

Obsah Návrhové části

1. PŘÍSTUP K NÁVRHOVÉ ČÁSTI	3
1.1. Základní principy.....	3
1.2. Aplikace SDZ.....	3
2. KONCEPTUÁLNÍ DATOVÝ MODEL	4
2.1. Popis přístupu.....	4
2.2. Vlastní KDM.....	5
3. DATOVÁ ZÁKLADNA	6
3.1. Základní principy.....	6
3.1.1. Datový model na logické a fyzické úrovni	6
3.1.1.1. Logický datový model.....	6
3.1.1.2. Fyzický datový model	7
3.1.1.3. Základní doporučení.....	7
3.1.2. Datové formáty prostorových dat	8
3.1.2.1. Vektorová data	8
3.1.2.2. Rastrová data	8
3.1.2.3. Jiné formy prostorových dat	9
3.1.3. Metodika pořízení, resp. získání geodat	10
3.1.4. Kontrola, konverze a import do geodatabáze.....	10
3.1.5. Výměnný formát.....	10
3.1.6. Polohová přesnost a topologická správnost.....	11
3.1.6.1. Vektorová data	11
3.1.6.2. Rastrová data	12
3.1.7. Metadata	12
3.1.8. Vizualizace	12
3.1.9. Další problémy k řešení	13
3.2. Rozdělení dat pro GIS	13
3.3. Referenční mapové podklady	14
3.3.1. Katastrální mapa.....	15
3.3.1.1. Možnosti zajištění.....	15
3.3.1.2. Souhrnná organizační doporučení	16
3.3.2. Digitální technické mapy	17
3.3.3. Zabaged	18
3.3.4. DMÚ 25	18
3.3.5. Obecné zajištění prostorové složky pro základní registry.....	18
3.3.6. Dálkový průzkum Země	19
3.3.6.1. Letecké snímky a ortofotomapy	20
3.3.6.2. Družicové snímky	21
3.4. Tématická data pro GIS	22
3.4.1. Interní tématická data	22
3.4.1.1. Interní data vznikající přímo silami pracovníků KÚ	22
3.4.1.2. Interní data vznikající činnostmi třetích stran.....	22
3.4.2. Externí tématická data	22
3.4.2.1. On-line zpřístupnění externích dat	22
3.4.2.2. Off-line zpřístupnění externích dat.....	22
3.5. Konkrétní formy zpřístupnění dat vybraných zdrojů.....	22
3.5.1. Využití datové základny okresních úřadů.....	22
3.5.2. Společná data s městy a obcemi	23
3.5.3. Data od ostatních subjektů	24

4. ZÁKLADNÍ ARCHITEKTURA SYSTÉMU	25
4.1. Požadavky na systém.....	25
4.2. Vlastní návrh základní architektury systému.....	25
4.2.1. Vnitřní část.....	25
4.2.1.1. Systémové vybavení	25
4.2.1.2. Interní uživatelé	27
4.2.2. Vnější část.....	27
4.2.2.1. Systémové vybavení	27
4.2.2.2. Externí poskytovatelé a uživatelé.....	27
4.2.3. Bezpečnost.....	28
4.2.4. Specifikace klientů	28
4.2.4.1. WWW tenký klient	28
4.2.4.2. WWW tlustý klient.....	28
4.2.4.3. Desktop klient.....	29
4.2.4.4. Mobilní klient ArcPad.....	32
4.2.5. Služby mapového serveru v rámci vrstvy společných služeb	32
4.3. Schéma základního konceptu architektury ArcGIS.....	33
4.4. Schéma základní architektury GIS KÚ.....	34
4.5. Vybrané scénáře přístupu klienta k systému	35
5. ZÁKLADNÍ VYMEZENÍ APLIKACÍ	36
5.1. Rozdělení aplikací	36
5.2. Aplikace zajišťované krajským úřadem.....	38
5.2.1. Interní aplikace	38
5.2.2. Externí aplikace	38
5.3. Aplikace poskytované ústředními orgány a institucemi.....	38
5.4. Aplikace pro města a obce	39
6. ORGANIZACE A ŘÍZENÍ	40
6.1. Řízení GIS	40
6.2. Organizační zajištění	40
6.2.1. Správci IS	40
6.2.2. Správci GIS	40
6.2.3. Uživatelé GIS.....	41
6.2.4. Personální zabezpečení GIS	42
6.3. Financování GIS	42
7. SPOLUPRÁCE S JINÝMI SUBJEKTY	43
7.1. Instituce na úrovni kraje.....	43
7.1.1. Složky Integrovaného záchranného systému.....	43
7.1.2. Západočeská univerzita v Plzni.....	43
7.2. Ostatní krajské úřady.....	43
7.3. Okresní úřady	43
7.3.1. Technické vybavení	44
7.3.2. Programové vybavení.....	44
7.3.3. Datová základna.....	44
7.3.4. Lidé.....	44
7.4. Města a obce	45

1. Přístup k Návrhové části

1.1. Základní principy

Návrhová část Úvodního projektu GIS Plzeňského kraje se zabývá možnostmi řešení různých aspektů GIS jako součásti informačního systému úřadu. Geografický informační systém je organizovaný souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a zaměstnanců navržený tak, aby mohl efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny druhy geograficky vztahovaných informací. Z této výstižné definice GIS vychází vymezení složek pro potřeby Návrhové části:

- technické vybavení
- základní programové vybavení
- data
- aplikace
- lidé
- organizace a řízení

Aplikace jsou chápány jako část programového vybavení vytvářená na základě specifických potřeb uživatelů na rozdíl od základního programového vybavení (krabicový software). Zvláštní pozornost je věnována také problematice organizace a řízení.

Návrhová část Úvodního projektu se zabývá všemi složkami GIS. Nosné části návrhu, kterým byla věnována největší pozornost ze strany zpracovatele, jsou:

- konceptuální datový model
- zásady tvorby a údržby datové základny
- architektura systému

Z hlediska časové platnosti návrhové části dokumentu je nutno konstatovat, že v případě GIS kraje se výrazně uplatňuje „princip spirály“. Složitost problematiky (G)IS KÚ ve všech směrech (datová základna, softwarové technologie atd.), minimální zkušenosti pracovníků KÚ s touto problematikou (jen malá část z nich se v minulosti s GIS měla možnost seznámit) a rozsáhlé změny právě probíhající v rámci reformy veřejné správy vedou v míře větší než v jiných oblastech nasazení IT k tomu, že uživatelské požadavky, resp. potřeby budou nutně prodělávat vývoj a nastavení, resp. interpretace jejich počáteční úrovně závisí především na erudici autorů tohoto dokumentu. Dá se předpokládat, že v případě úspěšné praktické realizace GIS v prostředí KÚ Plzeňského kraje bude alespoň část pracovníků KÚ po jisté době schopna na zcela jiné úrovni formulovat svoje požadavky vůči GIS a tento proces se bude opakovat. Nutnost „revize“ vyplyne v nejbližší době (přelom let 2002/2003) také z ukončení další etapy reformy veřejné správy a stabilizace prostředí KÚ po převodu kompetencí z okresních úřadů na jiné složky veřejné správy).

1.2. Aplikace SDZ

V rámci zpracování analytické části materiálu se jasně ukázalo, že dosud používané formy zápisu informace o datových zdrojích na úrovni bytí velmi propracovaných výstupů typicky ze spreadsheetů doplněných textem mají své meze, neboť nedokážou mj. postihnout způsobem odpovídajícím dnešním přístupům všechny informace a vazby, jejichž vymezení a zejména následná údržba a aktualizace jsou žádoucí. Vedením projektu bylo tedy rozhodnuto zcela mimo původní záměr, resp. rozsah projektu zavést systém informací o datových zdrojích v relační databázi, pracovně nazvané Správa datových zdrojů (GIS) - SDZ.

Byl navržen příslušný datový model a vytvořena aplikace v PHP pro naplnění takto založené databáze se zaměřením na definici příslušných vazeb. Předpokládá se, že dosud existující výstupy z tabulkového procesoru budou nahrazeny vhodnými reporty z této aplikace. Řešitelé projektu jsou přesvědčeni, že takto navržený přístup k řešení správy datových zdrojů s vymezením vazeb mezi legislativou, subjekty (také odbory krajského úřadu), agendami, úlohami/aplikacemi a daty a datovými sadami kvalitativně posouvá dosud existující přístupy k celé problematice.

Systém umožňuje sledovat i změny potřeb dat na základě změn legislativy, což je zvláště důležité v období probíhající reformy veřejné správy v ČR. Je samozřejmé, že úplné řešení problému se všemi konsekvencemi – např. zajištění integrace s IS krajského úřadu se zohledněním problematiky adresářových služeb veřejné správy v celé její šíři - svým rozsahem přesahuje rámec tohoto projektu.

2. Konceptuální datový model

2.1. Popis přístupu

Konceptuální datový model je prvním modelem, který zhotovitel vytváří při modelování té části reality, která se týká daného problému. Záleží pouze na něm, jakou úroveň abstrakce zvolí a jakých výrazových prostředků přitom použije. Pro nejvyšší úroveň abstrakce postačí přirozený jazyk, pro nižší úrovně je nanejvýš vhodné zvolit kombinaci přirozeného jazyka a diagramů včetně popisů.

Konceptuální datový model (dále též KDM) GIS krajského úřadu je vypracován v individuálně navržené notaci, která byla vytvořena tak, aby v jednom schématu byly zachyceny co nejpřehledněji vazby a informace o všech datech, resp. datových sadách (datasets/packages), které byly alespoň na nějaké hierarchické úrovni (dle KDM) identifikovány a jejichž nasazení v rámci krajského GIS se předpokládá. Zvolený způsob záznamu by samozřejmě do budoucna měl umožňovat co nejúžší provázání se systémem Správy datových zdrojů a zároveň podporovat rozpracování do logických datových modelů konkrétních subsystémů (zde předpokládáme, že bude použita notace UML (dle metodiky ESRI), při jejímž použití je možné z příslušného logického datového modelu přes Microsoft Repository vygenerovat v modulu ArcGIS ArcCatalog příslušný fyzický datový model v geodatabázi).

Základem předkládaného KDM je pětiúrovňová hierarchická struktura, přičemž první tři úrovně jsou logicky agregované struktury (packages - metatémata), na čtvrté úrovni by se měla objevit již konkrétní entita, resp. feature (s příslušnou prostorovou reprezentací), pátá úroveň obecně představuje již jen atributy (uvedené buď úplným výčtem – číselníkem – nebo jeho částí). Pro ilustraci uveďme příklad:

Referenční mapové podklady
 Mapy velkých měříték
 Digitální katastrální mapa
 Parcely
 Parcely pozemkové/stavební (*zjednodušený příklad dělení podle parcelní skupiny*)

Uvedené schéma si samozřejmě nemůže klást za cíl přesné vymezení zejména na čtvrté a páté úrovni již proto, že jde o obecnou „filozofickou otázku“ v GIS a vždy záleží na konkrétní implementaci v konkrétním systému (pro vysvětlení: např. ve funkčním využití území v rámci územního plánu obce můžeme mít buď v jedné vrstvě všechny druhy funkčních ploch nebo můžeme mít každý druh funkční plochy samostatně v jedné vrstvě, případně rozlišovat vrstvou a nikoli čistě databázovým atributem časové hledisko (stav/návrh/výhled) apod., bodově reprezentované objekty vodohospodářské mapy můžeme mít v jedné vrstvě rozdělitelné opět jen atributy nebo mít samostatně jednotlivé vrstvy – např. prameny apod.). Pokud pro package na příslušné (typicky třetí) úrovni již není smysluplný název (resp. stromová struktura se v nadřazené úrovni dále nedělí), používá se název z nadřazené úrovně.

