňuje vytvářet a analyzovat modely povrchu. Mezi funkce patří analýza viditelnosti, svažitosti, orientace, stínování reliéfu aj.*

### StreetMap Extension

Nadstavba ArcGIS StreetMap Extension zahrnuje kompletní databázi ulic celých USA pro tvorbu silničních map a geokódování adres. StreetMap Extension automaticky spravuje, popisuje a vykresluje prvky jako ulice, pamětihodnosti, parky, vodní plochy aj. Všechna data jsou dodávána v komprimovaném tvaru na CD-ROM.

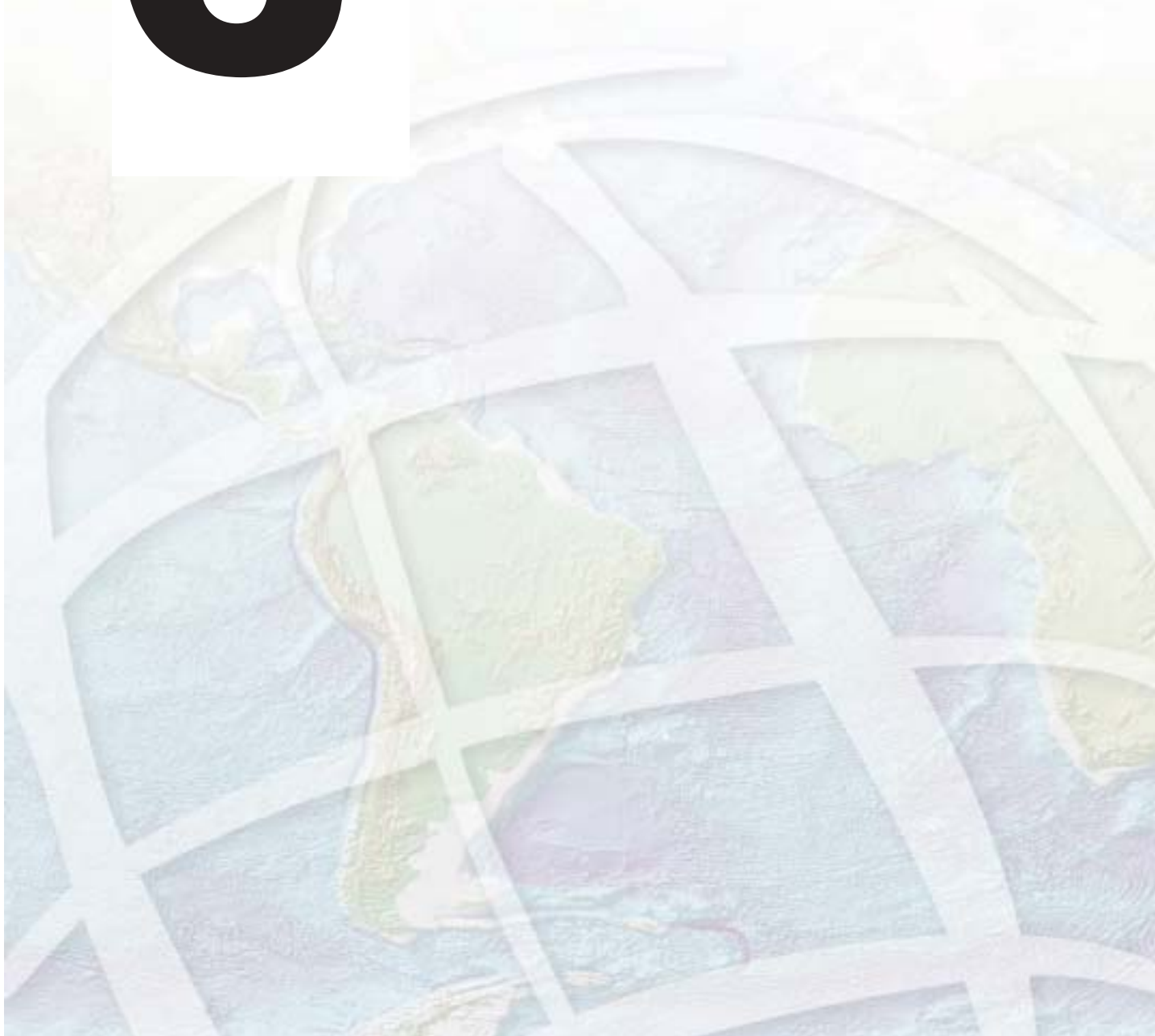


*Nadstavba ArcGIS StreetMap Extension slouží pro tvorbu map na úrovni ulic a pro geokódování adres pro celé USA.*



# 6

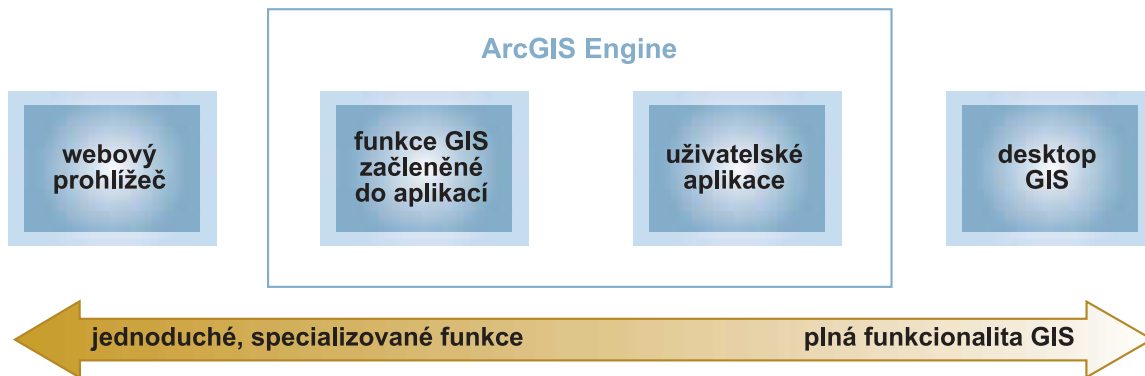
## **Začlenitelný GIS: ArcGIS Engine**



## ZAČLENITELNÝ GIS

Uživatelé vyžadují přístup ke GIS nejen prostřednictvím špičkových GIS aplikací nebo jednoduchých webových prohlížečů, ale v mnoha případech také z nějakých jiných softwarových

prostředků – např. z pomocných aplikací, specializovaných GIS aplikací nebo mobilních zařízení.



*Klient GIS může být tvořen širokou škálou prostředků, od jednoduchého webového prohlížeče po profesionální GIS software, jakým je ArcView nebo ArcInfo.*

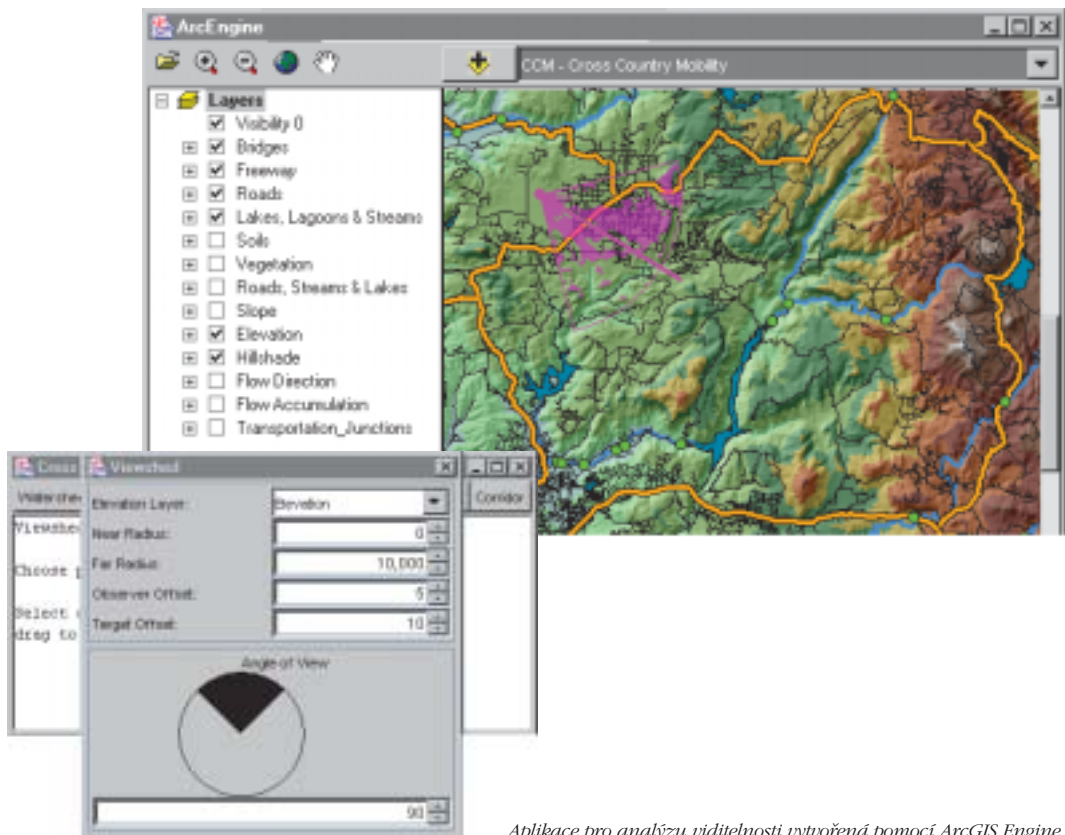
Typické použití „začlenitelného“ GIS je od zpřístupnění funkcí GIS v uživatelské aplikaci na úrovni webových prohlížečů až po vytvoření výkonného GIS software. GIS funkce tak mohou být uživateli k dispozici například:

- jako pomocná aplikace ve webovém prohlížeči
- vestavěné v software pro zpracování textů a tabulek
- v podobě specializovaných GIS aplikací, které se podobají ArcView, avšak obsahují jen určitou sadu pokročilých funkcí.

Tyto aplikace vyžadují jednoduché uživatelské rozhraní, pomocí něhož lze snadno obsluhovat několik málo úzce specializovaných úloh. Například mnoho organizací potřebuje provádět jednoduchou editaci dat, která nevyžaduje plný GIS systém.

Uživatelské aplikace také bývají přizpůsobené zvláštním požadavkům. Uživatelské rozhraní je vytvořeno tak, aby GIS funkce mohli obsluhovat i pracovníci, kteří nejsou obeznámeni s problematikou GIS. Softwaroví vývojáři tedy potřebují programovatelnou sadu nástrojů GIS, která jim umožní při tvorbě aplikací využít obecné GIS funkce.

ArcGIS Engine poskytuje nástroje, které splňují tyto požadavky. Obsahuje komponenty, které lze začlenit do aplikace, která libovolnému počtu uživatelů v organizaci poskytne požadovanou funkcionalitu GIS. Pomocí infrastruktury ArcGIS Engine může mít každý uživatel k dispozici aplikaci, která bude obsahovat přesně tu (a pouze tu) podmnožinu schopností GIS, které jsou pro jeho práci důležité.

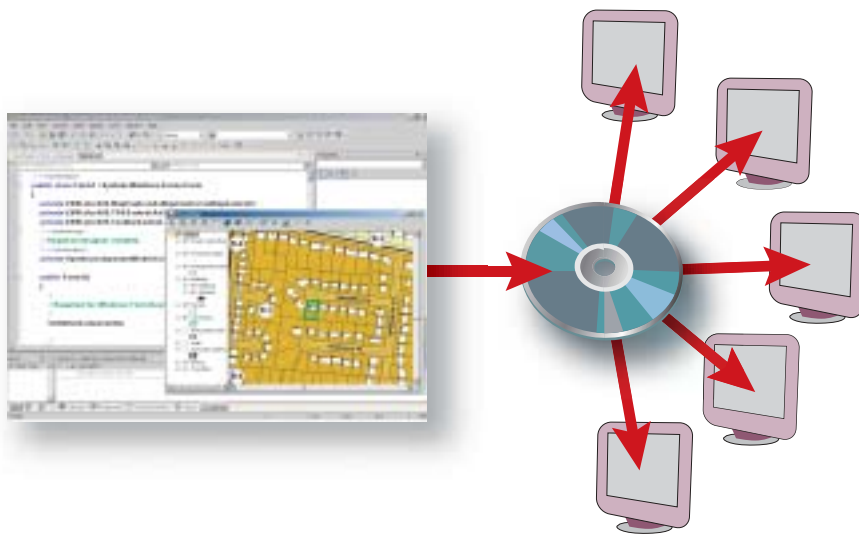


*Aplikace pro analýzu viditelnosti vytvořená pomocí ArcGIS Engine.*

## CO JE ARCGIS ENGINE?

ArcGIS Engine je kompletní knihovna začlenitelných GIS komponent, pomocí níž mohou vývojáři vytvářet uživatelské aplikace. S použitím této knihovny mohou vývojáři začlenit funkce ArcGIS třeba do aplikací, jako je Microsoft Word či Excel, nebo do uživatelských aplikací, které poskytují požadovanou sadu funkcí GIS mnoha uživatelům.

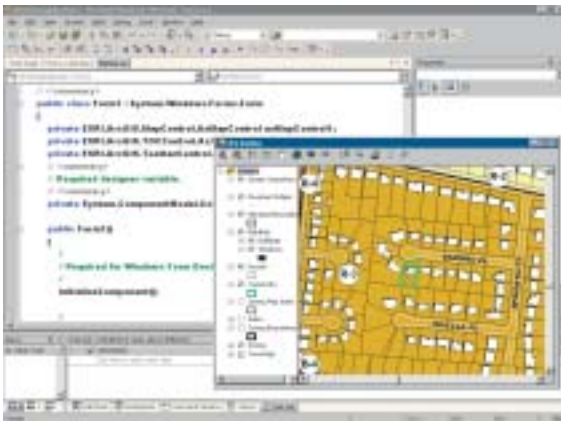
ArcGIS Engine lze použít na platformách Windows, UNIX a Linux. Pro vývoj aplikací mohou sloužit různá vývojová prostředí, jako je Visual Basic 6, Microsoft Visual Studio .NET a různá vývojová prostředí pro platformu Java, např. ECLIPSE a JBuilder.



*Vývojáři mohou použít ArcGIS Engine k vývoji aplikací, které mohou být nasazeny na mnoha pracovištích.*

## ArcGIS Engine Developer Kit

ArcGIS Engine obsahuje vývojovou sadu pro tvorbu uživatelských aplikací. Programátoři si nainstalují ArcGIS Engine Developer Kit na svůj počítač a používají jej ve svém zvoleném vývojovém prostředí, do něhož ArcGIS Engine přidává vše potřebné pro začleňování GIS funkcí do aplikací: ovládací prvky, nástroje, nástrojové lišty a knihovny objektů. Programátor může například vytvořit aplikaci, která obsahuje mapu vytvořenou v aplikaci ArcMap, nějaké nástroje pro práci s mapou z knihovny ArcGIS Engine a další funkce, které uživatel bude potřebovat.



Na obrázku je příklad tvorby aplikace pomocí ArcGIS Engine ve vývojovém prostředí Visual Basic. Do formuláře Visual Basicu jsou přidány ovládací prvky pro práci s mapou a tabulkou obsahu, menu a nástrojová lišta. Ovládací prvky pro práci s mapou jsou přiřazeny mapovému dokumentu aplikace ArcMap (souboru .mxd) a slouží pro vykreslení interaktivní mapy a pro zadávání mapových dotazů.

## Otevřená podpora programovacích jazyků a prostředí

Kromě prostředí COM podporuje ArcGIS Engine také prostředí C++, .NET a Java, díky čemuž mohou vývojáři pracovat ve „svém“ vývojovém prostředí a na různých operačních systémech.

Windows	UNIX a Linux
C++	C++
Java	Java
COM	
.NET	

*ArcGIS Engine podporuje různé počítačové platformy a programovací jazyky.*

## Součásti ArcGIS Engine

ArcGIS Engine Developer Kit sestává ze tří klíčových částí:

- ovládacích prvků
- nástrojových lišt a nástrojů
- knihovny objektů



*Příklad aplikace vytvořené s použitím ArcGIS Engine, která obsahuje ovládací prvky nástrojové lišty a objekty.*

## Ovládací prvky

Ovládací prvky jsou komponenty uživatelského rozhraní systému ArcGIS, které lze začlenit do uživatelské aplikace. Například ovládací prvky pro práci s mapou a tabulkou obsahu umožní v aplikaci pracovat s interaktivní mapou.

## Nástrojové lišty a nástroje

Nástrojové lišty obsahují sadu GIS nástrojů pro práci s mapami a prostorovými daty v uživatelských aplikacích. Mezi tyto nástroje patří např. Posun, Zvětšit/zmenšit, Identifikovat a Výběr. Nástroje jsou v uživatelském rozhraní aplikace uživateli k dispozici na nástrojových lištách.

Proces tvorby uživatelských aplikací je zjednodušen tím, že vývojáři mají přístup k bohaté sadě obecně použitelných nástrojů a nástrojových lišt a mohou tak jednoduše přetáhnout vybrané nástroje do uživatelské aplikace. Mohou také vytvořit vlastní nástroje pro práci s mapami.

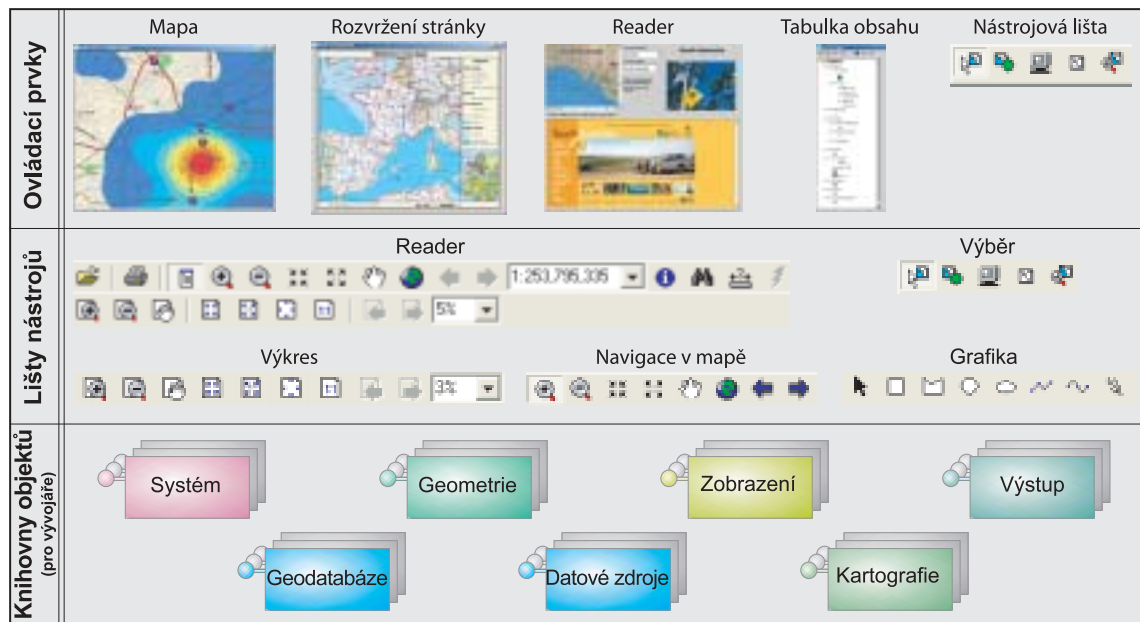


Nástrojová lišta pro pohyb v mapě obsahuje v tomto příkladu nástroje pro Zvětšení/zmenšení měřítka, posun mapy, zobrazení plného rozsahu dat a návrat k předchozímu výřezu.

## Knihovny objektů

Knihovny objektů jsou logické sady programovatelných objektů ArcObjects (od objektů pro práci s geometrickou složkou dat po objekty pro práci s mapami, zdroji prostorových dat a s geodatabází). Programátoři mohou využít tyto knihovny při vývoji jednoduchých i složitých aplikací v některém z integrovaných vývojových prostředí na platformách Windows, UNIX nebo Linux. Jsou to tytéž knihovny GIS objektů, které tvoří základ systémů ArcGIS Desktop a ArcGIS Server.

Tyto knihovny ArcObjects zpřístupňují vývojářům kompletní funkcionalitu ArcGIS a lze je použít v nejběžnějších vývojových prostředích (např. Visual Basic 6, Delphi, C++, Java, Visual Basic .NET a C#).



ArcGIS Engine obsahuje sadu začlenitelných komponent GIS software, které lze využít při tvorbě uživatelských aplikací. Tato sada obsahuje některé komponenty uživatelského rozhraní (ovládací prvky a nástroje) a knihovny programovatelných objektů.



## NADSTAVBY ARCGIS ENGINE RUNTIME OPTIONS

Možnosti programování pomocí ArcGIS Engine lze dále rozšířit pomocí čtyř nadstaveb, tzv. Runtime Options. Funkce, které tyto nadstavby obsahují, jsou podobné těm, které jsou zabudovány do nadstaveb produktů ArcGIS Desktop (na každém počítači, kde běží ArcGIS Engine Runtime, musí v tomto případě být k dispozici odpovídající licence).

### Nadstavba Spatial Option

Nadstavba Spatial Option přidává do standardního prostředí ArcGIS Engine Runtime kompletní sadu funkcí pro zpracování rastrových dat. K těmto dalším funkcím se přistupuje prostřednictvím knihovny objektů Spatial Analyst.

### Nadstavba 3D Option




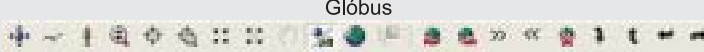



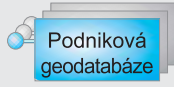
Nadstavba 3D Option přidává do standardního prostředí ArcGIS Engine Runtime funkce pro 3D zobrazování a analýzu. Tato nadstavba obsahuje ovládací prvky, nástroje a sadu 3D objektových knihoven Scene a Globe.

### Nadstavba Geodatabase Update Option

Nadstavba Geodatabase Update Option umožňuje aplikacím ArcGIS Engine zapisovat do libovolné geodatabáze a provádět její aktualizaci. Proto se používá pro vývoj specializovaných aplikací pro editaci dat. K funkcím této nadstavby se přistupuje prostřednictvím objektové knihovny geodatabáze.

### Nadstavba StreetMap USA

Nadstavba StreetMap USA slouží pro tvorbu map za celé území USA v podrobnosti na úrovni ulic, pro lokalizaci adres v rámci celých USA a pro základní vyhledávání tras. ArcGIS StreetMap automatizovaně spravuje, vykresluje a popisuje prvky, jako jsou význačné body a pamětihodnosti, ulice, parky, vodní plochy a další, výsledkem čehož je bohatší mapa silniční sítě celých USA. Všechna potřebná data jsou dodávána na CD-ROM.

	Spatial Analyst	3D Analyst		Geodatabáze
Ovládací prvky		<p>Scéna</p> 	<p>Glóbus</p> 	
Lišty nástrojů		<p>Scéna</p>  <p>Glóbus</p> 		
Knihovny objektů (pro vyvojáře)				

Přehled některých z komponent pro vývoj aplikací ve volitelných nadstavbách ArcGIS Engine.

## VÝVOJ APLIKACÍ S VYUŽITÍM ARCGIS ENGINE

Aplikace, které využívají knihovny a komponenty ArcGIS Engine, mohou vývojáři vyvíjet v některém z běžných integrovaných vývojových prostředí (IDE):

- Microsoft Visual Studio nebo Delphi na platformě Windows
- ECLIPSE, Sun ONE Studio nebo Borland JBuilder na platformě Java.

Vývojáři registrují vývojové komponenty ArcGIS Engine ve svém IDE, pak vytvoří aplikaci založenou na formulářích, přidají komponenty ArcGIS Engine a vytvoří kód aplikace.



*Aplikace ArcGIS Engine na platformě Java*

Vývojář na platformě Java může například vytvořit specializovanou aplikaci pro tvorbu map tak, že do své aplikace přidá ovládací prvky mapy a tabulky obsahu a vybrané nástrojové lišty. Vývojář může přiřadit nějakému ovládacímu prvku mapový dokument MXD a ostatní naprogramovat podle potřeby. Hotová aplikace může být distribuována mnoha uživatelům.

## Distribuce aplikací ArcGIS Engine

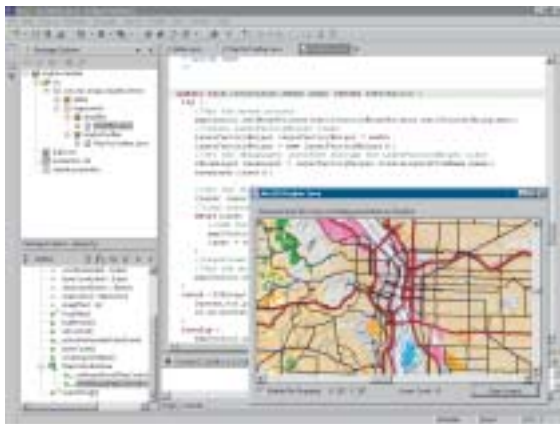
Vytvořené aplikace ArcGIS Engine lze instalovat na dvou typech pracovišť ArcGIS:

- pracoviště vybavená ArcGIS Engine Runtime mohou spouštět aplikace ArcGIS Engine
- stávající pracoviště ArcGIS Desktop (tj. pracoviště vybavená licencí produktu ArcView, ArcEditor nebo ArcInfo) mohou přímo spouštět aplikace ArcGIS Engine.

Instalační CD-ROM ArcGIS Engine Runtime je součástí sady ArcGIS Engine Media Kit a může být instalován a konfigurován na mnoha počítačích. Pro zprovoznění možností ArcGIS Engine je na každém počítači nezbytný autorizační soubor. Nastavby Runtime Options se zpřístupní přidáním příslušného řádku do autorizačního souboru.

## JAK SE POUŽÍVÁ ArcGIS ENGINE?

ArcGIS Engine se používá pro vytváření aplikací obsahujících funkce GIS a k začleňování funkcí GIS do jiných aplikací. Někteří oddělení GIS chtějí vytvořit specializované GIS prohlížeče s omezenou sadou vybraných nástrojů pro konkrétní použití. V jiném případě je pouze malá část možností GIS zkombinována s jinými informačními nástroji pro zpracování důležitých úloh a pracovních toků.

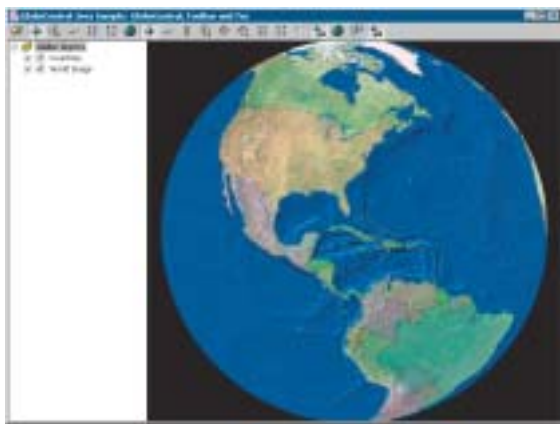


*Vývojové prostředí ArcGIS Engine*

Například městský úřad může chtít vytvořit několik aplikací zaměřených na prohlížení parcel, které zpřístupňují informace z databáze GIS a integrují se s nezbytnými pracovními postupy pro povolování, zdaňování, posuzování plánů atd.



*Aplikace ArcGIS Engine pro informace městského úřadu o pozemcích města.*



*Některé organizace zabývající se GIS chtějí vytvořit uživatelské aplikace pro interaktivní zobrazování pomocí globu, což umožňuje nadstavba ArcGIS Engine 3D.*



*Komponenty ArcGIS Engine lze začlenit do dokumentů aplikace Microsoft Word a do tabulek Microsoft Excel.*

## PROČ POUŽÍVAT ArcGIS ENGINE?

Mnoho uživatelů vyžaduje jednoduchý přístup ke GIS, zaměřený na konkrétní aplikaci. Tento přístup chtějí mít buď formou nástrojů vestavěných do stávající aplikace, nebo formou samostatné aplikace. Uživatelé mohou například požadovat softwarovou aplikaci, která obsahuje mnohem méně funkcí než ArcView, ale která přesto umožňuje přístup k sofistikovaným možnostem GIS. Právě v případech, kdy uživatelé potřebují specializovaný, konkrétní úloze přizpůsobený nástroj pro přístup ke GIS, umožňuje ArcGIS Engine vytvořit levnější odlehčené řešení.