Další informace obsažené v KDM (podrobně viz legenda KDM)

- referenční mapový podklad (určený grafickým symbolem)
 - katastrální mapa (DKM/KM-D)
 - základní mapa 1:10 000 (Zabaged /1,2)
 - vojenská topografická mapa 1:25 000 (DMÚ 25/VTIS)
 - jiný
- topologie pro příslušnou vrstvu
 - P – polygonová (plošná)
 - L – liniová
 - B – bodová
 - A – anotace (popis)
 poznámka – způsob vyjádření:
 - pro vyznačení druhu topologie jsou použity symboly dle ArcGIS
 - kombinace topologií (P/L, B/L, nebo x/y/A se uvádějí jen v případech, kdy je třeba tento fakt zdůraznit)
- (zdrojový) informační subsystém (text v příslušném „políčku“), např.
 - ISKN
 - Zabaged
 - VTIS
 - HEIS
- garant (vyznačený barevným podbarvením), např.:

- ČÚZK
- VÚV
- AOPK
- prostorová vazba dat, např.:
 - budova leží na stavební parcele
 - adresa leží v budově

Poznámka: tyto vazby jsou ve stávající podobě KDM „pro ilustraci“, tj. neúplné, autoři tohoto materiálu jejich zavedením zejména chtějí upozornit „na princip“, tj. na to, že je do budoucna vhodné tyto vazby postupně doplňovat a upřesňovat; vzhledem k moderním možnostem ESRI geodatabase pak bude možné tyto vazby zavádět již na úrovni fyzického datového modelu, což např. výrazně zjednoduší tvorbu aplikací.

Při konstrukci KDM resp. jeho interpretaci bylo resp. je třeba vzít v úvahu skutečnost, že jednotlivé části KDM jsou zpracovány do různé úrovně dle zvolené hierarchie, a to z následujících důvodů

- podrobnější popis prostě přesahuje rámec KDM, resp. na této úrovni není účelný (např. podrobný popis struktur SGI KN, Zabaged nebo DMÚ 25 v rámci dokumentace k logickému nebo fyzickému datovému modelu);
- podrobnější popis není k dispozici (není veřejný a je o něm případně třeba jednat s majitelem/správcem/autorem subsystému/datového modelu) a stávající úroveň popisu je dle úsudku zpracovatelů tohoto materiálu pro KDM dostačující.

2.2. Vlastní KDM

Vlastní konceptuální datový model je uveden v Příloze.

3. Datová základna

3.1. Základní principy

Pro tvorbu, správu, údržbu a aktualizaci datové základny GIS platí samozřejmě zásady

- obecné, tj. společné pro celou datovou základnu IS;
- specifické, individuální právě díky specifickým vlastnostem geodat (zejména jejich prostorové složky).

Smyslem tohoto materiálu jistě není vyjmenovávat obecné zásady nutné pro zajištění datové základny ve všech aspektech (jako je např. zálohování), soustředíme se tedy zejména na ty, kde je dle našeho názoru GIS výrazněji odlišný.

Pro data umístěná přímo v datovém skladu GIS krajského úřadu by měly být definovány mj.:

- datový model (nejlépe logický i fyzický)
- formáty, ve kterých se připouští jejich primární pořizování
- metodika jejich pořízení/získání
- způsob jejich kontroly a konverze (= implementace) do datového skladu (včetně software pro příslušné dávkové zpracování)
- výměnný, resp. přenosový formát sloužící pro komunikaci s třetími stranami
- metadata
- způsob vizualizace

Podrobný popis daného problému jak obecně pro „všechna geodata“, tak konkrétně pro jednotlivé subsystemy by měl být postupně rozvíjen v dalších stupních projektové dokumentace.

3.1.1. Datový model na logické a fyzické úrovni

V zásadě vycházíme z toho, že jednorázové vytvoření komplexního uceleného popisu logického (i fyzického) datového modelu GIS krajského úřadu není v současné době reálné a zejména účelné. Za racionální považujeme postupné uspokojování potřeb průběžně sledovaných např. v SDZ a následně promítaných např. do KDM s tím, že tak, jak budou zajišťovány jednotlivé subsystemy GIS (i nutná datová základna), tak budou postupně zajišťovány i příslušné datové modely. Proto pokud se v dalším textu hovoří o logickém či fyzickém datovém modelu, tak se tím vesměs míní „... konkrétních subsystemů“.

3.1.1.1. Logický datový model

Účelem logického datového modelu (LDM) je co nejvěrněji popsat danou část reálného světa (problém) bez ohledu na implementaci a fyzické uložení dat v (prostorové) databázi.

Pro popis logického datového modelu navrhujeme jako základní notaci UML (aktuální verze 1.4, ve schvalovacím procesu je verze 1.5, připravuje se verze 2.0). UML obsahuje velké množství typů diagramů, které můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

- diagramy pro popis statických vlastností - pro popis datových struktur je nejnvhodnější použít Diagram tříd (Static Structure Diagram)
- diagramy pro popis dynamických vlastností

Každý diagram UML obsahuje dostatečné množství grafických elementů pro vyjádření požadovaných vlastností. Výsledný analytický dokument pak obsahuje vhodnou kombinaci těchto diagramů, samozřejmě včetně jejich podrobného popisu.

Na trhu existuje velké množství nástrojů umožňujících vytváření UML diagramů, od jednoduchých grafických editorů až po komplexní CASE nástroje (Rational Rose, Select Enterprise, ObjectIF), které se zpravidla liší použitou metodikou. Cenově dostupným nástrojem, doporučeným firmou ESRI, je MS Visio 2000 Enterprise, který umožňuje export navrženého logického datového modelu do databáze MS Repository, odkud jej umí modul ArcGIS ArcCatalog přečíst a vytvořit podle něj fyzický datový model v geodatabázi. Nevýhodou tohoto programu je, že není plnohodnotným CASE nástrojem, protože neimplementuje některou z objektově orientovaných metodik, na druhou stranu umožňuje nakreslit libovolný diagram, na výběr je z několika desítek notací, u některých typů diagramů (UML a další) jsou k dispozici i vyspělé analytické nástroje, jako je např. kontrola správnosti diagramu, generování kódu, generování reportů.

3.1.1.2. Fyzický datový model

Fyzický datový model (FDM) vznikne převodem (implementací) logického datového modelu do cílové databáze nebo do cílových souborů (souhrnně cílových struktur). Popisuje entity, vztahy mezi entitami, atributy a jejich datové typy (domény), primární (entitní integrita) a cizí klíče (referenční integrita), tak jak budou definovány v cílových strukturách.

Pro popis FDM (prostorové) databáze je velmi vhodná notace IDEF1X, pomocí kombinace XML dokumentu a XML schémat je možno popsat prakticky cokoliv. Pro popis FDM lze také použít jazyka XML, resp. kombinace XML dokumentu a XML schématu, které definuje strukturu XML dokumentu. Na základě XML schématu lze pak s pomocí odpovídajících nástrojů např. vygenerovat celé schéma relační databáze.

Pro vytvoření fyzického datového modelu (G)IS existuje na trhu celá řada nástrojů, většina je však zaměřena na oblast databází. Například popis fyzického modelu výkresových souborů CAD by byl s takovými nástroji velmi obtížný a pravděpodobně by to bylo na úkor jednoduchosti a přehlednosti. Proto zde opět jako nevhodnější vidíme produkt MS Visio 2000 Enterprise.

3.1.1.3. Základní doporučení

Přehled doporučených způsobů popisů, jejich notací a aplikačního vybavení umožňující takový druh popisu, pro jednotlivé typy problémů:

Alfanumerické databáze

- *Konceptuální datový model*
Přirozený jazyk a kontextové diagramy nejvyšší úrovně. Obecně Strukturální ERD diagram, UML - Diagram tříd.
Programy: Case/4/0, Rational Rose, Select Enterprise, MS Visio 2000 Enterprise
- *Logický datový model*
U strukturálního přístupu upřesněný a normalizovaný ERD diagram. U objektového přístupu upřesněný a normalizovaný UML Diagram tříd.
- *Fyzický datový model*
Obecně ERD diagramy s reporty, např. notace Relační nebo IDEF1X, XML schéma.
Programy: MS Visio 2000 Enterprise, Case Studio 2 CZ, nebo velké CASE nástroje jako Rational Rose, Case/4/0, Select Enterprise.

Prostorové databáze (geodatabáze)

- *Konceptuální datový model*
Obecně stejný jako u alfanumerických dat, zohledňující navíc prostorovou povahu uvažovaných dat, tj. užívá se přirozený jazyk, diagramy vyjadřující hierarchickou strukturu, geometrické, topologické a další vlastnosti. Důraz je kladen na srozumitelnost a přehlednost pro co nejširší skupinu čtenářů (vč. poučených laiků). Obecně UML - Diagram tříd nebo vlastní notace s náležitým popisem.
Programy: MS Visio 2000 Enterprise nebo jiný grafický editor požadovaných vlastností, v případě použití UML i např. Rational Rose nebo Select Enterprise (podrobně viz výše).
- *Logický datový model*
Obecně UML - Diagram tříd. Programy MS Visio 2000 Enterprise s rozšířením firmy ESRI (následně automatické generování fyzického datového modelu programem ArcCatalog).
- *Fyzický datový model*
Obecně ERD diagramy s textovými reporty, XML schéma.

Vnitřní organizace (struktura) souborů

- CAD (výkresový) soubor
Tabulka s popisem členění výkresového souboru (grafické atributy entit, jejich význam a geometrický typ), diagram se stromovou strukturou, XML dokument.
Programy: textový editor (HTML), MS Visio, MS XML Notepad, XML Spy.
- Coverage, shapefile
Viz výkresový soubor CAD, namísto geometrického typu druh topologie, popis grafických atributů entit je nahrazen výčtem atributů topologických tabulek (Feature Attribute Table).

Vnější organizace souborů

- Adresářová struktura, umístění souborů
Strukturovaný textový dokument, diagram se stromovou strukturou, XML dokument.
Programy: MS Visio, textový editor, MS XML Notepad.

Předávaná geodata musejí být zdokumentována minimálně na úrovni fyzického datového modelu, v případě složitější struktury dat musí existovat rovněž popis konceptuálního, popřípadě logického modelu.