ArcGIS Engine se používá pro:

- začlenění GIS možností do uživatelských aplikací
- efektivní tvorbu a distribuci GIS aplikací
- přístup k pokročilým možnostem GIS z jednoduchých aplikací
- začlenění GIS funkcí a map do jiných aplikací
- tvorbu aplikací pro platformy pomocí C++ nebo Java.

# 7

## **Mobilní GIS: ArcPad a přístroje**



Možnost mobilní práce s počítači přináší zásadní změnu tím, že si můžete vzít GIS s sebou do terénu a být v bezprostředním styku s okolním světem. Mobilní GIS je tvořen spojením mnoha technologií:

- GIS
- lehkých mobilních přístrojů a zodolněných počítačů
- GPS
- bezdrátové komunikace pro internetový přístup ke GIS.

Proces sběru a editace dat v terénu byl obvykle časově náročný a náchylný k chybám. Prostorová data se dostala do terénu v podobě papírových map. Editace dat v terénu probíhala formou poznámek do map nebo na papír. Po návratu do kanceláře byly tyto poznámky luštěny a ručně vkládány do databáze GIS. Výsledkem bylo, že data GIS často nebyla tak aktuální nebo přesná, jak by měla být. To mělo dále za následek zpoždění analýzy a z ní vyplývajícího rozhodnutí.

Současný vývoj v oblasti mobilní práce s počítači umožňuje vzít data GIS do terénu v podobě digitálních map na kompaktních a výkonných přenosných počítačích poskytujících přístup k podnikovým prostorovým datům přímo z terénu. To umožňuje organizacím získávat do svých databází data v reálném čase (nebo téměř v reálném čase). Rovněž se tím velmi urychluje zobrazování i analýza a rozhodování probíhající na základě aktuálních a přesnějších prostorových dat.

Mnoho úloh, kde je nutná práce v terénu, může využívat prostorová data těžící z výhody vyšší efektivity a přesnosti mobilního GIS:

- inventarizace majetku, která obvykle vyžaduje sběr dat nebo mapování v terénu
- údržba majetku, která obvykle vyžaduje aktualizaci atributové i geometrické složky prostorových dat
- inspekce, typicky zahrnující majetek v terénu nebo shodu s předpisy
- zpravodajství o událostech, například lokalizace nehod nebo jiných událostí
- GIS analýza a rozhodování.

Tyto úlohy zahrnující práci v terénu jsou společně pro mnoho aplikací GIS, jako je inspekce a údržba inženýrských sítí, mapování přírodních zdrojů, průzkum nerostů, záznam nehod, inspekce shody s předpisy, mapování lesních požárů a mnoho dalších.

Některé z těchto úloh sestávají z poměrně jednoduchých operací, které vystačí s jednoduchými nástroji GIS. Naproti tomu jiné úlohy zahrnují komplexní operace a vyžadují tedy sofistikované nástroje GIS. ArcGIS obsahuje aplikace, které vyhovují oběma typům úloh:

- ArcPad je zaměřen na ty úlohy v terénu, které vystačí s relativně jednoduchými nástroji pro práci s prostorovými daty. Tyto úlohy jsou typicky prováděny na kapesních počítačích (s operačním systémem Microsoft Windows CE nebo Pocket PC).
- ArcGIS Desktop nebo ArcGIS Engine nacházejí uplatnění v úlohách, které vyžadují sofistikovanější nástroje GIS. Tyto úlohy jsou obvykle prováděny pomocí výkonných počítačů typu Tablet PC.

GIS v terénu silně závisí na uživatelských úpravách aplikací, které prací s počítačem v terénu zjednoduší, a na bezdrátovém přístupu k datům, pomocí něž lze v reálném čase získávat data z centrálních webových serverů GIS, založených např. na ArcIMS nebo ArcGIS Serveru.

ArcPad firmy ESRI je software pro mapování v terénu určený pro přístroje s operačním systémem Windows. ArcPad poskytuje pracovníkům v terénu přístup do databází, nástroje pro mapování, GIS a integraci GPS, to vše prostřednictvím příručních počítačů a mobilních přístrojů. Sběr dat pomocí software ArcPad je rychlý a snadný, což zlepšuje dostupnost dat pořízených v terénu a jejich využití ke kontrolám správnosti dat v databázi.

### ARCPAD – OBECNÉ FUNKCE

- podpora rastrových a vektorových dat ve formátech, které jsou průmyslovými standardy
- pro přístup k datům prostřednictvím bezdrátových přístrojů může být ArcPad klientem ArcIMS
- nástroje pro pohyb v mapě (posun, zvětšení/zmenšení, prostorové záložky, vycentrování podle aktuální pozice z GPS)
- dotazy pro identifikaci prvků, zobrazení hyperlinků, lokalizace prvků
- měření na mapě: vzdálenost, plocha, směrník
- navigace pomocí GPS
- jednoduchá editace: vytváření a editace prostorových dat se vstupem pomocí myši, pera nebo GPS
- editace geodatabáze na mobilním zařízení: vykopírování částí geodatabáze, konverze a transformace dat pomocí ArcGIS; editace dat v terénu pomocí programu ArcPad; zanesení změn zpět do centrální geodatabáze.
- možnost tvorby aplikací pro automatizaci terénních prací.



ArcPad podporuje mnoho přístrojů s operačním systémem Windows CE a Pocket PC.

### ARCPAD – PŘÍKLADY APLIKACÍ

ArcPad nachází uplatnění zejména při mapování a sběru dat obecně. V následujícím přehledu jsou uvedeny některé příklady využití programu ArcPad:

- inventarizace dopravního značení
- údržba sloupů elektrického vedení
- údržba povrchu vozovek
- vojenství
- průzkum nerostů
- studium biotopů
- inventarizace škodlivin
- řízení sklizně
- odhad škod na majetku
- zaměřování v terénu
- hlášení a vyšetřování událostí
- okamžité mapování hranic lesních požárů
- inventarizace kontejnerů na odpad
- sledování divoké zvěře
- ověřování platnosti dat GIS.

### ARCPAD APPLICATION BUILDER

Pro sběr a aktualizaci dat GIS pomocí mobilních přístrojů má zásadní důležitost vytvořit aplikaci dobře přizpůsobenou požadavkům konkrétní úlohy. Vytvořit a vhodně přizpůsobit systém ArcPad je možné pomocí nástrojů ArcPad Application Builder.

ArcPad Application Builder je určen pro počítače s operačním systémem Windows. Aplikace vyvinuté v tomto prostředí lze pak instalovat na přístroje s programem ArcPad.

Mnoho uživatelů požaduje pro práci v terénu velmi výkonné počítače s vestavěnými přijímači signálu GPS. Tyto počítače do terénu jsou vybaveny plným operačním systémem Windows a používají se pro počítačové zpracování řady náročných úloh. V současné době uvedla společnost Microsoft nový operační systém Windows XP Tablet PC Edition, který disponuje mnoha novinkami, jako je ovládání počítače pomocí pera, technologie digitálního inkoustu a větší nezávislost počítače.

ArcGIS Desktop provozovaný na Tablet PC je výkonnou platformou pro náročné aplikace GIS v terénu. Tablet PC umožňuje uživatelům ručně psát poznámky do digitálních map, provádět zaměřování prvků v terénu pomocí GPS a využívat v terénu výhod kompletní funkcionality ArcGIS a geodatabáze.

## TABLET PC – PŘEHLED

Klíčovou vlastností Tablet PC je uživatelské rozhraní, které používá pero pro ovládání počítače, zakreslování prvků a psaní poznámek. Tyto činnosti jsou založeny na technologii zvané digitální inkoust. Stopa digitálního inkoustu vytvořená na displeji perem může být převedena na text pomocí software pro rozpoznávání písma, může být převedena na skicu pro různé editační úlohy nebo uložena jako grafický soubor.

Platforma Tablet PC je obvykle používána čtyřmi způsoby:

- Tablet PC na notebooku: operační systém Windows XP Tablet PC Edition je rozšířením stávajícího operačního systému Windows XP.
- Tablet PC využívající pero: Tablet PC umožňuje ovládat operační systém Windows XP a všechny pod ním běžící aplikace pomocí digitálního pera místo myši. Například v systému ArcGIS lze digitálním perem mačkat tlačítka na nástrojových lištách a kreslit na mapě.
- Rozpoznávání řeči v operačním systému Windows XP: funkce pro rozpoznávání řeči je začleněna do vstupního panelu Tablet PC a lze ji použít pro diktování i v systému ArcGIS.
- Tablet PC – technologie „digitálního inkoustu“: pro kreslení se v Tablet PC používá pero. Stopa digitálního inkoustu vytvořená na displeji perem může být převedena na text pomocí software pro rozpoznávání písma, může být převedena na skicu pro různé editační úlohy nebo uložena jako grafický soubor.

## ARCGIS DESKTOP A ARCGIS ENGINE PRO TABLET PC

ArcGIS obsahuje řadu nástrojů, které umožňují bohaté funkce ArcGIS v oblasti tvorby map a kompilace dat obohatit o výhody Tablet PC: ovládání počítače perem, technologii digitálního inkoustu a větší nezávislost počítače (zejm. zachování připojení k síti i při práci v terénu s využitím technologie WiFi, GPRS aj.).

V systému ArcGIS 9 je kladen důraz na to, aby bohaté funkce ArcGIS Desktop pro editaci a tvorbu map byly podporovány i na Tablet PC. Schopnosti Tablet PC lze dobře využít v aplikacích ArcGIS Engine, takže jejich uživatelé mohou využít pero k zvýraznění prvků a k zadávání dotazů, k přidávání atributů, ke změnám jejich hodnot apod.

Aplikace ArcMap systému ArcGIS Desktop byla rozšířena o nástrojovou lištu „Tablet PC“, která integruje technologii digitálního inkoustu do systému ArcGIS. Pomocí této nástrojové lišty lze vytvářet textové nebo grafické poznámky a provázet je s daným místem v území. Pomocí pera lze také zvýraznit prvky na mapě a kreslit náčrtky, které mohou být poté použity pro editaci prostorových dat. Nástroje v této liště využívají technologii digitálního inkoustu, jako je rozpoznávání pohybu pera a řeči.



*Aplikace ArcMap obsahuje nástrojovou lištu Tablet, která integruje technologii digitálního inkoustu do systému ArcGIS. Pomocí nástroje Pero na této nástrojové liště lze zaznamenávat poznámky nebo kreslit náčrtky a provázet je s daným místem v území.*

Nástroje pro práci s Tablet PC přidávají do systému ArcGIS Desktop nový typ grafických prvků, tzv. poznámky.



Poznámky jsou ukládány společně s ostatními grafickými prvky a texty v grafické vrstvě mapy nebo s anotacemi v geodatabázi.



Náčrtky a poznámky vytvořené v aplikaci ArcMap jsou lokalizovány v území a uloženy jako grafické prvky mapy nebo jako anotace v geodatabázi.

Nástrojová lišta obsahuje mj. tyto funkce:

- nástroj Pero slouží pro vytvoření nové poznámky na mapě
- nástrojem Zvýrazňovač lze zvýrazňovat prvky na mapě průhledným „inkoustem“
- nástroj Zmizík odstraňuje tahy „inkoustu“ z mapy
- nástroj Ukončit poznámku vytvoří nové grafické prvky ze záznamů písma nebo grafiky vytvořených perem na mapě
- nástroj Vymazat poznámky odstraní všechny tahy perem zaznamenané na mapě
- nástroj Přidat poznámku do skici použije tahy perem k dokončení editační úlohy (například vytvoření nového prvku)
- nástroj Rozpoznat text převede vybrané poznámky napsané do mapy pomocí nástroje Pero na textové prvky
- pomocí nástroje „Znovu aktivovat vybrané poznámky“ lze dříve vytvořené poznámky znovu editovat pomocí pera
- nástroj „Vyhledat poznámky“ vyhledá v mapě nebo v geodatabázi poznámky na základě rozpoznaného textu.

## UŽIVATELSKÉ ÚPRAVY TABLET PC

Mobilní GIS vyžaduje vytvoření nových specializovaných aplikací a uživatelské úpravy stávajících, aby pracovníci v terénu měli k dispozici jednoduché, ale produktivní uživatelské rozhraní. Jelikož Tablet PC pracuje v rámci systému ArcGIS, lze pro úpravy a vývoj aplikací využívajících možností Tablet PC využít totéž prostředí a nástroje (vč. ArcObjects) jako pro úpravy samotného systému ArcGIS.



# 8

## Trendy vývoje GIS



Geografické informační systémy se budou vyvíjet i v budoucnu. Tento vývoj bude zachovávat řadu základních rysů GIS a bude v souladu s obecnými trendy v oblasti výpočetní techniky a internetu. Mezi významné faktory, které budou ovlivňovat vývoj GIS, patří například tyto:

- GIS se vyvíjí od „databázového přístupu“ směrem ke „znalostnímu přístupu“. GIS je mnohem víc než databáze. Kromě prostorových datových sad pracují uživatelé GIS s mapami, s modely zpracování dat a pracovních toků či s datovými modely víceúčelových databází. Všechno to je dokumentováno pomocí metadat, což umožňuje sdílení těchto znalostí s ostatními uživateli.
- Geografické informační systémy se spojují a znalosti území jsou sdíleny prostřednictvím webu. Uživatelé budou navzájem sdílet a replikovat aktualizace svých systémů a bude vzrůstat využití a propracovanost internetu. Na stále větší měrou distribuované schopnosti GIS se bude nahlížet jako na integrální součást GIS.
- V uplynulých několika letech poskytovaly katalogové portály GIS centralizovaný přístup k distribuovaným datovým sadám. Postupně budou GIS portály také pomáhat integrovat správu a využití dat.