3.1.2. Datové formáty prostorových dat

Prostorová složka geodat může být pořízena a uložena ve vektorové či rastrové podobě (popřípadě jako kombinace obou), výjimečně v jiném tvaru. Data, která budou využívána k prostorovým analýzám, by měla být přednostně předávána ve vektorové podobě. Prostorová data musejí obsahovat všechny informace potřebné ke korektní vizualizaci.

3.1.2.1. Vektorová data

Doporučený standardní formát

- ESRI shapefile
- ESRI coverage

Další přípustné formáty:

- MicroStation Design File (.dgn)
- AutoCAD Drawing File (.dwg)
- výjimečně též ASCII Drawing Interchange File (.dxf).

3D data - .shp, TIN, ...

3.1.2.2. Rastrová data

Rastrová geodata je nutné předávat v základním nekomprimovaném tvaru, případně komprimovaná bezztrátovou kompresí, vedle toho je nanejvýš vhodné požadovat zároveň data v domluveném komprimovaném tvaru (typickým příkladem je ortofotomapa – je vhodné požadovat základní nekomprimovaný formát, např. TIFF, a vedle toho data zkomprimovaná ve formátu MrSID - podrobněji viz dále).

Všechny rastry sloužící jako geodata musejí být rektifikovány, tzn. musejí obsahovat i údaje o skutečné poloze a rozměrech rastru v daném souřadnicovém systému.

U rastrových dat doporučujeme při zadání jejich tvorby věnovat pozornost rozlišení rastru, tj. velikosti obrazového bodu (pixelu). Je velmi důležité oddělit reálné rozlišení primárně pořízených rastrových dat (tj. např. s jakým rozlišením byla naskenována) a s jakým rozlišením jsou předkládána (rastrová data je např. možné tzv. převzorkovat, tj. změnit velikost pixelu, a to i za účelem „předstírání“ většího rozlišení). Tvorba rastrových dat má celou řadu dalších specifik (např. dokumentovaná kvalita použitého scanneru – viz certifikované scannery pro skenování map KN), jejichž popis přesahuje rozsah tohoto materiálu.

Binární rastry

Tento druh rastrů se používá při práci s jednobarevnými grafickými podklady (typicky např. mapy KN, mapy PK, barevné separace Zabaged/2).

Doporučený standardní formát

- TIFF (Tagged Image File Format (.tif))
- MrSID (Multiresolution Seamless Image Database (.sid))

Další přípustné formáty

- TIFF (Tagged Image File Format (.tif))

Výjimečně

- BMP (Microsoft Windows Bitmap (.bmp))

Pozn.:

- u formátu TIFF je vhodné sledovat vývoj kompresních možností (je více formátů TIFF, více možností komprese). Pro binární rastry doporučujeme formát TIFFG4.
- formát Intergraph CITT se nepřipouští vzhledem k tomu, že jej zatím produkty ESRI ArcGIS nedokáží zobrazit.

Barevné rastry

Doporučený standardní formát

- MrSID (Multiresolution Seamless Image Database (.sid))

Další přípustné formáty

- TIFF (Tagged Image File Format (.tif))
- JPEG File Interchange Format (.jpg) pro fotografické předlohy vč. ortofotomap

Výjimečně

- BMP (Microsoft Windows Bitmap (.bmp))

Vedle rozlišení je základním parametrem barevných rastrů barevná hloubka (8/16/24/32 bit = 256 barev až TrueColor) a míra komprese (ztrátovosti). Konkrétní hodnota obou parametrů závisí na více faktorech, především na kvalitě vstupních dat a na způsobu použití. S oběma parametry doporučujeme zacházet citlivě. Principiálně je samozřejmě vhodné mít archivována nekomprimovaná data co nejvyšší kvality (rozlišení, barevné hloubky), tj. ale také často „neprovozovatelné“ velikosti, a ve vlastním systému používat data komprimovaná, s nižší barevnou hloubkou (např. formát MrSID dnes umožňuje komprimovat s poměry výrazně vyššími než 10 bez toho, že by to lidské oko při běžném provozu zaregistrovalo).

3.1.2.3. Jiné formy prostorových dat

Kromě formátů, uvedených v předcházejících dvou odstavcích se v případě potřeby připouštějí ještě další. Nutnou podmínkou jejich přípustnosti (samozřejmě vedle schválení zadavatelem) je možnost bezprostřední použitelnosti (tj. bez nutnosti dalšího zpracování – např. konverze apod.) v prostředí ArcGIS. Jako příklad je možno uvést:

- Image Catalog
- lattice
- grid

Speciálním případem formátu (nejen) prostorových dat je geodatabáze ESRI (ESRI GeoDatabase), kterou považujeme za hlavní cílový formát GIS krajského úřadu. Jedná se v podstatě o systém, umožňující uložení a organizaci prakticky libovolných geodat v relační databázi. Tento systém ukládá informace ke každému prvku jako řádek v tabulce zmíněné databáze a dovoluje využívat výhod obecně poskytovaných databázovým přístupem. V této souvislosti lze uvést zejména:

- možnost definovat vlastní třídy prvků,
- bezeztrátové uložení rozsáhlých datových celků,
- vyloučení vstupu chybných údajů zavedením databázových omezení a kontrol,
- sledování historie, verzování.

Uvedené vlastnosti se netýkají pouze vektorových dat. V současné době je efektivní také použití ArcSDE pro práci s rastrovými daty.

Vzhledem k tomu, že vytvoření geodatabáze vyžaduje náročné standardně ne příliš rozšířené softwareové nástroje (mj. ArcSDE a RDBMS), nepovažujeme za vhodné, resp. korektní požadovat jej po externích subjektech. Je možné, že s postupem času (zejména u velkých projektů s komplikovanými výstupy i za oblast geodat) to bude vhodné, resp. nutné.

3.1.3. Metodika pořízení, resp. získání geodat

Pro data vznikající „pod kontrolou“ krajského úřadu je nanejvýš vhodné vytvářet metodiky (alespoň na obecné úrovni), které mají garantovat

- věcnou správnost (dle konkrétní odbornosti/profese),
- formální správnost (z pohledu využití v (G)IS).

Vlastní metodika by měla být předmětem konkrétních prováděcích (realizačních) projektů. Za oblast formální správnosti z pohledu GIS by měla obsahovat požadavky na

- řádnou dokumentaci k datovému modelu (viz výše)
- používání správných referenčních mapových podkladů (viz výše)
- dodržování pravidel pro zajištění správné geometrie, resp. topologie kresby
- polohovou přesnost
- řádnou vizualizaci v dohodnutém prostředí (ať už primárním, ve kterém byla data pořízena, nebo cílovém – v ArcGIS)

Příslušné metodiky by měly být promítnuty do vnitřních dokumentů KÚ (např. vnitřních směrnic). Zároveň bude mj. třeba, aby zadávání tvorby jakýchkoli (geo)dat podléhalo vyjádření specialistů na (geo)informatiku.

3.1.4. Kontrola, konverze a import do geodatabáze

Nedá se předpokládat, že by data určená k importu do datového skladu byla i přes případně vytvořenou metodiku implementovatelná bez fáze kontroly a konverze. Vycházíme-li z předpokladu, že zejména externím subjektům (např. projektantům, kteří v rámci své zakázky pro krajský úřad vyprodukují také „GISovská“ data) nebude striktně předepisován (jeden) formát (ESRI), ve kterém musejí data předat. I když bude stanoven, vždy budou existovat datové zdroje, u kterých takové nařízení nebude možné, proto bude nutné mít k dispozici nástroje pro kontrolu a konverzi. Vyjdeme-li z toho, že každý fyzický datový model prostorových dat je ve výsledku popsateLNý systémem tabulek, navrhuje me následující (v naší praxi osvědčený postup):

- na základě datového modelu vstupních dat je definován datový model cílových dat (je-li „úplným cílem“ geodatabase, doporučujeme jako mezistav každopádně coverage)
- „vstupní“ i „koncový“ datový model jsou popsány systémem tabulek a jsou mezi nimi založeny jednoznačné vazby
- nad systémem ArcGIS (resp. ArcInfo, minimálně ArcEditor – nutnost existence nástrojů pro tvorbu topologie) se vytvoří aplikace pro dávkové zpracování (geoprocessing), do které „vstupní“ i „výstupní“ datový model vstupují jako „parametry“
- výstupem první fáze je souborová architektura (coverage), nad kterou jsou provedeny automatické kontroly, z nich jsou jako výstup vytvořeny chybové reporty
- následuje iterativní proces odstranění chyb
- po správném průběhu popsané konverze jsou „čisté“ coverage naimportovány do geodatabase

Poznámka: Vzhledem k tomu, že kontrola a konverze jsou z výše uvedených důvodů poměrně úzce spjaté, používáme pro software tohoto zaměření označení K&K - pro jednoduchost bude použito i v dalším textu.

3.1.5. Výměnný formát

Výměnné, resp. přenosové formáty se budou postupně šířit i v oblasti GIS. Dnes je používán výměnný formát digitální katastrální mapy a v rámci aktivit ČAGI vznikla jeho obdoba pro digitální technickou mapu města a digitální územní plán obce (zatím neschválen). Do budoucna bude vhodné takové formáty definovat pro další sady prostorových dat.

Předpokládáme, že přenosové formáty budou standardně stavěny na XML, přestože v určité mezifázi bude pravděpodobně praktičtější (i průchodnější) používat formáty jiné. Spíše než textový formát typu vtx doporučujeme např. shapefile (shp), což je sice binární formát, ale jednak jde o formát ESRI (= ArcGIS), jednak jej dnes většina producentů konkurenčních systémů podporuje (umí vytvořit) a není to tudíž zdrojem výrazného omezení pro ty tvůrce dat, kteří používají systém jiný. Navrhujeme, aby v budoucnosti v rámci dílčích metodik (minimálně požadavků např. v zadávací dokumentaci pro příslušná výběrová řízení) byli tvůrci dat vázáni mj. právě povinností odevzdávat data (zejména od

určitého rozsahu výše) právě v XML, ve struktuře, která jim buď bude zadána předem a nebo bude jimi v průběhu projektu předložena ke schválení.

3.1.6. Polohová přesnost a topologická správnost

3.1.6.1. Vektorová data

Realita je v prostředí GIS modelována pomocí objektů, které mají (zjednodušeně řečeno) 2 základní složky

- a) prostorovou
- b) atributovou (dále není rozebírána)

Prostorová složka (vektorových) dat má dvě základní části

- a) geometrii
- b) topologii

Geometrický popis je vytvářen při primární tvorbě vektorových dat příslušnými editačními nástroji v rámci zvoleného souřadnicového a zobrazovacího systému (typicky S-JTSK). Je realizován řetězcem bodů. Popis pomocí matematických funkcí by neměl být přípustný.

Topologický popis je vytvářen sekundárně na základě sady příslušných funkcí používaného software. Je v zásadě invariantní vůči souřadnému a zobrazovacímu systému. Podrobný výklad k problematice topologie není předmětem tohoto textu, pro jeho účel postačí konstatování, že v běžné řeči specialistů GIS se pod pojmem „topologicky čistý“ myslí např. to, že v kresbě tvořící příslušnou vrstvu GIS nejsou (neoprávněné) nedotahy a přetahy, plochy jsou uzavřené a nepřekrývají se.

V jiném, resp. širším významu je však nutné hovořit i o správné topologii ve smyslu prostorové konzistence zejména na sobě nezávisle pořizovaných dat – jestliže např. silnice ve skutečnosti vede na pravém břehu řeky, řeku budeme mít v GIS nepřesně a po vynesení geodeticky přesné trasy silnice, tato silnice povede v řece nebo nalevo od ní, nelze výsledek použít a pravděpodobně se při realizaci dalších úloh vrátíme (pokud existuje) k nepřesnému zákresu silnice, který je topologicky správný – silnice je zobrazena napravo od řeky, ještě lépe ve správné vzdálenosti. Ukazuje se tedy, že správné topologické vztahy mezi objekty navzájem jsou pro GIS často podstatnější než vlastní přesnost v poloze.

U dat, která budou pořizována digitalizací z existujících podkladů, je třeba definovat (nejpřesnější používaný) referenční mapový podklad a data pořizovat tak, aby byla maximálně prostorově konzistentní s tímto podkladem. Polohová přesnost těchto dat bude sice nanejvýš stejná, jako je přesnost použitého podkladu, ale pokud takto budou vytvářeny všechny vrstvy daného subsystému, budou „na sobě správně sedět“ a subsystém bude dobře použitelný.

U dat, která vznikají nezávisle na jakémkoli referenčním mapovém podkladu nějakou „přímou“ metodou (geodetickým zaměřením, GPS), je samozřejmě možné předem stanovit požadovanou přesnost (samozřejmě také s ohledem na účel a cenu). V tomto případě ale vzniká riziko uvedené na příkladu výše.

Vzhledem k tomu, že GIS KÚ bude pravděpodobně používat více referenčních mapových podkladů, bude nutné u všech datových vrstev stanovit, nad kterými referenčními podklady budou používány. Systémově správné pak bude mít alespoň vybrané datové vrstvy (zejména plošné a liniové) ve verzích pro všechny tyto podklady (nelze korektně použít data vzniklá nad katastrální mapou pro analýzu nad mapou 1:10 000). Proto doporučujeme používat verzování, které navrhované technologie (ArcGIS) podporují.

Pro každou vrstvu bude definována primární podoba (master verze), tedy verze nejpresnější resp. „nejsprávnější“. Primární (master) data budou uložena a archivována, předpokládá se, že tato verze bude používána přednostně. Pro práci v kontextu s určitým referenčním podkladem pak bude vhodné vytvořit a používat takovou verzi dat, jejichž geometrie bude pro tento podklad předem upravena. Pokud taková úprava nebude provedena, musí uživatel počítat s tím, že mu vzájemně nezávisle pořizené vrstvy nemusejí na sobě „sedět“, což může (ale nemusí) být pro provedení požadované úlohy nepřijatelné.

Z praktického hlediska lze samozřejmě namítnout, že uvedený přístup (verzování dat pro použití nad různými referenčními mapovými podklady) může neúměrně zvýšit náročnost na tvorbu a údržbu datové základny. Příslušné rozhodnutí v každém konkrétním případě proto bude záležet na kompetentních osobách (správci GIS, vyspělých uživateli atd.).

3.1.6.2. Rastrová data

U rastrových dat je principiálně stejná situace jako u dat vektorových. Problém se ještě komplikuje tím, zda tato data vznikají z běžné (2D) předlohy (naskenováním nějakého podkladu), či zda je jejich pořízení otázkou složitějšího procesu (např. při tvorbě ortofotomap).

Pokud jsou data skenována z běžné (2D) předlohy, záleží kvalita výsledných dat zejména na

- kvalitě podkladu, tj. také na
 - o vlastní kvalitě (zejména přesnosti) původního zákresu
 - o kvalitě materiálu, na kterém je zákres proveden (rozměrová stálost, mechanické poškození povrchu apod.)
- vlastnostech scanneru (např. skenování katastrálních map by mělo být prováděno na certifikovaných scannerech)
- vhodně zvoleném referenčním mapovém podkladu, na který transformujeme
- vhodně zvoleném a správně provedeném způsobu rektifikace (transformace)

Nezabýváme se zde parametry sledovanými u rastrových dat – viz výše.

Pro správné (netriviální) používání rastrových dat jsou uvedené informace nezbytné a měly by být součástí příslušných metadat (včetně zde již nerozváděných parametrů, jako je velikost pixelu, barevná hloubka apod.).

Ještě složitější je situace u ortofotomap, jejichž přesnost ovlivňuje celá řada dalších parametrů. Ukazuje se, že jedním z parametrů ovlivňujících přesnost, který je často podceňován kupujícími, je digitální model terénu použitý pro tvorbu ortofotomapy. Doporučujeme tedy zejména při nákupu existujících dat zjistit si předem tyto parametry zejména u „podezřele“ levných dat.

3.1.7. Metadata

Samozřejmostí nezbytnou pro správné používání dat GIS jsou metadata. Základní metainformace by měly být k dispozici pro všechny datové vrstvy, resp. datové sady GIS. Předmětem tohoto textu není návrh struktury metadat. Pro ilustraci uveďme, že by mezi nimi neměly chybět informace, jako je např. autor, garant, referenční mapový podklad (dané verze), datum pořízení (dané verze), přesnost, ..., typ topologie, počet geoprvků apod.

3.1.8. Vizualizace

V ortodoxním pojetí GIS je vizualizace důsledně oddělena od vlastních dat, nicméně praxe jasně ukazuje, že bez řádné vizualizace často nelze prokázat správnost dat zejména z pohledu věcné (obsahové) stránky. Výše popsaná (polo)automatická kontrola a konverze, zkontroluje maximálně formální stránku dat. Proto je třeba zajistit řádnou vizualizaci v cílovém prostředí (ArcGIS), která spočívá v:

- založení příslušných symbolů (mj. s ohledem na standardy v příslušných odborných oblastech, různá používaná měřítka zobrazování apod.)
- založení příslušných symbolových sad / legend (ve smyslu GIS)
- vytvoření příslušných mapových kompozic (vizualizačních uživatelských projektů – apr/mxd)
- případném vytvoření (polo)automatického generátoru projektu

Kvalitní symbolové sady ani vyspělý aparát zvoleného programového nástroje nemusí stačit na to, abychom bez použití dalších „triků“ dokázali při opravdu vysokých nárocích vytvářet uspokojivé výstupy, a to ať už na obrazovku nebo tištěné. Zde je třeba připomenout, že máme na mysli obsah vlastní „mapové“ části výstupu, ne řešení problému celého výstupu jako celku, jako je např. layout v ArcGIS. Pro ilustraci uveďme dva příklady:

- dvě inženýrské sítě vedou 30 cm od sebe, ale ve výstupu 1:5 000 je chceme 2 mm od sebe
- hranice nějaké plochy (např. státu) je vymezena jednou čarou, ale je zobrazována komplikovaným složeným symbolem, který je vyskládán např. z navzájem odsazených („offsetovaných“) linií různé barvy, tloušťky, geometrie symboliky

Pokusy o plně automatizované řešení nebyly plně úspěšné ani u nejvyspělejších systémů digitální kartografie, resp. i ty dnes používají některá z dále uvedených řešení.

Systémově vysoce progresivním řešením je opět využití vlastností geodatabáze. Přesná poloha daného prvku resp. jeho geometrie je reprezentována „master“ daty, ze kterých jsou

odvozována „produktová“ data, tj. verze dat, jejichž geometrie je pro daný účel upravena tak, aby výsledná vizualizace byla co nejlepší.

Dalším používaným principem je princip pomocné grafiky. O jeho použití je vhodné uvažovat např. při off-line poskytování vektorových dat v případě, kdy cílový systém nedokáže zcela korektně vytvořit symbolové sady zejména pro složitější liniové symboly, nebo při snaze o zjednodušení práce se složitými mapovými kompozicemi na pracovištích uživatelů, kteří tyto kompozice pasivně využívají.

Pomocná grafika může být ve dvou variantách

- a) vektorové
- b) rastrové

Vektorová podoba pomocné grafiky vznikne rozložením složených symbolů na základní geometrické prvky, např. z uživatelské linie složené z trojúhelníků vznikne plošná vrstva trojúhelníků. Výhodou tohoto přístupu je mj. plnohodnotná práce s vektorovou grafikou, nevýhodou poměrně značné zkomplikování fyzické struktury dat (značný počet vrstev pomocné grafiky).

Rastrová podoba pomocné grafiky vznikne jednorázovou rasterizací zvolené mapové kompozice, tj. typicky celého výkresu. Výhodou tohoto řešení je zanedbatelné zkomplikování datového modelu (uživatel pak v podstatě zapíná a vypíná zobrazení celého výkresu najednou), nevýhodou je např. vázanost na předvolené rozlišení, nemožnost volit výběr sady témat k zobrazení.

Při standardní vizualizaci „na monitoru“ je pak možné vytvořit korektní kartografické pozadí z pomocné grafiky, nad kterou se potom umísťují vlastní vrstvy pro GIS s příslušnou (zjednodušenou) legendou (např. průhledně). V případě tisků je pak zejména s pomocí vektorové pomocné grafiky docílit stavu, kdy tisk ze systému, který je jiný, než ve kterém byla původní mapová kompozice vytvořena, je víceméně totožný s původní tiskovou dokumentací.

Souhrnně lze konstatovat, že pro komplikovanou vizualizaci bude nezbytné používat i do budoucna princip „master/produktová data“. Princip pomocné grafiky by měl být postupně omezován. V počátcích budování GIS (dokud nebudou ustáleny mj. metodiky pořizování jednotlivých subsystémů) bude pravděpodobně v některých případech nutné jej uplatnit, např. u územně plánovací dokumentace.

3.1.9. Další problémy k řešení

Velkým problémem může být situace, kdy pokrytí území kraje daty za určitou oblast je realizováno dílčími projekty (typicky realizovanými již dlouhou řadu let v minulosti), které jsou ve všech zde popsaných aspektech zpracovávány individuálně, bez jednotného datového modelu, metodiky, ..., vizualizace. Typickým případem je územně plánovací dokumentace na úrovni obcí. Zde bude třeba definovat alespoň na úrovni kraje příslušné metodiky, které by měly být prosazovány ve všech dalších projektech podobného typu a podle kterých by byla proveditelná i zpětná implementace již existujících dat. Tento problém se mj. týká i případného využití dat z okresních úřadů, což by bylo jistě spojeno mj. se sjednocením datových modelů. Tato činnost však proběhne jednorázově.

3.2. Rozdělení dat pro GIS

Pro potřeby dalšího textu rozdělme data pro GIS na

- a) referenční a tématická
- b) interní a externí

Referenční

Referenčním mapovým podkladem pro GIS se rozumí takové mapové dílo, jehož obsah (zejména polohopisná složka) determinuje svou geometrií (souřadnicemi lomových bodů kresby) příslušné (související) vrstvy GIS, a to při striktním pojetí do té míry, že z tohoto podkladu vycházející geometrie může, resp. má mít v odůvodněných případech přednost před geometrií jinak přesnější.