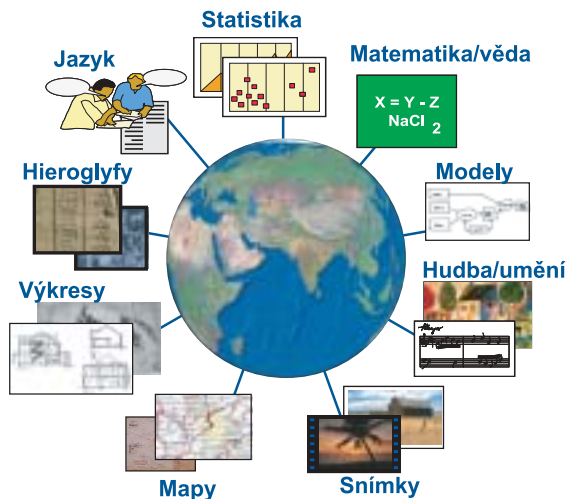
- Jednotlivé GIS systémy budou stále propojenější ve volně provázaném prostředí internetu. GIS se rychle stává rámcem pro integrovaný přístup k informacím o území, které budou vytvářeny, udržovány a publikovány na mnoha nezávislých místech. Tato vize byla popsána již v minulém desetiletí jako tzv. Národní a Globální infrastruktura prostorových dat. Technologie pro implementaci této vize se stále rozvíjejí.
- GIS systémy jsou již ve své podstatě distribuované. Pokud jde o sdílení a využívání dat, uživatelé na sobě navzájem závisí. Distribuovaný GIS je však mnohem více než distribuované datové sady. Distribuovaná bude rovněž práce na všech úlohách GIS. Kromě publikování a sdílení dat budou uživatelé těžit z výhod internetu při kompilaci, aplikaci a řízení znalostí o území.

V této závěrečné kapitole jsou blíže popsány některé z těchto hlavních trendů a představa, jak se bude GIS vyvíjet v následujících letech. Platforma ArcGIS byla vytvořena tak, že je zaměřena na tyto klíčové trendy a rozvíjí je.

„GIS se vyvíjí od databázového přístupu ke znalostnímu přístupu“.

— Jack Dangermond, prezident ESRI, červenec 2003

Z historického pohledu se lidé vždy učili své znalosti sdílet s ostatními mnoha abstraktními způsoby. Tyto abstrakce, sumarizace větších celků znalostí, byly a jsou používány k zachycení lidských zkušeností a kolektivního vědění. Abstrakce (text, hieroglyfy, jazyk, matematika, hudba, umění, kresby, obrazy a mapy) slouží pro zaznamenávání a výměnu informací v kultuře z generace na generaci.



Lidé používají mnoho druhů abstrakce pro vyjádření svého kolektivního vědění o Zemi a jejích systémech. Geografie poskytuje univerzální rámec pro abstrakci a výměnu informací o území.

V době digitální výpočetní techniky jsme začali sbírat vše, co víme, a sdílet to prostřednictvím počítačových sítí (World Wide Web). Tyto sbírky vědomostí se velmi rychle stávají dostupné v digitální podobě. Současně s tím se vyvíjí GIS, aby pomohl lidem lépe porozumět Zemi jako systému z mnoha hledisek a získané vědomosti lépe zachytit a sdílet.

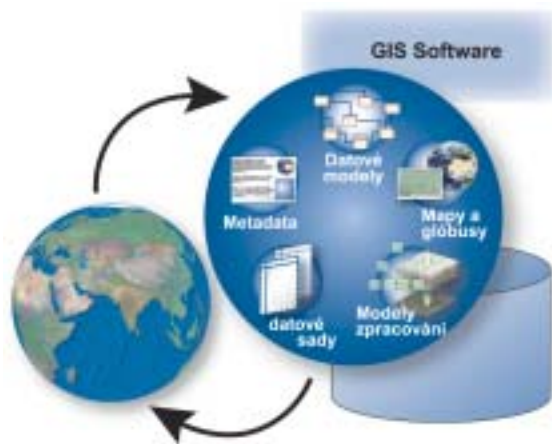


Digitální technologie se stále více používá k zachycení všeho, co víme.

Geografie tradičně poskytuje důležitý rámec a jazyk pro uspořádání a sdělování klíčových představ o světě. GIS poskytuje poměrně nový mechanismus pro zaznamenávání vědomostí o území pomocí pěti základních prvků:

- **mapy a globusy** interaktivní pohledy na data o území pomáhají odpovídat na mnoho otázek, prezentovat výsledky
- **datové sady o území** datové soubory a databáze o území: prvky, sítě, topologie, modely terénu, geodetická měření a atributy
- **zpracování dat a modely** sady procedur pro zpracování dat o území pro automatizaci a opakované provádění mnoha různých úloh
- **datové modely** schéma, chování a pravidla integrity datových sad
- **metadata** dokumenty popisující jiné prvky; katalog dokumentů umožňující uživatelům organizovat vědomosti o území, seznamovat se s nimi a získávat k nim přístup

Těchto pět prvků GIS tvoří spolu s obsáhlým programovým vybavením stavební kameny pro sestavení geografického informačního systému, který umožňuje uložit znalosti o území v digitální podobě. Moderní GIS obsahuje všechny uvedené prvky a díky tomu se pomocí něj lze zaměřit na řešení mnoha problémů (například na zvýšení efektivity, rozumné rozhodování na základě správných informací, plánování na vědeckém základě, evidenci zdrojů aj.).



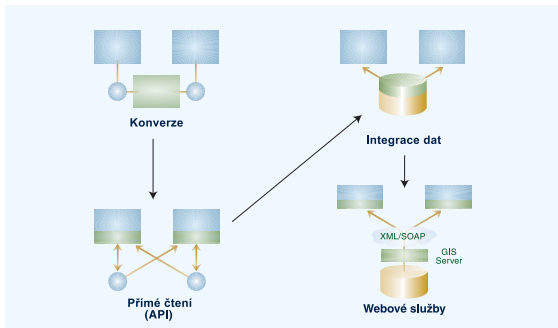
*GIS abstrahuje území do pěti základních elementů, pomocí nichž lze reprezentovat vědomosti o území. Tyto elementy jsou spolu s výkonným programovým vybavením stavebními kameny GIS.*

GIS umožní sbírat a sdílet informace o území v mnoha formách: jako pokročilé datové sady prostorových dat, mapy, datové modely, odborné znalosti profesionálů zachycené do pracovních postupů a modelů procesů v území. GIS také umožní vytvářet „sklady vědomostí“, které bude možné zpřístupnit dalším uživatelům k využití.

ArcGIS a jeho geodatabáze byly vytvořeny tak, že podporují tento znalostní přístup. Umožňují vytvářet, používat, spravovat a sdílet všech pět prvků geografických vědomostí.

Uživatelé GIS jsou již dlouho závislí na spolupráci v oblasti sdílení a využívání dat.

Dnes je všeobecně známo, že datové sady a tabulky ve většině geografických informačních systémů pochází z více organizací. Každá organizace vytváří pouze část obsahu své databáze. Vždy alespoň některé vrstvy pocházejí ze zdrojů mimo organizaci.

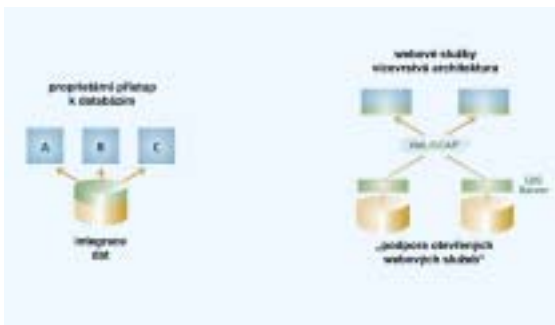


Vývoj standardů GIS

Nejdůležitější standardy GIS budou založeny na mnoha perspektivních počítačových a webových standardech. Internet již nyní hraje zásadní roli v distribuovaném GIS a své postavení si zde udrží. Také další perspektivní technologie nesmírně pomohou. Moderní webové služby založené na protokolech XML a SOAP umožní nezávislým systémům spolupracovat prostřednictvím webu. Moderní prostředky pro bezdrátovou komunikaci a přístup k centrálním podnikovým aplikacím pomocí webových prohlížečů bude znamenat, že GIS bude moci být distribuovaný pro mnoho uživatelů a v jakémkoli počítačovém prostředí.

Zvláště webové služby poskytnou volně provázané podnikové výpočetní prostředí, které umožní uživatelům přístup k informacím a funkcionalitě GIS přes WWW ze svých stolních počítačů, webových prohlížečů a mobilních přístrojů. Schopnosti GIS bude možné nasadit ve všech odpovídajících technických systémech.

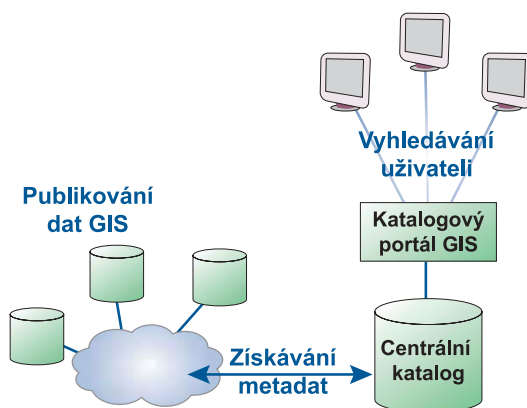
Nejdůležitější je, že webové služby lze použít také pro integraci mnoha jednotlivých systémů bez ohledu na jejich vnitřní architekturu.



Webové služby poskytují nový typ interoperability pro integraci mnoha systémů.

Většina aktivit v oblasti sdílení dat GIS bude stále založena na jednoduchých mechanismech sdílení souborů a stahování kopií dat pomocí FTP. Avšak rámec pro sdílení dat se neustále rozšiřuje. Například pro publikování map a dat GIS prostřednictvím WWW se široce používá ArcIMS a podobné systémy. Také nasazení katalogových portálů GIS se rozšiřuje a poskytuje centralizovaný přístup k informacím o území, které jsou publikovány mnoha uživateli. Všechny tyto aplikace pro distribuovaný GIS budou i nadále důležité.

Kromě publikování a využívání dat GIS budou uživatelé rozšiřovat spolupráci v oblasti distribuované správy a distribuovaného zpracování prostorových dat. Některé organizace vytvoří sofistikované podnikové systémy pro podporu všech těchto činností, jiné implementují pouze část těchto činností podle svých potřeb.



*Architektura geografických informačních systémů se vyvíjí a stává se distribuovanou na internetu.*



V tabulce níže jsou uvedeny některé vzory využívání GIS, které jsou perspektivní při využití internetu. V praxi bude uživatel GIS možné zařadit kamkoli do tohoto spektra možností internetového využití GIS. Požadavky na sdílení dat v organizaci budou určovat úroveň implementace internetového GIS. Mnoho organizací bude pokračovat v růstu a implementovat

postupně stále sofistikovanější praktiky GIS (budou se posouvat v uvedeném spektru směrem dolů).

GIS software se musí vyvíjet tak, aby poskytoval požadované pokročilejší možnosti, ale aby zároveň zůstal dostatečně pružný a mohl podporovat úplné spektrum implementací GIS.

jednoduché



Sdílení dat a stahování pomocí FTP	Předinternetové sdílení dat bylo realizováno sdílením mnoha datových souborů v mnoha datových formátech. Mnoho organizací vytvářejících centrální GIS bude pokračovat v hostování webových stránek pro stahování dat.	ArcGIS Desktop se stahováním dat pomocí FTP
Publikování map	Interaktivní mapy jsou publikovány na centrálních webových stránkách.	ArcIMS
Publikování GIS na WWW	Mapy, data a metadata jsou publikovány na webových stránkách.	ArcIMS
GIS portály	Katalogové portály GIS připojují samostatné systémy GIS v rámci Infrastruktury prostorových dat (SDI). Katalogový server obsahuje odkazy na mnoho lokálních i vzdálených informačních služeb. Uživatelé vyhledávají vzdálené GIS informace a připojují se k nim pomocí katalogového portálu. Informace v každém uzlu mají různou architekturu a schéma dat.	GIS Portal Toolkit
Distribuovaný, podnikový GIS	Pro podnikovou správu informací jsou nasazeny centrální podnikové servery s kompletními funkcemi GIS (editací, správou a zpracováním dat, webovým GIS apod.). K podnikovým uzlům a webovým službám GIS lze přistupovat z katalogového portálu GIS.	ArcGIS Server
Spojené GIS	GIS portály integrují aktivity mnoha GIS uzlů ve volně propojeném distribuovaném prostředí správy informací. Každý uzel spravuje část datových vrstev. Aktualizace dat jsou replikovány a distribuovány mezi jednotlivými GIS uzly. Data z lokálních uzlů jsou předávána do regionálních datových skladů a dále do celostátních nebo globálních databází.	ArcGIS Server a GIS portály

pokročilé

*Spektrum internetového využití GIS*

Mnoho organizací závisí na spolupráci geografických informačních systémů: tvorba a údržba aktuálních prostorových dat na různých úrovních podrobnosti nejsou aktivity jedné organizace, ale spolupracuje na nich mnoho partnerů.

Ačkoliv databáze různých organizací mají odlišný datový obsah, většina z nich vznikla na základě těch samých základních datových sad, které si každá organizace rozšířila podle svých potřeb.

Většina uživatelů si uvědomuje potenciál pro sdílení a další využití těchto obohacených datových sad. Mnoho z nich by ocenilo mít možnost navzájem zkombinovat své rozšířené datové sady, takže by pokryly větší území a zároveň by byly použitelné pro více účelů a mohly sloužit mnoha různým organizacím a pro mnoho aplikací. Navíc by uživatelé rádi spolupracovali na tvorbě dalších klíčových datových sad. Hnací silou těchto požadavků je řada důležitých aplikací GIS, jako je správa katastrálních dat, národní mapovací služby, krizové řízení a bezpečnost.