Tématická

Tématická data v GIS jsou data existující mimo rámec příslušného referenčního mapového podkladu ve vazbě na konkrétní problematiku řešenou v rámci daného systému, např. v případě krajského úřadu vázaná na konkrétní náplň činnosti jednotlivých odborů.

Interní (vznikající přímo za prostředky krajského úřadu)

- vznikající přímo silami pracovníků krajského úřadu
- vznikající činností třetích stran na základě smluvního vztahu s krajským úřadem

Základní vlastností interních dat ve smyslu zde navrženého rozdělení je to, že vznikají plně pod kontrolou krajského úřadu, tj. jejich obsahovou i formální kvalitu může KÚ jako zadavatel (investor, zaměstnavatel) přímo ovlivnit. Další důležitou vlastností je to, že příslušná data se s nejvyšší pravděpodobností dostávají do GIS KÚ přes jeho vlastní datový sklad.

Externí (data vytvářené jinými subjekty)

- zpřístupňovaná on-line
- zpřístupňovaná off-line

Základní vlastností externích dat ve smyslu zde navrženého rozdělení je to, že vznikají mimo kontrolu krajského úřadu, tj. jejich obsahovou i formální kvalitu nemůže KÚ obecně přímo ovlivnit. Další důležitou vlastností je to, že příslušná data se do GIS KÚ mohou dostávat on-line (typicky přímou komunikací se vzdáleným mapovým serverem) nebo off-line (např. periodickou replikací ze zdrojové geografické databáze).

3.3. Referenční mapové podklady

Za nejvýznamnější jsou jednoznačně považovány tyto referenční mapy:

- a) katastrální mapa (DKM/KM-D) za oblast velkých měřítek (zajišťuje navíc prostorovou složku dat základního registru nemovitostí ISVS)
- b) základní mapa 1:10 000 – Zabaged/1,2
- c) vojenská topografická mapa 1:25 000 – DMÚ 25

Mezi další referenční mapové podklady patří

- a) digitální technická mapa (DTM) za oblast velkých měřítek
- b) za oblast středních měřítek:
 - zejména mapy 1:50 000 (nejen vlastní ZM 50, ale i její „oborové variace“, např. ZM vodohospodářská apod.
 - další mapy pro „širší pokrytí území“ – 1:100 000 – 1:500 000
- c) prostorová složka dat základních registrů ISVS
v současnosti do této kategorie spadají zejména adresní body jako prostorová složka ÚIR-ADR a základní sídelní jednotky jako prostorová složka ÚIR-ZSJ
- d) ortofotomapy
ve vazbě na své konkrétní technické parametry (ovlivněné mj. konkrétním účelem a finanční náročností) mohou být velmi kvalitním až nezastupitelným podkladem na úrovni velkých i středních měřítek

V dlouhodobém časovém horizontu se dá předpokládat, že referenční mapové podklady budou principiálně vznikat jako centrálně budovaná mapová díla garantovaná státem, tj. z hlediska zde používaného členění jako data externí. Vzhledem k nedostupnosti (resp. neexistenci) části těchto podkladů (viz dále např. DKM/KM-D) je však třeba zvažovat varianty, kdy tato data budou dočasně zajištěna jinak tedy také např. interně, třetí stranou.

Zvláštním případem mezi referenčními mapovými podklady jsou

- a) adresní body
- b) ortofotomapy

kde naopak doporučujeme interní způsob pořízení – viz dále.

Důležité je také říci, že z řady důvodů doporučujeme, aby veškeré referenční mapové podklady byl zpřístupňovány přímo z datového skladu GIS KÚ, tj. ve smyslu výše použitého členění off-line.

3.3.1. Katastrální mapa

Na území ČR jsou soustavou předpisů ČÚZK definovány postupy pro v zásadě 2 typy digitálních mapových děl vytvářených na bázi podkladů z katastru nemovitostí, a to

- a) DKM – digitální katastrální mapa – je vytvářena vždy z měřených hodnot (číselně určených (určitelných) souřadnic pocházejících buď z nového měření nebo přepracováním původních měřických podkladů), tj. v praxi je většinou vytvářena v oblastech, kde jsou mapy KN v tzv. dekadických měřících, typicky 1:1000 nebo 1:2000. Mapy jsou, resp. budou vedeny v S-JTSK. Přesnost mapy by teoreticky měla být do „několika málo desítek centimetrů“ – viz příslušné třídy přesnosti, resp. obecně požadované technické parametry.
- b) KM-D – katastrální mapa v digitální podobě – je vytvářena v oblastech, kde nejsou k dispozici (uceleně) měřené hodnoty, v praxi zejména tam, kde jsou mapy KN v tzv. sáhových měřících, typicky 1:2880. Katastrální úřady donedávna měly vést tyto mapy v systému Casini-Soldner (tj. Gusterberg, resp. Sv.Štěpán) a v S-JTSK je „pouze“ poskytovat (jednalo se o jeden z velmi kontroverzních předpisů – pozn.aut.), v současné době se přechází na S-JTSK. Reálná přesnost těchto map se pohybuje v metrech, v horších případech reálně i v desítkách metrů.

Obě technologie se samozřejmě zabývají „integrací“ všech „datových“ zdrojů, tj. zejména map KN, PK, přidělových plánů.

V praxi se pojmem DKM často označuje mapové dílo, které je pořizováno podle pravidel pro tvorbu DKM a nachází se v některé fázi tvorby, případně je pořizováno z podkladů (všech dostupných), které ne zcela vyhovují platným pravidlům (v řadě měst je používána i jiná terminologie, např. digitální referenční mapa katastrálního typu - DRM-K, např. Praha, Hradec Králové).

„Grafická“ data DKM/KM-D jsou obecně zahrnuta pod termín „soubor geodetických informací“ (SGI), pro popisná data je používán termín „soubor popisných informací“ (SPI).

Úplná digitální katastrální mapa má plně vyřešené vlastnické vztahy, tj. po technické stránce je tedy do mapy katastru nemovitostí (KN) promítnuta mapa bývalého pozemkového katastru (PK) případně další podklady (přídělové plány apod.). Z pohledu uživatele je pak klíčovou vlastností (vedle již zmíněné přesnosti) soulad SGI a SPI, tj. v optimálním případě stav, kdy všechny parcely „z mapy“ (SGI) nalezne „v databázi“ (SPI) s tím, že výměra z SGI souhlasí v rozumné toleranci s výměrou v SPI. Toto je velký problém, který často značně prodlužuje vyhlášení platnosti DKM.

Katastrální mapa (DKM, KM-D) má v GIS veřejné správy nezastupitelnou úlohu, a to zejména ze dvou úhlů pohledu:

- a) zobrazuje majetkoprávní vztahy v území
- b) je jediným celoplošným referenčním mapovým podkladem velkého měřítká na území ČR

O užitečnosti DKM v rámci GIS z hlediska úloh typu „co je či“ není pochyb. Velmi významnou je ovšem také role DKM jako referenčního mapového podkladu. Na polohopis DKM/KM-D je vázána celá řada dalších subsystémů GIS, např. územně plánovací dokumentace.

3.3.1.1. Možnosti zajištění

Z výše uvedených důvodů považujeme proto pro GIS krajského úřadu za velmi významnou implementaci katastrální mapy (rozumí se SGI; SPI je již poskytováno řadu let, v poslední době se spíše řešila finanční stránka). Postupně celoplošné pokrytí území kraje tímto podkladem považujeme za jednu z nejvyšších priorit. Jak toho dosáhnout?

Základní možností zajištění digitální podoby katastrální mapy je její pořízení prostřednictvím příslušného katastrálního úřadu 2. stupně, případně pro KÚ přímo prostřednictvím ČÚZK, pokud takovou mapu již katastrální úřad vytvořil. Dle novely zákona o krajích č. 231/2002 Sb., resp. § 15, odst. 3, jsou kraje s účinností od 1.1.2003 při výkonu své působnosti oprávněny využívat bezplatně údaje katastru nemovitostí.

ČÚZK publikuje průběžný stav digitalizace SGI, tj. je možné si ověřit, jaká katastrální území jsou již hotová. V době zpracování tohoto materiálu byl v rámci Plzeňského kraje následující stav:

Kód	Okres	Počet KÚ	DKM	KM-D	Gust.	Sv.Št.	Inst. A	ZMVM	THM	Různé	Komb.	VÚ
3401	Domažlice	218	15	10	110			35	30		19	
3404	Klatovy	412	50	37	267			30	7	1	21	
3405	Plzeň-město	20	9	0			8		3			
3406	Plzeň-jih	202	33	16	64			58	21		19	
3407	Plzeň-sever	227	11	66	64			58	21		19	
3408	Rokycany	91	3	16				27	44		1	
3410	Tachov	215	15	0	182				5		13	

DKM	- digitální katastrální mapa
KM-D	- katastrální mapa v digitální podobě
Gust.	- kat. mapa v souřadnicové soustavě Gusterberg
Sv.Št.	- kat. mapa v souřadnicové soustavě Svatý Štěpán
Inst. A	- kat. mapa v S-JTSK - podle Instrukce A
ZMVM	- kat. mapa v S-JTSK - základní mapa velkého měřítko
THM	- kat. mapa v S-JTSK - technickohospodářská mapa
Různé	- kat. mapa v S-JTSK - FÚO, fotomechanický převod a pod.
Komb.	- v katastrálním území je více druhů katastrálních map
VÚ	- vojenský újezd

Z uvedených údajů vyplývá, že do budoucna standardní mechanismus zajišťování dat přes resort v současnosti nemůže přinést velké výsledky, neboť pokrytí je „malé“.

Jaké jsou jiné varianty prozatímního řešení?

Nejjednodušší variantou je spojitá rastrová mapa KN (PK) s případnými definičními body parcel s tím, že takovéto dílo již

- může být použito jako referenční mapový podklad pro jakékoli aktivity na území kraje, jejichž výsledkem je, resp. může být geografická informace referenčně spojení s katastrálním polohopisem,
- v případě zavedení definičních bodů parcel umožňuje propojení SGI – SPI a realizaci řady standardně požadovaných úloh (např. vyhledávání parcel v mapě), v případě existence rastrové mapy PK je možné řešit celou řadu úloh z oblasti správy majetku (kompletní dohledání vlastnických vztahů).

Nasazení „pravé“ DKM/KM-D pak může být velmi plynulé a elegantní prostou záměnou včetně toho, že případně v mezidobí vzniklá data budou s takovou DKM prostorově konzistentní (budou na ní „sedět“ úplně nebo s minimální přijatelnou nebo snadno upravitelnou odchylkou).

Pokud je termín vytvoření DKM katastrálním úřadem skutečně „velmi vzdálený“ a v daném území (např. v exponované lokalitě) je potřeba „lepší forma“ katastrální mapy, je možné vytvářet plně nebo alespoň částečně vektorový polohopis (vše je samozřejmě především otázkou finanční rozvahy), tj. v úvahu přichází:

- dílčí vektorizace (pouze) hranic parcel (tj. nevektorizuje se tzv. vnitřní kresba),
- úplná vektorizace (pouze) na vybraných lokalitách (důležitých z jakéhokoli důvodu),
- úplná vektorizace na celém území, ve zjednodušených datových strukturách,
- úplná vektorizace na celém území, plně datové struktury dle předpisu ČÚZK.

3.3.1.2. *Souhrnná organizační doporučení*

Zajištění SGI v krátkodobém a střednědobém horizontu

Vzhledem k tomu, že

- katastrální mapa se jeví jako zásadní referenční mapový podklad GIS KÚ požadovaný téměř všemi odbory,
- standardní mechanismus zajištění těchto podkladů přes resort ČÚZK zatím nemůže zajistit plné pokrytí území těmito daty (dokončení plánováno na r. 2006),

je třeba se zabývat otázkou zajištění alespoň nějaké podoby dat SGI KN před tím, než budou standardně k dispozici.

Technické možnosti jsou popsány v předchozím bodě, otázkou však zůstává organizační zajištění. Pokud s postupujícím časem postupně roste pokrytí území na straně katastrálních úřadů, je třeba sledovat tento vývoj. Zároveň doporučujeme nejen sledovat stav dokončených katastrálních území, ale pokusit se dohodnout s katastrálními úřady nebo ČÚZK na tom, aby pro potřeby KÚ poskytl, resp. poskytovaly (pravidelně aktualizovaly) harmonogramy prací na SGI. Ve vazbě na takové harmonogramy by následně bylo možné rozhodnout např. o tom, na která katastrální území katastrální úřad „již počká“, která pokryje pouze rastrovými daty a zda neexistují lokality, kde vzhledem ke vzdálenému horizontu dokončení SGI příslušným katastrálním úřadem a většímu zájmu o kvalitnější data (vektorová, aktualizovaná) nepřistoupí KÚ k zajištění vektorové podoby SGI jiným způsobem.

V takovém případě bude účelná koordinace nejen s příslušným katastrálním úřadem, ale i s dalšími partnery – městy, obcemi, případně i velkými správci technické infrastruktury apod. V současné době běží v ČR řada prací na SGI KN, kdy úřad veřejné správy „přispěl“ příslušnému

katastrálnímu úřadu a tím urychlil příslušné práce nebo změnil jejich harmonogram. Zejména spolupráce s městy a obcemi je v případě katastrální mapy na nanejvýš vhodná, a to v těchto možných rovinách:

- obec/město nějakou podobu katastrální mapy má a bude třeba s ním dojednat podmínky, za jakých se poskytne kraji;
- obec/město/mikroregion mapu nemá, ale „nechce čekat“ na katastrální úřad; je potom vhodné jednat o spolufinancování jejího pořízení.

Způsob přístupu k SGI/SPI

Jednou ze základních otázek do budoucna bude, zda data KN (zejména SGI KN) zpřístupňovat způsobem „on-line“ nebo „off-line“, tj. zda a v jaké chvíli nezačít uvažovat o tom, že by katastrální mapy nebyly primárně v datovém skladu GIS KÚ, ale že by byly zpřístupňovány přímo z prostředí ISKN. V krátkodobém, resp. střednědobém horizontu to nepokládáme za reálné, resp. správné, a to z těchto důvodů:

- Zatím to ani není reálně proveditelné (ISKN nedokáže po internetu rutinně poskytovat data SGI, resp. současná úroveň je čistě podřízena úlohám typu „snímek z katastrální mapy“).
- Není známo, že by se v dohledné době uvažovalo o tom, že ISKN dokáže „posílat“ vektorová data; rastrová data jsou pro potřeby GIS KÚ nedostačující a ani jejich zpřístupnění zatím není v podobě, kdy by bylo možné „vrstvy KN“ zobrazovat přímo v prostředí vlastního GIS.
- Současná úroveň zpracování vektorových dat v ISKN je pro potřeby GIS KÚ v některých aspektech nevyhovující. Mapa je vytvářena jako rovinný graf navzájem vyskytovaných linií s texty a značkami. Jinými slovy – kresba neobsahuje dříve kritizované nedotahe, přetahy a další topologické chyby, nicméně v podstatě umožňuje pouze práci s liniemi a body, nikoli plochami. Parcela je pak vybírána buď jako text nebo svým obrysem (při výběru více parcel pak nemusí být jasné, která parcela je vybraná a která ne). Prosté vyplochování („obtažení“ např. parcel „kolem dokola“) rovněž neřeší problém topologických vazeb druhého stupně, tj. neumožňuje např. zcela korektní řešení úlohy „najdi všechny parcely sousedící s vybranou parcelou“. Stručně řečeno: nároky GIS KÚ na vnitřní kvalitu dat SGI jsou vyšší.
- Katastrální mapa bude mít do budoucna stále nezastupitelný referenční charakter, tj. bude třeba vůči ní vztahovat celou řadu dat vznikajících v rámci interních projektů KÚ. K tomu je jednoznačně třeba mít k dispozici „vektorovou podobu SGI“.

Závěr

Na tomto místě je třeba zdůraznit, že katastrální mapy jsou pro GIS ve veřejné správě resp. jím podporované procesy natolik důležité, že je třeba, aby orgány veřejné správy v tomto smyslu vystupovaly ještě aktivněji než doposud, a krajské úřady v tomto mají díky své „síle“ ještě podstatně větší možnosti, než měly dosud městské či obecní úřady. Je jisté, že vedle vlastních technických a organizačních problémů je obecně zpřístupnění SPI limitováno také možnostmi danými interními předpisy ČÚZK (primárního poskytovatele dat).

Souhrnně tedy doporučujeme, aby:

- KÚ co nejrychleji pokrýl celé své území alespoň rastrovou podobou katastrálních map,
- KÚ všechna vektorová data měl přímo ve svém datovém skladu GIS.

Vzhledem k tomu, že o tato data bude zájem mj. také u celé řady dalších subjektů (např. organizací zřizovaných KÚ), bude třeba řešit problematiku takového poskytování. Všechny aspekty implementace DKM/KM-D bude řešit příslušný nástroj pro geoprocessing (K&K).

3.3.2. Digitální technické mapy

Digitální technická mapa města (dále DTMM) je takové mapové dílo, které svým tématickým obsahem popisuje polohopis, výškopis a technickou infrastrukturu města (samozřejmě je možné takové dílo vytvářet v rámci jiné územní jednotky).

Polohopisem zde rozumíme reálný polohopisný základ mapované oblasti bez zřetele na průběh vlastnických, užívacích nebo jiných vztahů, výškopisně se zaměřují všechny podrobné body a následně se dělá jejich kartografický a tématický výběr pro zobrazení.

DTMM se pořizuje pro měřítko mapování 1:500, výjimečně 1:1000. V digitální podobě se mapuje území pouze v trasách tzv. uličních čar. Uliční čarou rozumíme průběh ulice od líce objektu

přes komunikaci k líci dalšího objektu, uliční čarou prochází maximum podzemních inženýrských sítí. Vnitrobloky se v současnosti většinou přebírají z platné mapy KN

DTMM se zpracovává účelně ve smluvní spolupráci se správci inženýrských sítí s využitím jejich naměřených polohopisných dat z investičních akcí, s využitím jejich zákresů sítí a s následnou systematickou aktualizací a správou DTMM prostřednictvím stavebního úřadu města a přímým měřením.

Digitální technické mapy (měst a obcí) nebyly v rámci analytické části tohoto projektu výrazněji pracovníky krajského úřadu požadovány, a proto zde není příslušná problematika více rozebírána. Považujeme nicméně za pravděpodobné, že „v duchu principu spirály“ je technická mapa jedním z podkladů, který alespoň na jisté úrovni bude některými pracovišti krajského úřadu vyžadován. Zároveň je třeba říci, že je to subsystém, jehož podporou by v budoucnu krajský úřad upevnil spolupráci jak s obcemi, tak správci inženýrských sítí.

3.3.3. Zabaged

Digitální podoba základních map 1:10 000 - Zabaged/1,2 - má ambice do budoucna být klíčovým referenčním mapovým podkladem středního měřítka pro GIS veřejné správy. V současné době tomu brání

- neaktuálnost dat „v míře vyšší než přijatelné“
- neúplnost dat (rastrový Zabaged/2 sice pokrývá souvisle celé území, vektorový Zabaged/1 však nikoli, a to
 - v rámci souvislého pokrytí území (např. chybějí vlastní „obce“)
 - v rámci úplnosti naplnění datového modelu (je digitalizována jen část vytčeného obsahu)

Poskytování dat, resp. jejich šíření komplikují tyto problémy:

- Technické: Implementace resp. vizualizace v prostředí GIS KÚ – Zabaged/1 je spravován v prostředí Intergraph MGE, standardizovaný tvar pro prostředí ESRI zatím neexistuje.
- Cenové: V současnosti je zejména Zabaged/1 (nejen pro kraje) příliš drahý.

Do budoucna se dá předpokládat, že podmínky poskytování Zabaged pro samosprávu se zlepší, tj. že se podaří dojednat přijatelné finanční podmínky. V technické rovině doporučujeme, aby v případě, že cca v horizontu třetího čtvrtletí 2002 nebude jasné, zda pro prostředí ESRI neexistuje dostupný způsob konverze (ať už zajišťovaný přímo správcem nebo třetí stranou), byla otevřena otázka konverze Zabaged/1 v rámci Subkomise GIS krajských úřadů.

3.3.4. DMÚ 25

Digitální podoba vojenských topografických map 1:25 000 - DMÚ 25 – je na krajském úřadu již k dispozici a je prvním z klíčových referenčních mapových podkladů, který se začal používat, tj. je zpřístupněn na mapovém serveru kraje.