Jedna z vizí pro uskutečnění těchto cílů zahrnuje vytvoření distribuované sítě GIS organizací, z nichž každá vlastní část dat a je zodpovědná za sdílení příslušné části databáze.

Předpokládá se, že databáze GIS budou víceúčelové a budou se držet směrnic pro společnou reprezentaci prvků a datový obsah. Každý účastník by používal lokální systém GIS pro tvorbu, správu, sdílení a publikování dat GIS za svoji část dat a území.

GIS založený na spolupráci uživatelů by měl v budoucnu ve svém vývoji učinit další krok, a to propojit jednotlivé dodavatele dat do sítě, čímž by byly části dat za jednotlivé části území nebo témata propojeny do jednoho celku (například pro údržbu rozsáhlých databází GIS pokrývajících celé regiony, státy i svět). Vizí uživatelů je, že aktualizace dat budou replikovány a sdíleny přes internet, čímž by byly synchronizovány jednotlivé kopie GIS databází.

Pro realizaci této vize bude třeba šesti základních technologií:

1. Otevřená správa víceúčelových dat GIS. Prostorová data musí být vytvářena tak, aby umožňovala využití různými uživateli a musí být sdílena pomocí všeobecně přijímaných datových formátů GIS.
2. Společné datové modely (standarty obsahu) pro základní složky obsahu. Datová interoperabilita je základem, protože uživatelé tak mohou stavět na základních univerzálně použitelných schématech databáze GIS a rozšiřovat je podle svých specifických požadavků na data.
3. Kompletní GIS nástroje pro tvorbu a využití prostorových databází (zejm. pro tvorbu, editaci, konverzi a zpracování dat, tvorbu map a dokumentaci pomocí metadat). Primární platformou pro tyto práce budou i nadále softwarové aplikace typu „desktop GIS“.

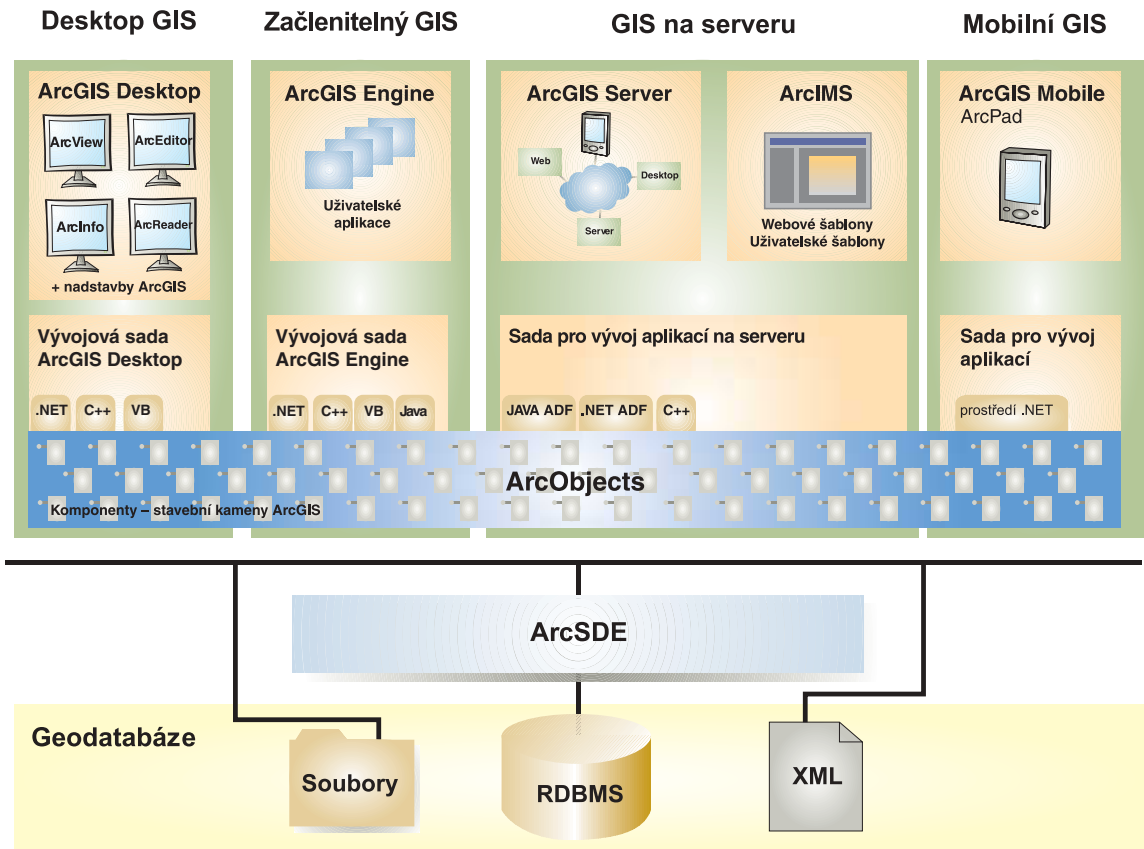
4. Správa a šíření dat využívající webu. Technologie GIS na serveru, síťe systémů GIS a GIS portály na webu poskytnou na standardech založený rámec pro GIS, na kterém se bude podílet mnoho účastníků. Klíčovou roli budou hrát GIS portály, které budou založeny na široce přijímaných webových standardech a službách.
5. Praktická aplikace obecně uznávaných nejlepších zkušeností, metod a procedur v oblasti GIS. Má-li být podpořen zájem co nejširší zájem o GIS, musí tato technologie respektovat způsob, jakým potenciální uživatelé vykonávají svou práci. Uživatelé by měli při účasti a spolupráci na GIS

tlačit na praktické technické limity, ne na teoretické hranice. Standardy GIS musí být praktické a měly by vycházet z nejlepších postupů a všeobecně uznávaných metod.

6. Trvat na dodržování osvědčených průmyslových standardů. Pro distribuovaný GIS je potřebné přijímat všeobecně používané informačních technologie.

Tyto a další vize GIS mohou být realizovány pomocí kompletní technologie GIS, jako jsou „inteligentní“ databáze GIS, výkonné desktop GIS systémy, začlenitelné komponenty GIS, GIS na serverech a mobilní GIS.

## ArcGIS 9



*Vytvářející se vize GIS*



# Slovníček pojmů

## 3D multipatch

Viz multipatch.

## active data frame – aktivní datový rámec

Datový rámec, s nímž se právě pracuje, například datový rámec, do něž jsou právě přidávány vrstvy. Aktivní datový rámec je označen na mapě a jeho název je v tabulce obsahu zvýrazněn tučným písmem.

## address geocoding – geokódování adres

Viz geocoding.

## analysis – analýza

Proces sestávající z formulace otázky nebo problému, modelování problému, zkoumání výsledků modelování, interpretace výsledků a případně vyvození doporučení.

## animation – animace

V nadstavbách 3D Analyst a ArcGlobe je animace prováděna pomocí cest („průletových“ drah) definujících pohyb pozorovatele ve scéně. Při animaci v těchto nadstavbách je dále možné definovat dynamické změny vlastností objektů.

## annotation – anotace

Popisný text použitý k popisu prvků v mapě nebo v okolí mapy. V anotaci jsou uloženy tyto informace: textový řetězec, pozice pro jeho umístění a grafické vlastnosti textu.

## annotation class – třída anotací

Podmnožina anotací ve standardní anotační třídě prvků nebo v anotační třídě propojené s prvky, která má definováno, jak budou anotace zobrazeny. Standardní anotační třídy prvků nebo anotační třídy propojené s prvky v geodatabázi mohou obsahovat jednu nebo více tříd anotací.

## annotation feature class – anotační třída prvků

Třída prvků v geodatabázi, ve které jsou uloženy texty nebo grafické prvky, pomocí kterých lze do mapy přidat další informace k prvkům nebo na volná místa plochy mapy. Anotační třída může být propojena s jinou třídou prvků, takže změny prvků při editaci se projeví i v propojené anotační třídě. Anotace v geodatabázi jsou editovány v editačním režimu pomocí nástrojové lišty Anotace.

## application – aplikace

1. Praktické použití počítačového programu, systému nebo koncepce.

2. Počítačový program, který provádí některou z úloh, kvůli kterým se používá počítač (např. program na zpracování textu nebo tabulek).

## application programming interface (API) – aplikační programátorské rozhraní

Sada rutin, protokolů a nástrojů, kterou programátoři aplikací používají pro tvorbu nebo úpravy počítačových programů. API usnadňuje vývoj programů tím, že poskytuje připravené stavební kameny uživatelského rozhraní a odstraňuje tak nutnost detailního programování všech částí programu. API také zajišťuje, že všechny programy vytvořené na základě společného API budou mít podobné uživatelské rozhraní. API může být vytvořeno pro programovací jazyky jako C, COM, Java atd.

## application server – aplikační server

Počítačový program, který dostává požadavky uživatelů prostřednictvím klientské aplikace a vrací klientské aplikaci výsledky (odpovědi). Typické využití aplikačních serverů je v oblasti komplexních aplikací využívajících transakční zpracování.

## ArcIMS

Software firmy ESRI, který umožňuje poskytovat mapy a služby GIS prostřednictvím internetu. Pomocí ArcIMS lze řešení přizpůsobit různě náročným požadavkům uživatelů. Pomocí nástrojů ArcIMS mohou uživatelé vytvářet konfigurační soubory, publikovat služby, navrhovat webové stránky a spravovat prostorové servery. Systém ArcIMS je uživatelsky upravitelný a lze jej provozovat na operačních systémech Windows, Linux a UNIX.

## ArcGIS Spatial Analyst

Nadstavba ArcGIS, která slouží pro prostorové modelování a analýzu. Umožňuje vytvářet a analyzovat rastrová data a provádět integrovanou vektorově-rastrovou analýzu.

## ArcSDE

Serverový software, který poskytuje klientským aplikacím (ArcGIS Desktop, ArcGIS Server a ArcIMS) bránu pro ukládání, správu a využití dat v některém z komerčních relačních databázových systémů: IBM DB2 UDB, IBM Informix, Microsoft SQL Server a Oracle.

## ArcSDE geodatabase – geodatabáze ArcSDE

Geodatabáze v relačním databázovém systému (RDBMS) obsluhovaná prostřednictvím ArcSDE. Geodatabáze ArcSDE lze použít jako pracovní prostor pro úlohy zpracování prostorových dat.

## area – plocha

1. Základní jednotka prostorových dat sestávající z uzavřeného dvojrozměrného tvaru definovaného jeho hranicemi. Její územní rozsah je obvykle definován hranicemi vnějšího polygonu nebo souvislou skupinou buněk (pixelů) v případě rastrových dat.
2. Matematický výpočet velikosti dvojrozměrného geografického prvku vyjádřený v plošných jednotkách.

Viz též polygon.

## attribute – atribut

1. Informace o geografickém prvku v GIS, zpravidla uložená v tabulce a propojená s prvkem pomocí jedinečného identifikátoru. Například řeky mohou mít jako atributy uloženy údaje o svém názvu, délce a průměrné hloubce.
2. V rastrových datových sadách informace přiřazené každé hodnotě pixelu.
3. Kartografická informace, která udává, jak mají být prvky zobrazeny a popsány v mapě (například kartografické atributy řeky jsou síla a délka čáry, barva a typ písma).

## attribute data – atributová data

Tabulková anebo textová data popisující charakteristiky prvků.

## attribute key – atributový klíč

Viz primary key.

## button – tlačítko

Ikona, která spouští příkaz, makro nebo uživatelský kód, klikne-li se na ni. Tlačítka lze přidávat do kteréhokoli menu nebo nástrojové lišty. Když se objeví v menu, označují se jako příkazy menu.

## CAD

CAD (Computer Aided Design) je počítačový systém pro návrh, kreslení a zobrazování grafických informací. Většinou se používá pro navrhování a konstruování ve strojírenství, architektuře apod.

## CAD dataset – datová sada CAD

Viz CAD feature dataset.

## CAD feature dataset – datová sada prvků CAD

Reprezentace prvků souboru CAD zobrazovaného v systému ArcGIS. Datová sada prvků CAD se zde skládá z pěti tříd prvků (jen pro čtení): body, polylinie, polygony, multipatch a anotace. Formáty podporované systémem ArcGIS zahrnují AutoCAD (DWG), AutoDesk Drawing Exchange Format (DXF) a formát výkresů systému MicroStation (DGN).

## cartography – kartografie

Umění a vědní obor zabývající se grafickým vyjádřením přírodních a společenských prvků a jevů, zpravidla prostřednictvím map.

## CASE

Systémy pro podporu softwarového inženýrství (Computer Aided Software Engineering), které poskytují týmům programátorů nástroje pro automatizaci, řízení a zjednodušení procesu vývoje software. Uživatelské rozhraní nástrojů CASE a možnosti generování kódu často zjednoduší programování komplexních úloh, které by jinak vyžadovaly mnoho řádků programu.

## catalog tree – strom katalogu

Hierarchické zobrazení připojených adresářů v aplikaci ArcCatalog, které umožňuje přistupovat k datům uloženým na lokálních discích nebo sdílených po síti a umožňuje uživatelům připojovat se k databázím a GIS serverům.

## check in – zanesení změn do geodatabáze

Proces přenosu kopie dat do hlavní (master) geodatabáze, při kterém jsou odpovídající původní data přepsána.

## check out – vykopírování části geodatabáze

Proces, který vykopíruje část dat z jedné (hlavní-master) geodatabáze do jiné a odpovídající data v hlavní databázi znepřístupní, takže nelze k oběma verzím dat přistupovat současně.

## check-out geodatabase – vykopírovaná část geodatabáze

Personální geodatabáze nebo geodatabáze ArcSDE, která obsahuje data vykopírovaná z hlavní (master) geodatabáze.

## check-out version – verze v check-out geodatabázi

Verze dat vytvořená v „check-out geodatabázi“ v okamžiku vykopírování. Tato verze je vytvořena jako kopie synchronizační verze. Pouze editační změny provedené v této „check-out verzi“ lze promítnout do hlavní (master) geodatabáze.