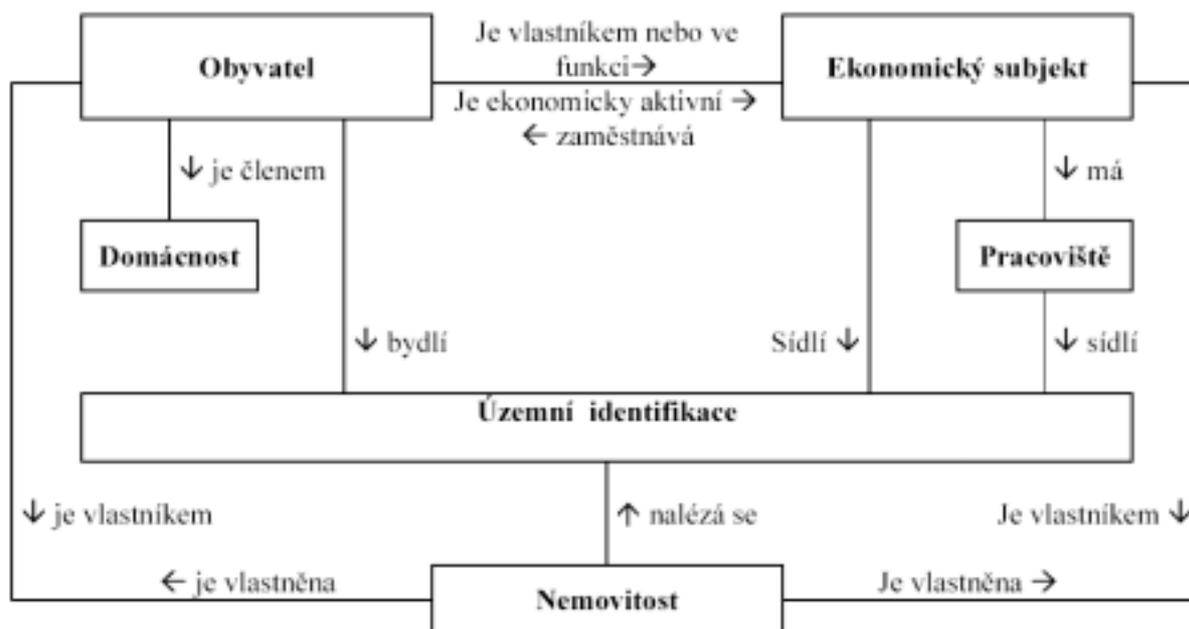
Na tomto místě je třeba zmínit jeden zdánlivě nepodstatný problém, a to je tvrdý konkurenční vztah Zabaged a DMÚ 25. Pomineme-li „vztahovou“ rovinu mezi „civilním“ a „vojenským“ sektorem, je důležité i to, že použitím jednoho z obou podkladů jako referenčního pro určité subsystémy se zakládá na to, že tento podklad pro použití těchto subsystémů již bude nutné nadále používat nebo taková data readjustovat nad podklad jiný. Jako příklad je možné uvést situaci, kdy kraje začaly používat DMÚ 25, od části složek centrální správy je jasný tlak na používání Zabaged (MMR, ale i MD atd.), ale přitom vzhledem k problémům se Zabaged jsou důležité dokumenty (např. digitální zpracování územních plánů velkých územních celků Liberecko, Vysočina, Karlovarského kraje, ale i všechny VÚC ve Středočeském kraji) zadány nad DMÚ 25, čímž se petrifikuje jeho role.

3.3.5. Obecné zajištění prostorové složky pro základní registry

Pokud se zabýváme vztahy mezi základními registry ISVS, kterými jsou

- registr nemovitostí,
- registr územní identifikace,
- registr obyvatel,
- registr ekonomických subjektů,

pak mezi nimi existuje celá řada vazeb, z nichž část znázorňuje následující schéma:



Z pohledu GIS a uvedeného schématu je patrné, že uvedené čtyři základní registry ISVS mají dvě základní prostorové složky, přes které probíhá základní navigace v území:

- v rámci registru nemovitostí: parcely – typicky řešení úlohy „co kdo vlastní a kde to je“,
- v rámci registru územní identifikace: adresní body – typicky řešení úlohy „kde kdo bydlí/sídli“.

Pokud v rámci registru nemovitostí je základní entitou s prostorovou složkou parcela (reprezentovaná plochou, obvodem nebo jen bodově či anotací), je samozřejmě zajištění této informace řešeno zpřístupněním DKM/KM-D – podrobně viz výše (tj. na základě propojení SGI a SPI KN můžeme řešit vazbu z mapy do databáze a naopak).

U územní identifikace je prostorová složka informace realizována primárně přes adresní body. Velmi vhodnou a pro praxi důležitou je ale také vrstva uličních úseků. Pomineme-li kvalitu vlastní „vrstvy“ adresních bodů, zpracované ČSÚ, je třeba konstatovat, že z principu neumožňuje některé důležité identifikační úlohy, neboť např. ne všechny objekty v ČR mají čísla popisná. Obecně se tedy objevila řada problémů, které znemožňují (nejen na úrovni prostorové složky) řešit vazbu mezi registry územní identifikace a nemovitostí. Důsledkem toho je vytvoření koncepce ZRÚIN (základního registru územní identifikace a nemovitostí), který by příslušné problémy měl komplexně řešit.

Pro potřeby GIS krajského úřadu tedy doporučujeme:

- zavést vrstvu adresních bodů (bylo již provedeno),
- uličních úseků (připravuje se),
- zajistit pravidelnou aktualizaci těchto vrstev, a to nejlépe ve spolupráci s ostatními subjekty veřejné správy (kromě centrálních institucí doporučujeme spolupráci s městy a obcemi).

Na základě zkušeností autorů tohoto materiálu k době jeho zpracování je možné konstatovat, že vytvoření kvalitní prostorové složky územní identifikace není bez spolupráce s nejnižšími složkami samosprávy možné bez ohledu na to, jak kvalitní bude koncepce ZRÚIN.

Poznámka: Na KÚ již existuje prostředí pro využívání základních registrů, ale právě bez zmíněné prostorové složky.

3.3.6. Dálkový průzkum Země

Dálkový průzkum Země (DPZ) patří mezi geoinformační technologie, které prodělávají dosti dynamický vývoj. Důvodem stoupajícího zájmu o DPZ zřejmě je:

- jiný způsob zobrazení povrchu přinášející nové informace
- možnost kombinace s vektorovými daty
- rychlost pořízení

- stoupající kvalita snímků
 - cenová dostupnost
- Využitelnost výsledků DPZ je následující:
- referenční podklad – ortofotomapy (viz dále)
 - zdroj dat pro aktualizaci vektorových dat
 - modelování krajiny a území – 3D vizualizace
 - monitoring vývoje území – vyhodnocení časové řady snímků
 - zdroj zvláštních informací – mokřady, poškození lesů, archeologie apod.
- Dálkový průzkum Země se dělí na
- letecký
 - kosmický
- Snímky DPZ lze rozdělit na:
- panchromatické
 - multispektrální

3.3.6.1. *Letecké snímky a ortofotomapy*

Ortofotomapa je mapový podklad, který popisuje polohopis a výškopis dané lokality. Interpretačně se pro uživatele tváří jako letecký snímek území, je však geometricky přesná, zpracovaná v daném souřadnicovém systému a v příslušném kladu mapových listů.

Ortofotomapa se pořizuje z leteckých měřických snímků, které jsou přesně nalétány, exponovány a definovány projektem snímkového letu, který je zpracován dle zadání objednatele. Může být zpracována černobíle nebo barevně, vždy podle účelu použití. Pro získání geodetických parametrů ortofotomapy je třeba na daném území signalizovat a geodeticky zaměřit vlíčovací body.

Pro zpracování ortofotomapy je třeba znát digitální model terénu (DMT), který se vytváří souběžně s tvorbou ortofotomapy, opět z daných leteckých měřických snímků, s využitím vlíčovacích bodů a s využitím dalších pomocných bodů. Takto vzniká pravidelná čtvercová síť bodů, které mají souřadnice X,Y,Z a lze z nich získat a do ortofotomapy promítnout výškopis např. formou vrstevnic.

Pro ortofotomapu jsou základní zejména tyto parametry:

- měřítko snímkování
 - velikost pixelu
 - barevná hloubka
 - polohová přesnost (dokladovat DMT)
- ale také
- klad listů, ve kterých bude předána
 - formát dat

Aktualizace ortofotomapy:

- Může se provádět buď plošně nebo lokálně.
- Plošná aktualizace již není finančně tak náročná jako tvorba primární ortofotomapy, protože geodetické parametry území (DMT) jsou již známé.
- Lokální aktualizaci lze realizovat tak, že se provedou cílené řady snímků na konkrétní místo, ve výsledné mozaice mapových listů se aktualizované listy vymění a nahradí se novými s uvedením alespoň základní metainformace typu „jedná o aktualizovanou plochu“.
- Cyklus aktualizace obecně závisí na počtu viditelných změn na zájmovém území (definuje objednatel).

Při zajišťování ortofotomap pro potřeby GIS KÚ je možné v zásadě postupovat těmito způsoby:

- a) zajistit data vzniklá v rámci celostátních projektů financovaných z veřejných rozpočtů („centrálně“) (podklady pro Zabaged, IACS apod.)
- b) ve vlastní režii
 - pořídít (levně) hotová data „tak jak jsou“ typicky z archivů jejich majitelů/tvůrců
 - zadávat projekty s přesně specifikovanými parametry (ve smyslu tohoto projektu jako interní)

V krátkodobém horizontu (max. 1-2 roky) doporučujeme orientovat se na existující data, ať už jsou v této chvíli majetkem „veřejným“ nebo soukromým.

Ve středně- a dlouhodobém horizontu doporučujeme zhruba následující postup:

- ve spolupráci s ostatními složkami veřejné správy v kraji (případně i centrálními) vypracovat konkrétní projekt tvorby a údržby ortofotomapy

- parametry díla pečlivě stanovit v závislosti na reálných potřebách, principiálně jít cestou „intravilány velkoměřítkově“, „extravilán“ středněměřítkově (samozřejmě s přihlédnutím k celé řadě dalších faktorů – např. lokality s plánovanou investiční výstavbou přidat k „intravilánům apod.) – metoda úspěšně realizovaná např. v rámci okresu Kladno
- stanovit pravidelnou aktualizaci (metoda používaná v Praze) – např. stanovit periodu aktualizace n let a každý rok aktualizovat 1/n-tinu území, samozřejmě s přihlédnutím k reálnému vývoji v té které části území

3.3.6.2. Družicové snímky

Využití družicových snímků pro získávání informací o území je alternativou k leteckému snímkování. Výhodou je zpravidla nižší cena. Hlavní nevýhodou bylo až dosud nižší rozlišení družicových snímků. Přehled nejčastěji využívaných družicových snímků včetně hlavních technických parametrů přináší následující tabulka:

Snímač-scéna	Rozměr scény (km)	Pixel (m)	Počet a druh pásem
LANDSAT 5			
TM - plná scéna	180 x 170	30	3 V
TM - čtvrtscéna	100 x 80	jako plná scéna	jako plná scéna
TM - miniscéna	45x40	jako plná scéna	jako plná scéna
LANDSAT 7			
ETM - plná scéna	185 x 185	15	1 PAN
		30	3 V
ETM - čtvrtscéna	90 x 90	jako plná scéna	jako plná scéna
ETM - miniscéna	55 x 55	jako plná scéna	jako plná scéna
ETM - mikrosceána	25 x 25	jako plná scéna	jako plná scéna
SPOT			
XS	60 x 60	20	2 V, 1 BIČ
P	60 x 60	10	1 PAN
IRS			
PAN - plná scéna	70 x 70	5,8	1 PAN
PAN - miniscéna	23 x 23	jako plná scéna	jako plná scéna
LISS-III - plná scéna	141 x 141	23,5	2 V, 1 BIČ
LISS-III - miniscéna	70 x 70	jako plná scéna	jako plná scéna
IKONOS			
PAN	min 11 x 11	1	1 PAN
Multispectral	min 11 x 11	4	3 V, 1 BIČ
PAN-Sharpned	min 11 x 11	1	1 PAN barevný

Je zřejmé, že dochází ke zvyšování rozlišení družicových snímků (velikost pixelu). Snímky z dosud nejmodernějších družic IRS a IKONOS, které jsou již komerčně nabízeny se svým rozlišením blíží snímkům leteckým. Tento trend dále pokračuje. Tradiční dodavatel družicových snímků - společnost SpotImage - připravila novou družici SPOT 5, jejíž panchromatické snímky budou po následném zpracování dosahovat rozlišení 2,5 m. Přitom velikost scény zůstane zachována na 60 km x 60 km. Tato data je možno používat k tvorbě map v měřítku 1:50000 až 1:10000.