Viz též „check-out geodatabase“.

## class – třída

1. Skupina nebo kategorie hodnot atributů; sada entit majících určité společné hodnoty.
2. Pixely v tematickém rastrovém souboru, které představují tu samou kvalitu (mají stejnou hodnotu).

## COM

Viz Component Object Model.

## **command – příkaz**

1. Instrukce v počítačovém programu, obvykle jedno slovo, zadané uživatelem ze vstupního zařízení (např. z klávesnice) nebo přečtené příkazovým interpretérem ze souboru.
2. Nabídka, položka nabídky, tlačítko, combo-box nebo text-box na nástrojové liště.

## **command line – příkazový řádek**

Obrazkové uživatelské rozhraní, pomocí kterého uživatel zadává příkazy na výzvu operačního systému. Při zpracování prostorových dat lze kterýkoliv z nástrojů z okna ArcToolbox spustit z příkazového řádku.

## **Command Line Window – Okno příkazového řádku**

Okno, které při zpracování prostorových dat obsahuje příkazový řádek pro spouštění nástrojů, a okno, kde jsou zobrazovány zprávy generované při běhu těchto nástrojů.

## **Component Object Model (COM) – Objektově komponentní model**

Technologie COM byla vyvinuta firmou Microsoft. Jedná se o binární standard, který umožňuje softwarovým komponentám spolupracovat bez ohledu na to, v jakém jazyku byly vytvořeny. ArcGIS je vytvořen s využitím technologie COM.

## **computer-aided design**

Viz CAD.

## **computer-aided software engineering**

Viz CASE.

## **connector – konektor**

V aplikaci ModelBuilder vizuální reprezentace vztahu mezi prvky modelu. Konektory spojují prvky dohromady pro vytvoření procesu. Typický proces propojuje prvky „vstupní data“, „nástroje“ a „odvozená (výstupní) data“.

## **Content Standard for Digital Geospatial Metadata – Standard obsahu digitálních prostorových metadat**

Publikace Federálního výboru USA pro geografická data (FGDC), která specifikuje informační obsah metadat pro sadu digitálních prostorových dat. Účelem standardu je poskytnout jednotnou terminologii a definice pro pojmy vztažené k metadatům. Všechny vládní instituce v USA (federální, státní i lokální), které dostávají příspěvek z federálního rozpočtu na tvorbu metadat, musí dodržovat tento standard.

## **context menu – kontextová nabídka**

Nabídka, která se v aplikaci pod operačním systémem Windows zobrazí po kliknutí pravým tlačítkem myši. Kontextovou nabídku lze také otevřít stisknutím speciální klávesy na některých klávesnicích.

## **continuous raster – kontinuální rastrová data**

Rastrová data, ve kterých hodnoty pixelů reprezentují veličinu spojitě se měnící v území. Například digitální rastrový model reliéfu terénu nebo rastrová data obsahující interpolované hodnoty znečištění ovzduší. (Mezi kontinuální rastrová data patří i např. ortofotosnímek, družicový snímek apod., pozn. překl.)

## **conversion – konverze**

Proces transformace vstupních dat z jednoho způsobu reprezentace do jiného (například konverze rastrových dat na vektorová nebo konverze souřadnic uložených v textovém souboru na bodový shapefile) nebo konverze z jednoho datového formátu do jiného (např. konverze shapefile do coverage).

## **coordinates – souřadnice**

Numerické hodnoty (např. X, Y, event. Z), které reprezentují pozici v území ve zvoleném geodetickém souřadnicovém systému.

## **coverage**

Datový model pro ukládání geografických prvků v systému ArcInfo Workstation. Coverage ukládá sadu tematicky souvisejících dat, která jsou považována za jeden celek. Coverage obvykle reprezentuje jednu tematickou vrstvu, např. vodní toky, půdní typy, silnice či využití pozemků. Ve formátu coverage jsou uloženy primární prvky (body, arky, polygony) a sekundární prvky (tic, link, anotace). Atributy prvků jsou popsány a uloženy v atributových tabulkách prvků. Formát coverage nelze editovat pomocí ArcGIS.

## **CSDGM**

Viz Digital Geospatial Metadata.

## **data**

Jakákoliv sada vzájemně souvisejících faktů uspořádaná v určitém formátu; často informace zakódované, uložené a zpracováváné v počítači.

## **data element – datový prvek**

V kontextu metadat nejmenší jednotka používaná pro popis určité vlastnosti datové sady prostorových dat. Datový prvek nelze dále dělit.

## **data frame – datový rámeček**

V aplikaci ArcMap prvek mapy, který má definován rozsah zobrazovaného území, velikost a umístění na stránce mapy, souřadnicový systém, seznam zobrazovaných vrstev a další vlastnosti. Jedna datová sada může být zobrazena současně ve více datových rámečích. V režimu zobrazení dat je vždy zobrazen pouze jeden datový rámeček, v režimu zobrazení výkresu jsou zobrazeny všechny datové rámečky mapy současně.

## **data model – datový model**

V širším smyslu abstrakce reálného světa, která zahrnuje jen ty vlastnosti, které jsou relevantní a které se vztahují k určité aplikaci. Datový model obvykle definuje určité skupiny entit, jejich atributy a vztahy mezi nimi. V GIS se tento termín také často používá pro označení způsobu reprezentace a organizace prostorových dat; např. vektorový datový model a rastrový datový model. Tento model je nezávislý na počítačovém systému a příslušných datových strukturách.

## **data view – zobrazení dat**

Mnohúčelový způsob zobrazení prostorových dat v aplikacích ArcMap a ArcReader. Při tomto zobrazení jsou skryty jiné mapové prvky, jako legenda, informace o měřítku, název mapy, tíráž a další grafické prvky.

Viz též layout view (zobrazení výkresu).

## **database management system (DBMS) – databázový systém**

Sada počítačových programů, které organizují data v databázi podle definovaného schématu a poskytují nástroje pro vstup, ukládání, modifikaci, vyhledávání dat a ověřování jejich správnosti.

Viz též relational database management system (RDBMS).

## **dataset – datová sada**

Jakákoliv uspořádaná sada dat majících společné téma.

## **DEM**

Viz digital elevation model.

## **digital elevation model – digitální výškový model**

Reprezentace reliéfu povrchu pomocí pravidelně uspořádaného pole hodnot výšek. Typicky se používá pro reprezentaci modelu reliéfu terénu.

## **DBMS**

Viz Database management system (DBMS).

## **descriptive data – popisná data**

Viz attribute data.

## **desktop GIS**

Software, který běží na osobních počítačích a umožňuje uživatelům zobrazovat, aktualizovat a analyzovat informace o území a informace vztahené k místům v území.

## **digitizer – digitalizátor**

1. Zařízení připojené k počítači sestávající z desky (tabletu) a ručního snímače (lupy), které zaznamenává polohu snímače na desce.

2. Označení osoby obsluhující digitalizátor.

3. Opticko-mechanické zařízení (obvykle nazývané skener, pozn. překl.), které převádí analogový záznam obrazu na digitální (výsledkem je rastrový soubor, tj. matice hodnot pixelů). Skener lze použít pro získání vektorových dat, ale v tom případě je třeba použít další software, který provede vektorizaci rastrových dat.

## **direct connect – přímé připojení**

Dvouvrstvá konfigurace pro připojení k prostorové databázi. Přímé připojení přesune zpracování ze serveru na klientský systém. Nevyžaduje tedy aplikační server ArcSDE pro připojení k databázi – funkce ArcSDE se stále využívají, ale jejich zpracování probíhá hlavně na straně klienta.

## **disconnected editing – oddělená editace**

Proces spočívající ve zkopírování dat do jiné geodatabáze, editaci těchto zkopírovaných dat a zanesení provedených změn zpět do zdrojové (master) geodatabáze.

## **DLL**

Viz dynamic link library.

## **domain – doména**

1. Skupina počítačů nebo zařízení v síti, která je spravována jako jednotka se společnými pravidly a procedurami. V rámci internetu je doména definována IP adresou. Všechna zařízení, která sdílejí část IP adresy, jsou ve stejné doméně.
2. V geodatabázi definuje sadu nebo rozsah platných hodnot pro pole v tabulce.

## **dynamic link library (DLL) – dynamicky připojovaná knihovna**

programový modul obsahující sadu rutin, které jsou volány z procedur. DLL je načítána do paměti a propojena s aplikací v době běhu modulu, který ji vyvolává (EXE nebo DLL).

## **executable file – spustitelný soubor**

Binární soubor obsahující program, který lze implementovat nebo spustit. Spustitelné soubory mívají koncovku .exe.

## **extension – nadstavba**

V systému ArcGIS volitelný softwarový modul, který přidává do aplikací ArcGIS Desktop specializované funkce. Například Network Analyst, StreetMap nebo Business Analyst.

## **extent – rozsah**

Souřadnicemi (xmin, ymin, xmax, ymax) vymezený obdélník opsaný datům v datovém zdroji. Všechny souřadnice v datovém zdroji leží uvnitř tohoto obdélníku.



## eXtensible Markup Language (XML) – XML

Standard pro výměnu dat mezi počítačovými aplikacemi. XML je sada pravidel pro vytváření standardních formátů pro výměnu dat s použitím uživatelsky upravených značek (tagů).

### feature – prvek

1. Reprezentace objektu reálného světa v mapě. Prvky mohou být v GIS reprezentovány pomocí vektorových dat (jako body, linie, polygony), nebo rastrových dat (jako pixely). Aby bylo možné prvky zobrazit v GIS, musí obsahovat informaci o svém tvaru a poloze v území.
2. Skupina prostorových elementů, které dohromady reprezentují entitu reálného světa. Komplexní prvek je tvořen více než jednou skupinou prostorových elementů: například sada liniových elementů dohromady reprezentuje silniční síť.

### feature class – třída prvků

Kolekce geografických prvků stejného geometrického typu (např. bodů, linií nebo polygonů), se stejnou strukturou atributů a ve stejném souřadnicovém systému. Třída prvků může existovat samostatně v geodatabázi nebo může být uložena v souboru formátu shapefile, v coverage nebo v jiném formátu. Třída prvků umožňuje seskupit homogenní skupinu prvků do jedné jednotky pro účely uložení dat. Například dálnice, silnice první třídy a silnice druhé třídy mohou být seskupeny do třídy prvků „silnice“. V geodatabázi mohou být jako třídy prvků ukládány i anotace a kóty.

### feature dataset – datová sada prvků

Sada tříd prvků uložených společně, ve stejném souřadnicovém systému a nacházejících se uvnitř stejného území (viz heslo „rozsah“).

### feature layer – vrstva

Vrstvy, s nimiž pracuje aplikace ArcMap, lze vytvořit též pomocí nástroje Vytvořit vrstvu. Vrstva obsahuje odkaz na třídu prvků a umožňuje provést řadu nastavení (nastavení symbolů, popisků, aj.; lze také specifikovat atributový dotaz a jen prvky vyhovující tomuto dotazu pak budou zobrazovány nebo použity při zpracování).

### feature-linked annotation – anotace propojené s prvky

Anotace, které jsou uloženy v geodatabázi a propojeny s prvky pomocí třídy vazeb. Tento typ anotací reaguje na změny stavu prvků v geodatabázi, takže anotace jsou automaticky aktualizovány při posunu, změně nebo zrušení prvku.

## Federal Geographic Data Committee (FGDC) – Federální výbor pro geografická data

Organizace založená v USA federálním úřadem pro řízení a rozpočet. Jejím úkolem je koordinovat vývoj, využití, sdílení a šíření map a geodetických dat a dalších prostorových dat.

FGDC se skládá z představitelů federálních a státních vládních institucí, akademických institucí a soukromého sektoru. FGDC definuje standardy metadat k prostorovým datům a řídí vývoj národní infrastruktury prostorových dat.

## FGDC

Viz Federal Geographic Data Committee.

### field – pole

1. Sloupec v tabulce, ve kterém jsou uloženy hodnoty pro jeden atribut
2. Místo v databázovém záznamu nebo v grafickém uživatelském rozhraní, kde jsou vkládána data
3. Synonymum pro povrch.

## GDB

Viz geodatabáze.

## geocoding – geokódování

Proces přiřazení souřadnic x,y adrese, díky čemuž mohou být adresy zobrazovány jako bodové prvky na mapě. V GIS vyžaduje geokódování adres referenční datovou sadu adres za zpracovávání území. (V systému ArcGIS se pojem geokódování používá v užším výše zmíněném smyslu. Obecně se pod tímto pojmem rozumí prostorová identifikace prvků nepřímým identifikátorem – např. kódem obce, kódem katastrálního území, číslem parcely apod., pozn. překl.)

## geodatabase – geodatabáze

Objektově orientovaný datový model zavedený firmou ESRI, který reprezentuje prvky a atributy jako objekty a vztahy mezi nimi. Tento datový model je implementován v prostředí relační databáze. Do geodatabáze lze ukládat objekty jako třídy prvků, datové sady prvků, tabulky neprorostových dat a třídy vazeb.

## geodatabase data model – datový model geodatabáze

Datový model prostorových dat v systému ArcGIS, který reprezentuje geografické prvky reálného světa jako objekty v objektově-relační databázi. V datovém modelu geodatabáze jsou prvky uloženy v řádcích tabulky, jejich geometrická reprezentace je uložena v poli „shape“. Objekty v datovém modelu geodatabáze mohou mít uživatelsky definované chování.

## geodataset – datová sada

Jakákoliv sada dat společného tématu v geodatabázi.

## geographic data – geografická data

Zakódované informace o geografických prvcích včetně jejich tvaru, umístění a popisu. Geografická data se skládají z geometrické a atributové složky. Též se používá označení prostorová data.

## geographic information system (GIS) – geografický informační systém (GIS)

Uspořádaný celek sestávající z počítačové techniky, software a dat, který lidé používají pro integraci, analýzu a vizualizaci dat, nalézání vztahů, souvislostí a trendů v území za účelem nalezení řešení problémů. GIS je navržen tak, aby s jeho pomocí bylo možno pořizovat, ukládat, aktualizovat, zobrazovat a analyzovat prostorová data. GIS se obvykle používá k reprezentaci map jako datových vrstev, které mohou být studovány a používány pro provádění analýzy.

## geometry – geometrie

Vyjádření geometrických vlastností bodů, linií a ploch. V GIS se geometrie používá pro reprezentaci geometrické složky geografických prvků.

## geoprocessing – zpracování prostorových dat

Činnost v GIS, při které se manipuluje s daty uloženými v jeho pracovním prostoru. Obvykle tato činnost probíhá tak, že se vezmou vstupní data, provede se s nimi nějaká manipulace a výsledky se zapíší do výstupní datové sady. Mezi běžné operace zpracování prostorových dat patří překryv prvků, výběr a analýza prvků, zpracování topologie a konverze dat. Zpracování prostorových dat umožňuje definovat, spravovat a analyzovat informace za účelem formulace rozhodnutí.

## georeferencing – georeferencování

Přiřazení geodetických souřadnic rastrové datové sadě (např. snímku nebo skenované mapě). Georeferencování umožňuje zobrazovat a analyzovat rastrová data společně s dalšími geografickými daty.

## GIS

Viz geographic information system.

## global positioning system – globální systém určování polohy

Soustava 24 umělých družic Země vysílajících rádiové signály, jejichž vyhodnocením (triangulací) lze určit polohu přijímače GPS kdekoli na zemském povrchu. GPS je vojenský systém vyvinutý Ministerstvem obrany USA.

## GPS

Viz global positioning system (GPS).

## grid

1. Datový formát pro ukládání rastrových dat, který definuje geografický prostor jako pole totožných obdélníkových buněk seskupených do řádků a sloupců. Když je grid vykreslován do mapy, jsou buňkám přiřazeny barvy vztahující se k jejím numerickým hodnotám. Každá buňka gridu má definovanou svoji polohu v území.

2. viz raster (rastr)

## HTML

Viz HyperText Markup Language (HTML).

## HyperText Markup Language (HTML)

Kódovací jazyk, který je podmožinou jazyka SGML (Standard Generalized Markup Language) a který je používán pro tvorbu webových stránek publikovaných na internetu. HTML je systém značek (tzv. tagů), které definují vlastnosti textu, grafických a audiovizuálních prvků používaných v dokumentu. V současné době je HTML internetovým standardem a je spravován konsorciem World Wide Web Consortium (W3C).

## image – obraz

Reprezentace území, typicky vytvořená pomocí optického či elektronického přístroje, jako je fotoaparát, snímací radiometr nebo skener. Mezi typické příklady patří data dálkového průzkumu Země, tj. družicové či letecké snímky, dále naskenované mapy a fotografie. Obraz je uložen jako rastrová datová sada číselných hodnot, které reprezentují intenzitu odraženého světla, teploty, zvuku nebo jiný rozsah hodnot v elektromagnetickém spektru. Obraz může obsahovat jedno nebo více pásem (tj. v jedné buňce rastru může být uloženo více hodnot zaznamenaných v různých částech elektromagnetického spektra).

## ISO

Mezinárodní organizace pro standardizaci. Federace národních standardizačních institucí 145 států světa, která spolupracuje s mezinárodními organizacemi, vládami, průmyslem, zástupci obchodních organizací a spotřebitelů při definici a udržování kritérií pro mezinárodní standardy.

## key – klíč

Viz primary key.

## key attribute – klíčový atribut

Viz primary key.

## label – popiska

Text umístěný u prvku na mapě a popisující nebo identifikující tento prvek. V aplikaci ArcMap jsou popisky generovány na základě hodnot atributů a jsou dynamicky umísťovány do mapy.

## layer – vrstva

1. Odkaz na zdroj dat (např. coverage, třída prvků geodatabáze, rastr atd.), který zároveň definuje způsob vykreslení těchto dat na mapě. Vrstvy rovněž mohou definovat další vlastnosti, např. které prvky z datového zdroje se mají vykreslovat. V ArcGIS 9 se mohou vrstvy používat jako vstupy při zpracování prostorových dat. Vrstvy lze uložit v mapových dokumentech (.mxd) nebo samostatně jako soubor vrstvy (.lyr). Vrstvy jsou konceptuálně totožné s tématy v ArcView GIS 3.x.

2. Samostatná třída prvků v geodatabázi spravované pomocí ArcSDE.

## layout – výkres

Uspořádání prvků mapy na ploše určené pro tisk nebo zobrazení mapy. Součástí výkresu jsou vlastní prostorová data, legenda, měřítko, název mapy a další prvky.

## layout view – zobrazení výkresu

Režim zobrazení v aplikaci ArcMap nebo ArcReader, sloužící pro sestavování mapy. V tomto režimu je zobrazována virtuální stránka mapy a jsou zobrazovány všechny prvky mapy, jako texty, legenda, měřítko atd.

Viz též data view.

## line – linie

Tvar prvku, který má definovanou délku a směr, ale žádnou plochu. Spojuje nejméně dva body, které jsou dány souřadnicemi X, Y. Linie reprezentují geografické prvky, které jsou příliš úzké na to, aby byly v daném měřítku zobrazeny jako plochy, tj. např. vrstevnice, vodní toky, středové linie ulic nebo hranice polygonů, např. linie státních hranic nebo linie hranic krajů.

## linear feature – lineární prvek

Viz line.

## map – mapa

1. Dvourozměrné grafické znázornění fyzických objektů na celé Zemi nebo její části nebo na jiném nebeském tělese. Fyzické objekty jsou reprezentovány znázorněním jejich tvaru v měřítku menším než 1:1. Vlastností objektů jsou znázorněny pomocí symbolů. Pro zobrazení objektů na mapách se používá některé z kartografických zobrazení a je na nich označen směr a orientace.
2. Jakákoliv grafická reprezentace prostorových dat.
3. Dokument aplikace ArcMap sloužící pro zobrazení prostorových dat a pro práci s nimi. Obsahuje jednu nebo více datových vrstev v jednom nebo více datových rámcích a další mapové prvky.

## map feature – prvek

Viz feature.

## map projection – kartografické zobrazení

Viz projection.

## metadata

Informace o obsahu, kvalitě, podmínkách a dalších charakteristikách dat. Metadata pro prostorová data obsahují informace o tom jak, kdy, kde a kým byla data pořízena, jakou mají přes-

nost, za jakých podmínek jsou dostupná a jakým způsobem jsou distribuována, v jakém jsou souřadnicovém systému, v jakém byla pořízena měřítko, s jakým rozlišením, jak jsou spolehlivá a jak vyhovují nějakému standardu. Metadata sestávají z „vlastností“ a „dokumentace“. Vlastnosti jsou odvozeny z datového zdroje (např. informace o souřadnicovém systému), zatímco dokumentaci vkládá obsluha ručně (například charakteristiku dat).

## model

1. Abstrakce a popis reality, který se používá pro reprezentaci objektů, procesů či událostí.
2. Množina pravidel a procedur pro reprezentaci jevu nebo pro předpověď (odhad) výsledku. Při zpracování prostorových dat se model skládá z jednoho procesu nebo z jejich sekvence. Pro tvorbu modelu slouží grafický nástroj Model-Builder. Model je možné exportovat do souboru jako skript.
3. Datová reprezentace reality, např. vektorový datový model.
4. Množina jasně definovaných analytických procedur, které se používají k odvození nových informací ze vstupních dat.

## ModelBuilder Window – ModelBuilder – okno

Uživatelské rozhraní pro tvorbu a editaci modelů v systému ArcGIS.

## mosaic – mozaika

1. Mapy sousedících oblastí, které jsou v tomtéž souřadnicovém systému a měřítku, které byly spojeny dohromady a hranice mezi nimi byly odstraněny.
2. Rastrová datová sada, která byla sestavena ze dvou nebo více rastrových datových sad – například snímek vytvořený spojením několika dílčích snímků (fotografií) sousedících oblastí.

## multipatch

Typ geometrické reprezentace, který se používá pro popis vnějšího povrchu prvků, které zabírají diskretní plochu nebo objem ve 3D prostoru. Multipatch se skládá z rovinných elementů, ze kterých lze vytvořit reprezentaci prakticky jakéhokoliv objektu, od krychle přes modely povrchu až po složité modely např. budov.

## multiuser geodatabase – víceuživatelská geodatabáze

Geodatabáze vytvořená v nějakém relačním databázovém systému, která je poskytována klientské aplikaci (například aplikaci ArcMap) prostřednictvím ArcSDE. Víceuživatelská geodatabáze může být velmi rozsáhlá a data v ní mohou být editována více pracovníky současně. Z komerčních relačních databázových systémů jsou podporovány Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2 a Informix.

## **Nationa Spatial Data Infrastructure (NSDI) – Národní infrastruktura prostorových dat**

Souhrn technologie, politiky, standardů a lidských zdrojů nezbytný pro pořízování, zpracování, distribuci a lepší využití prostorových dat v USA. NSDI založil v roce 1994 Federální výbor pro geografická data, který také koordinuje její další vývoj, na němž se podílí také vládní organizace státní a lokální, akademické instituce a soukromý sektor.

### **network – síť**

1. Sada hran, uzlů, odboček a spojení mezi nimi, nazývaná též logická síť. Jinými slovy: sada propojených liniových prvků reprezentující možné cesty z jednoho místa na jiné, například síť ulic ve městě.
2. V oblasti výpočetní techniky skupina počítačů, které sdílejí software, data a periferní zařízení. Například místní počítačová síť (LAN) nebo rozsáhlá síť (WAN).

### **nonspatial data – neprostorová data**

Viz atributová data.

### **NSDI**

Viz National Spatial Data Infrastructure.

### **object – objekt**

1. V GIS digitální reprezentace diskretní prostorové entity. Objekt může patřit do třídy objektů a pak bude mít hodnoty atributů a chováni společně s dalšími definovanými objekty.
2. Ve výpočetní technice část software, která provádí určitou úlohu a je řízena jinou částí software nazývanou klient. Například objektem je často rozhraní, pomocí něž přistupuje aplikační program k operačnímu systému a jiným službám.

### **object class – třída objektů**

V geodatabázi sada neprostorových dat stejného typu. Zatímco prostorová data (prvky) jsou uložena ve třídách prvků, neprostorová data jsou uložena ve třídách objektů.

### **Oracle**

Firma, která vyrábí relační databázový systém (RDBMS), který umožňuje ukládat data a další objekty v tabulkách. Oracle poskytuje k datům přístup typu klient/server a používá indexy, sekvence a další databázové objekty za účelem rychlé tvorby a editace dat a rychlého přístupu k nim. ESRI používá Oracle jako jeden z možných RDBMS pro ukládání vektorových a rastrových dat a využívá je prostřednictvím ArcSDE.

### **personal geodatabase – personální geodatabáze**

Geodatabáze, která používá uložení dat v jednouživatelském databázovém systému (RDBMS). Personální geodatabázi může číst současně více uživatelů, ale pouze jeden uživatel v jednom okamžiku do ní může zapisovat data.

### **point – bod**

Bezrozměrná abstrakce objektu; jeden souřadnicový pár X, Y reprezentuje prvek, který je v daném měřítku příliš malý na to, aby byl reprezentován pomocí linie nebo plochy.

### **point feature – bodový prvek**

Viz point.

### **polygon – polygon**

Uzavřený dvojrozměrný tvar tvořený nejméně třemi stranami a reprezentující plochu. V GIS se používá pro reprezentaci prostorových prvků, které mají plošný charakter, například parcel, administrativních celků, ploch stejného využití nebo půdního typu.

### **polyline – polylinie**

Dvojrozměrný prvek reprezentující linii obsahující jeden nebo více přímých úseků – tedy lomená linie definovaná dvěma nebo více body (např. hranice, silnice, vodní toky nebo elektrické vedení).

### **primary key – primární klíč**

Sloupec nebo skupina sloupců v databázové tabulce, v němž nebo v nichž je uložena hodnota jedinečná pro každý záznam. Primární klíč nesmí obsahovat duplicitní hodnoty a nesmí obsahovat hodnotu „nezadáno“ („null“).

### **query – dotaz**

Požadavek, podle kterého jsou vybrány hodnoty z databáze. dotaz je často zapsán jako příkaz nebo logický výraz.

### **projection – kartografické zobrazení**

Matematická metoda pro převod zakřiveného zemského povrchu do roviny. To obecně vyžaduje systematický matematický převod sítě zemských poledníků a rovnoběžek do roviny. Lze si to zjednodušeně představit tak, jako kdybychom doprostřed globusu umístili žárovku a promítali poledníky a rovnoběžky na přiložený list papíru. Tento list můžeme přiložit buď tečně ke globusu (azimutální projekce), nebo můžeme papír stočit do tvaru válce nebo kužele a vhodně přiložit kolem globusu (většina kartografických zobrazení však jsou složitější matematické konstrukce než prosté geometrické promítání, pozn. překl.). Každé kartografické zobrazení zkresluje délky, plochy, úhly, směry nebo nějakou kombinaci těchto veličin.

### **raster – rastr**

Prostorový datový model, který definuje území jako matici stejně velkých buněk uspořádaných do řádků a sloupců. Každá buňka obsahuje hodnotu sledované veličiny za odpovídající plochu území a u každé buňky jsou známy souřadnice jejího středu (na rozdíl od vektorových dat, kde jsou souřadnice uloženy explicitně, souřadnice buňky jsou odvozovány ze souřadnic rohu matice a polohy buňky v matici).

Viz též vector.

## raster catalog – katalog rastrů

Kolekce rastrových datových sad definovaná pomocí jakékoliv tabulky, v níž každý záznam představuje jednu rastrovou datovou sadu. Katalog rastrů se používá pro zobrazování sousedících nebo překrývajících se rastrových datových sad bez nutnosti spojovat je do jednoho velkého rastrového souboru.

## RDBMS – relační databázový systém

Viz Relational DataBase Management System (RDBMS).

## relational database management system (RDBMS) – relační databázový systém (RDBMS)

Typ databázového systému, ve kterém jsou data organizována ve více tabulkách, které jsou navzájem propojeny prostřednictvím společného pole.

## relational join – relační spojení

Operace, která propojí dvě tabulky na základě společného pole, tzv. primárního klíče.

## relationship class – třída relací

Položka v geodatabázi, ve které jsou uloženy informace o propojení tabulek. Třída relací se zobrazuje v aplikaci ArcCatalog.

## rubber sheeting – transformace po částech

1. Proces úpravy souřadnic všech bodů v datové sadě tak, aby lépe odpovídaly známé poloze určitých bodů z této datové sady. Zachovává propojení (topologii) mezi body a objekty a úpravy polohy dosahuje natahováním, smršťováním nebo natáčením jejich spojnic.
2. Pojmem „rubber sheeting“ se též označuje chyba (deformace obrazu) způsobená nekvalitními plochými skenery. Pro přesné skenování se používají speciální skenery.

## SDTS

Viz Spatial Data Transfer Standard (SDTS).

## shapefile

Formát uložení vektorových dat a jejich atributů. Shapefile sestává ze sady datových souborů a obsahuje vždy jednu třídu prvků.

## schema – schéma

Struktura databáze nebo databázového objektu (např. tabulky). V relační databázi definuje schéma tabulky, pole v každé tabulce a vztahy mezi poli a tabulkami. Schémata jsou obecně ukládána v datovém slovníku. V aplikaci ArcCatalog může být schéma definováno přímo pomocí nástrojů této aplikace, nebo může být vytvořeno pomocí nástrojů CASE v jazyku UML.

## SOAP

Protokol SOAP (Simple Object Access Protocol) byl vyvinut firmami Microsoft, Lotus a IBM pro účely výměny informací v decentralizovaném a distribuovaném prostředí. Protokol SOAP umožňuje programům na různých počítačích navzájem komunikovat prostřednictvím webu bez ohledu na použité operační systémy nebo počítačové platformy. Jako základ pro výměnu slouží HTML a XML. SOAP je nyní specifikací konsorcia W3C.

Viz též eXtensible Markup Language (XML).

## spatial data – prostorová data

1. Informace o poloze a tvaru geografických prvků a vztazích mezi nimi, obvykle uložené v podobě souřadnic a topologie (pojem prostorová data je často také chápán tak, že zahrnuje všechny tři složky: geometrický popis, atributy a chování).

2. Jakákoliv data, která lze vyjádřit v mapě.

## Spatial Data Transfer Standard (SDTS) – Standard pro přenos prostorových dat (SDTS)

Výměnný formát pro přenos prostorových dat mezi různými softwarovými systémy. Zachovává datový obsah a minimalizuje potřebu dodatečných informací nutných pro popis dat. Všechny federální instituce v USA jsou povinny poskytovat digitální mapy ve formátu SDTS a tento formát je široce používán i v jiných oblastech.

## SQL

Viz Structured Query Language.

## streaming

Způsob přenosu dat, obvykle po internetu, v reálném čase, při kterém je možno – na rozdíl od způsobu, při němž je nejprve celý soubor uložen na lokálním disku – velké soubory (často multimediální) začít zobrazovat dříve, než jsou přeneseny celé.

## Structured Query Language (SQL) – Strukturovaný dotazovací jazyk (SQL)

Syntaxe pro definici dat a manipulaci s nimi v relační databázi. Jazyk SQL byl vyvinut firmou IBM v 70. letech a stal se průmyslovým standardem pro většinu relačních databázových systémů.

## study area – zájmová oblast

Území zpracovávané při analýze.

## subtype – podtyp

V geodatabázi podmnožina prvků ve třídě prvků, která obsahuje stejnou hodnotu určitého atributu. Například silnice ve třídě prvků silnic lze rozdělit do pěti podtypů: dálnice, silnice pro motorová vozidla, silnice první třídy, silnice druhé třídy a ostatní komunikace. Vytvoření podtypů v geodatabázi může

být efektivnější než vytvoření mnoha tříd prvků nebo tabulek. Například geodatabáze s tuctem tříd prvků s definovanými subtypy bude poskytovat vyšší výkon než geodatabáze se stovkami tříd prvků. Podtypy také urychlují a zpřesňují editaci dat, protože pro podtypy lze nastavit výchozí hodnoty a domény. Například je-li definován podtyp „místní komunikace“, pak pokaždé, když je vložen prvek tohoto podtypu, naplní se automaticky atribut „maximální povolená rychlost“ hodnotou 50 km/h.

### **table – tabulka**

Sada datových elementů usprádaných do sloupců a řádků. Každý řádek reprezentuje jeden prvek, záznam nebo entitu a každý sloupec reprezentuje jedno pole nebo atribut. Tabulka má daný počet sloupců, ale může mít libovolný počet řádků.

### **table of contents – tabulka obsahu**

Seznam datových rámců a vrstev na mapě s legendou způsobu jejich zobrazení.

### **TIN**

Nepravidelná trojúhelníková síť. Vektorová datová struktura používaná pro ukládání a zobrazování modelů povrchu. TIN rozděluje povrch pomocí nepravidelně rozmístěných bodů (každý z nich má souřadnice x, y, z). Tyto body jsou navzájem spojeny do množiny vzájemně se nepřekrývajících trojúhelníků, které beze zbytku pokrývají dané území. Vzniká tak souvislý povrch reprezentující reliéf terénu.

### **TOC**

Viz table of contents.

### **tool – nástroj**

1. V systému ArcGIS entita, které provádí určitou úlohu, např. oříznutí, obalovou zónu apod. Jeden nástroj se může vyskytovat v libovolném počtu sad nástrojů.
2. Příkaz, který vyžaduje interakci s uživatelem dříve, než je zahájeno zpracování. Například nástroj Zvětšit vyžaduje, aby byl nejprve kurzorem vymezen obdélník, který má být zobrazen ve větším měřítku. Nástroj může být přidán do kterékoli lišty nástrojů v uživatelském rozhraní.

### **toolbar – lišta nástrojů**

Sada nástrojů, které umožňují uživateli provádět navzájem související úlohy. Hlavní nabídka obsahuje sadu příkazů, ostatní nástrojové lišty obvykle obsahují tlačítka. Lišty nástrojů lze umístit na libovolné místo pracovní plochy jako samostatná okna nebo je lze přidat k hornímu, spodnímu nebo bočnímu okraji hlavního okna.

### **topology – topologie**

1. V geodatabázi sada pravidel pro třídy prvků, která explicitně definují prostorové vztahy, které musí mezi datovými prvky existovat.
2. Část geometrie zabývající se těmi vlastnostmi prvků, které zůstanou nezměněny, i když je prvek zkřiven, natažen nebo jinak deformován.
3. V coverage (ArcInfo Workstation) sada pravidel pro sousedící nebo spojené prvky (arky, nody, polygony nebo body). Topologické vztahy se používají pro prostorové modelování, které nevyžaduje informaci o souřadnicích. Viz též topologie polygon-ark.

### **transaction – transakce**

1. Skupina operací s daty, která provede určitou úlohu, např. vloží řádek do tabulky.
2. Logická jednotka pracovního postupu definovaná uživatelem. Transakcí může být definice dat (vytvoření objektu), manipulace s daty (aktualizace objektu) nebo čtení dat (výběr z objektu).

### **two-tier connection – dvouvrstvé připojení**

Viz direct connect.

### **validate (topology) – kontrola topologie**

Proces kontrolující, zda data vyhovují zadaným topologickým pravidlům. Je-li zjištěno, že některý prvek způsobuje porušení pravidla, je příslušné místo označeno jako chyba. Kontrola topologie se provádí buď ihned po definování topologických pravidel, poté, co byla modifikována třída prvků, nebo po přidání nové třídy prvků nebo pravidla do topologie.

### **vector – vektorová data**

Datový model prostorových dat, který reprezentuje objekty reálného světa pomocí souřadnic bodů, linií a polygonů. Bod je reprezentován jedním souřadnicovým párem, linie a polygon jako posloupnost souřadnic lomových bodů. Atributy jsou přiřazeny každému prvku (na rozdíl od tematického rastru, kde atributy jsou přiřazeny jednotlivým hodnotám pixelu).

Viz též raster.

### **vectorization – vektorizace**

Převod rastrových dat na vektorová data.

### **version – verze**

V geodatabázi alternativní reprezentace databáze, která má svého vlastníka, popis, práva (privátní, chráněná nebo veřejná verze) a svoji rodičovskou verzi. Verze není ovlivněna změnami provedenými v jiných verzích geodatabáze.

## **VPF**

Vector Product Format. Standard Ministerstva obrany USA, který definuje formát, strukturu a organizaci velkých prostorových databází. Data ve formátu VPF lze v aplikaci ArcCatalog pouze číst.

## **VPF dataset – datová sada VPF**

Viz VPF.

## **wizard – průvodce**

Interaktivní uživatelské rozhraní, které provádí uživatele krok za krokem zpracováním zejména složitějších úloh. Často je implementováno jako posloupnost dialogových oken, ve kterých uživatel vyplňuje potřebné údaje.

## **x,y coordinates – souřadnice x, y**

Pár hodnot, které reprezentují vzdálenost bodu od počátku (od bodu se souřadnicemi 0,0) měřenou podél dvou os (x a y). Souřadnice v geodetickém souřadnicovém systému reprezentují skutečný tvar a polohu prvků na zemském povrchu.

## **XML**

Viz eXtensible Markup Language (XML).

# Anglicko-český slovníček

- aktivní datový rámec** – active data frame  
**analýza** – analysis  
**animace** – animation  
**anotace** – annotation  
**anotace propojené s prvky** – feature-linked annotation  
**anotační třída prvků** – annotation feature class  
**aplikace** – application  
**aplikační programátorské rozhraní** – application programming interface (API)  
**aplikační server** – application server  
**atribut** – attribute  
**atributová data** – attribute data  
**atributový klíč** – attribute key  
**bod** – point  
**bodový prvek** – point feature  
**databázový systém** – database management system (DBMS)  
**datová sada** – dataset  
**datová sada** – geodataset  
**datová sada CAD** – CAD dataset  
**datová sada prvků** – feature dataset  
**datová sada prvků CAD** – CAD feature dataset  
**datová sada VPF** – VPF dataset  
**datový model** – data model  
**datový model geodatabáze** – geodatabase data model  
**datový prvek** – data element  
**datový rámec** – data frame  
**digitalizátor** – digitizer  
**digitální výškový model** – digital elevation model  
**doména** – domain  
**dotaz** – query  
**dvouvrstvé připojení** – two-tier connection  
**dynamicky připojovaná knihovna** – dynamic link library (DLL)  
**Federální výbor pro geografická data** – Federal Geographic Data Committee (FGDC)  
**geodatabáze** – geodatabase  
**geografická data** – geographic data  
**geografický informační systém (GIS)** – geographic information system (GIS)  
**geokódování** – geocoding  
**geokódování adres** – address geocoding  
**geometrie** – geometry  
**georeferencování** – georeferencing  
**globální systém určování polohy** – global positioning system  
**kartografické zobrazení** – map projection  
**kartografické zobrazení** – projection  
**kartografie** – cartography  
**katalog rastrů** – raster catalog  
**klíč** – key  
**klíčový atribut** – key attribute  
**konektor** – connector  
**kontextová nabídka** – context menu  
**kontinuální rastrová data** – continuous raster  
**kontrola topologie** – validate (topology)  
**konverze** – conversion  
**lineární prvek** – linear feature  
**linie** – line  
**lišta nástrojů** – toolbar  
**mapa** – map  
**ModelBuilder – okno** – ModelBuilder Window  
**mozaika** – mosaic  
**nadstavba** – extension  
**Národní infrastruktura prostorových dat** – National Spatial Data Infrastructure (NSDI)  
**nástroj** – tool  
**neprostorová data** – nonspatial data  
**objekt** – object  
**Objektově komponentní model** – Component Object Model (COM)  
**obraz** – image  
**oddělená editace** – disconnected editing  
**Okno příkazového řádku** – Command Line Window  
**personální geodatabáze** – personal geodatabase  
**plocha** – area  
**podtyp** – subtype  
**pole** – field  
**polygon** – polygon  
**polylinie** – polyline  
**popiska** – label  
**popisná data** – descriptive data  
**primární klíč** – primary key  
**prostorová data** – spatial data  
**průvodce** – wizard  
**prvek** – feature  
**prvek** – map feature  
**příkaz** – command  
**příkazový řádek** – command line  
**přímé připojení** – direct connect  
**rastr** – raster



**relační databázový systém** – RDBMS  
**relační databázový systém (RDBMS)** – relational database management system (RDBMS)  
**relační spojení** – relational join  
**rozsaH** – extent  
**shapefile** – shapefile  
**schéma** – schema  
**síť** – network  
**souřadnice** – coordinates  
**souřadnice x, y** – x,y coordinates  
**spustitelný soubor** – executable file  
**Standard obsahu digitálních prostorových metadat** – Content Standard for Digital Geospatial Metadata  
**Standard pro přenos prostorových dat (SDTS)** – Spatial Data Transfer Standard (SDTS)  
**strom katalogu** – catalog tree  
**Strukturovaný dotazovací jazyk (SQL)** – Structured Query Language (SQL)  
**tabulka** – table  
**tabulka obsahu** – table of contents  
**tlačítko** – button  
**topologie** – topology  
**transakce** – transaction

**transformace po částech** – rubber sheeting  
**třída** – class  
**třída anotací** – annotation class  
**třída objektů** – object class  
**třída prvků** – feature class  
**třída relací** – relationship class  
**vektORIZACE** – vectorization  
**vektorová data** – vector  
**verze** – version  
**verze v check-out geodatabázi** – check-out version  
**víceuživatelská geodatabáze** – multiuser geodatabase  
**vrstva** – feature layer  
**vrstva** – layer  
**vykopírování část geodatabáze** – check-out geodatabase  
**vykopírování části geodatabáze** – check out  
**výkres** – layout  
**XML** – eXtensible Markup Language (XML)  
**zájmová oblast** – study area  
**zanesení změn do geodatabáze** – check in  
**zobrazení dat** – data view  
**zobrazení výkresu** – layout view  
**zpracování prostorových dat** – geoprocessing