V současnosti zahájila provoz družice QuickBird, která poskytuje panchromatické snímky o velikosti pixelu od 0,61 m a multispektrální snímky o velikosti pixelu od 2,44 m. Zatím nejsou známy ceny za tyto snímky.

Dalšími výhodami kosmického DPZ jsou:

- dlouhodobé snímání rozsáhlých území v relativně krátkých časových intervalech
- snímání ve více spektrálních pásmech (u většiny družic)

Na základě družicových snímků je tedy možno dlouhodobě sledovat změny i v území, ve kterém nebylo prováděno letecké snímkování. Přitom firmy nabízí družicové archivní snímky za velmi výhodných podmínek. Jedná se však pochopitelně o snímky s nižším rozlišením. Multispektrální družicové snímky, např. LANDSAT mají široké využití v regionálním a územním plánování, v zemědělství a lesnictví nebo ve vodním hospodářství.

3.4. Tématická data pro GIS

3.4.1. Interní tématická data

Obecně se samozřejmě dá říci, že pro tvorbu interních dat platí všechna pravidla uvedená v bodě 3.1.

3.4.1.1. Interní data vznikající přímo silami pracovníků KÚ

Tvorba interních dat vznikajících přímo silami pracovníků KÚ je samozřejmě jednodušší v tom, že je prováděna přímo v prostředí cílových produktů, tj. bez nutnosti konverze. Jinak ovšem všechny náležitosti (datový model, referenční mapový podklad, metodika, ..., vizualizace) zůstávají v plné podobě.

3.4.1.2. Interní data vznikající činností třetích stran

Zde se uplatní plně všechny zásady dle bodu 3.1. Je třeba zdůraznit, že praktická realizace uvedených zásad může být velmi náročná (viz např. dlouhodobé snahy o standardizaci digitálního zpracování územního plánu obce).

3.4.2. Externí tématická data

Jak již bylo uvedeno výše, je základní vlastností externích dat ve smyslu zde navrženého rozdělení to, že vznikají mimo kontrolu krajského úřadu, tj. jejich obsahovou i formální kvalitu nemůže KÚ obecně přímo ovlivnit.

Otázkou tedy potom zůstává způsob zpřístupnění těchto dat. To je zčásti řešeno i v kapitole o architektuře systému, kde jsou vysvětleny další souvislosti.

3.4.2.1. On-line zpřístupnění externích dat

On-line zpřístupnění externích dat je podmíněno příslušnou dohodou s poskytovatelem takových dat, na základě které tento poskytovatel zpřístupní na příslušném mapovém serveru potřebné mapové služby. Tyto služby jsou potom využívány obecně v rámci vrstvy sdílených služeb. Uživatelé v prostředí intranetu krajského úřadu jsou k dispozici prostřednictvím mapového serveru KÚ. Podrobněji jsou jednotlivé varianty resp. scénáře popsány v kapitole architektura systému. Předpokládá se, že on-line by mohla být přístupná např. data MŽP ČR, Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů, územně technických podkladů (MMR ČR).

3.4.2.2. Off-line zpřístupnění externích dat

V tomto případě se data se v nativním nebo výměnném (přenosovém) formátu v domluvené periodicitě domluveným způsobem (např. každou noc po internetu, ..., 1x ročně na CD) replikují na souborový server KÚ. Zde jsou na základě známého datového modelu „na vstupu“ i „výstupu“ zkonvertována a zkontrolována a v případě akceptace implementována do datového skladu GIS. Off-line zpřístupnění datové základny předpokládáme např. u dat za oblast dopravy, vodního hospodářství.

3.5. Konkrétní formy zpřístupnění dat vybraných zdrojů

3.5.1. Využití datové základny okresních úřadů

Obecně se dá říci, že kompetentními orgány (MV ČR) bylo za oblast software a dat z okresních úřadů doporučeno, aby byly umístěny tam, kde bude zajištěno jejich využití, resp. aktualizace. Principiálně byl tedy krajský úřad identifikován jako nejlepší možný příjemce. Přestože v době reálného využití tohoto materiálu bude příslušná problematika patrně dořešena, dovolujeme si určitá doporučení i za tuto oblast:

- Rozdělení software a zejména dat je třeba citlivě posoudit podle reálného rozdělení agend.
- Licence na software a data typu Zabaged/DMÚ 25 může využít pouze jeden subjekt, ale data typu „rastrové mapy KN“ pořízené za prostředky OkÚ by např. mohla být poskytnuta

více subjektům (jsme přesvědčeni, že to lze licenčně vyřešit), tj. jak krajskému úřadu, tak také např. pozemkovým úřadům OkÚ (platí zejména pro software, data získávají samostatně), obcím s rozšířenou působností i obcím dalším (zde může dojít i k jemnějšímu sporu zda jen na obce s rozšířenou působností či i na obce další, které určitě mohou projevít zájem a dokud nebude vše na internetu, tak se jinak k datům nedostanou).

- Necitlivé jednání kraje s obcemi v této záležitosti může těžce poškodit zatím teprve navazované vztahy (a to nejen v oblasti GIS); doporučujeme určitou velkorysost (lze např. „přenechat“ obci katastrální mapu a tu pak získat na kraj např. v rámci projektu zpřístupnění těchto dat na internetu, i když to může znamenat mírné komplikace při úplné legalizaci takového kroku).

Z technického hlediska bude implementace dat OkÚ, která přejdou v rámci delimitace na KÚ, provedena (včetně případného scelování) na základě „vstupního“ a „cílového“ datového modelu metodou „kontroly a konverze“.

V rámci zpracování bylo v databázi SDZ analyzováno i rozdělení agend OkÚ souvisejících s GIS mezi krajský úřad a obecní úřady obcí s rozšířenou působností od 1.1.2003. Souhrnně lze konstatovat, že v oblasti životního prostředí přejde nejvíce kompetencí na krajský úřad na úsecích:

- ochrana přírody a krajiny (114/1992 Sb.)
- ochrana zemědělského půdního fondu (334/1992 Sb.)
- chemické látky a chemické přípravky (zákon č. 157/1998 Sb.)
- prevence havárií způsobených chemickými látkami (zákon č. 353/1999 Sb.)

Naopak na obecní úřady obcí s rozšířenou působností přechází většina kompetencí na úsecích:

- lesy (zákon č. 289/2001 Sb.)
- odpady (zákon č. 185/2001 Sb.)
- vodní hospodářství (zákon č. 254/2001 Sb.)

V oblasti dopravy přechází většina kompetencí týkající se silniční sítě na obecní úřady obcí s rozšířenou působností a záležitosti dopravní obslužnosti na krajský úřad. V oblasti památkové péče krajský úřad nově ukládá opatření k zajištění péče o kulturní památky a poskytuje příspěvek na zachování a obnovu kulturní památky. Ostatní kompetence v této oblasti se přesouvají na obecní úřady obcí s rozšířenou působností. Tam přechází i pořizování územních plánů obcí a regulačních plánů nebo územně plánovacích podkladů, pokud o to obec požádá, což může být z hlediska GIS činnost dosti náročná.

3.5.2. Společná data s městy a obcemi

Datová základna GIS měst a obcí se s datovou základnou požadovanou jednotlivými složkami KÚ ze značné části shoduje. Mezi takové společně požadované datové subsystemy patří např.

- referenční mapové podklady velkého měřítka – DKM/KM-D
- ortofotomapy (spíše velkého měřítka)
- územně plánovací dokumentace (na úrovni územního plánu obce nebo velkého územního celku)
- část informací z pasportních úloh (např. pasportu komunikací)

Podstatné je to, že s reformou veřejné správy se po 1.1.2003 rozšíří agendy obcí s rozšířenou působností, jejichž činnost se posune na větší území, tj. výrazně se změní jejich datové potřeby i za oblast GIS a dojde k rozšíření společných zájmů s KÚ (mapy středního měřítka, širší informace o životním prostředí atd.).

Společné zájmy v oblasti datové základny by se měly v praxi promítnout do koordinace aktivit v oblasti zajištění dat pro GIS, typicky zejména u klíčových datových sad, jako je DKM/KM-D, případně také do metodické spolupráce (jako je digitální zpracování územně plánovací dokumentace). Doporučujeme navázání zcela konkrétní spolupráce v těchto oblastech minimálně s obcemi s rozšířenou působností.

Základním navrhovaným principem spolupráce mezi KÚ a městy a obcemi za oblast GIS v technické rovině je oboustranná výměna informací v rámci internetu, resp. extranetu.

Ve směru od krajského úřadu k obcím se předpokládají tyto možnosti (viz též kapitola o architektuře systému):

- a) on-line komunikace
 - město/obec má vlastní (G)IS a využívá mapové služby poskytované serverem KÚ

- takto zpřístupněná data budou integrální součástí vlastního (G)IS města/obce (jako další „vrstva“)
- město/obec má data nabízená GIS KÚ zpřístupněna pomocí příslušného klienta, přičemž
 - tenký klient nabízí základní „prohlížeč“ funkce
 - tlustý klient umožňuje vzdálenou editaci alfanumerických dat, příp. i základní editaci grafických dat
- b) off-line komunikace
 - mapový server KÚ extrahuje typicky sadu vektorových dat a zasílá je cílovému uživateli na obci/městu, který je po konverzi implementuje do svého systému

Komunikace ve směru od obcí/měst směrem ke KÚ je analogická, tj. předpokládá se

- a) on-line komunikace
 - město/obec zpřístupní na svém serveru služby, které umožní serveru KÚ příslušná data on-line sdílet
 - město/obec má příslušná data umístěná na serveru KÚ a on-line je tam udržuje
- b) off-line komunikace
 - mapový server KÚ dostává v domluvených periodách příslušná data, umísťuje je na souborový server a výše popsanou cestou kontroly a konverze je implementuje do datového skladu GIS KÚ

Je třeba rovněž zdůraznit, že pro města a obce je důležitá integrace GIS s jejich základními informačními systémy (Radnice VERA, Fénix PVT, Triada apod.). V tomto smyslu se musí počítat i s širší paletou vlastností, které bude muset nabízet server KÚ (resp. bude muset mít vrstvu mapových služeb).

3.5.3. Data od ostatních subjektů

Zpřístupnění dat od ostatních subjektů bude proveditelné opět dvěma základními způsoby:

- a) on-line
- b) off-line

V zásadě se dá očekávat, že velké společnosti (Telecom, ZČE a ZČP) budou interně používat webové řešení, tj. po technické stránce by mělo být do budoucna realizovatelné propojení on-line. Do té doby (pokud bude navázána spolupráce) bude nutné zajistit přístup off-line. Vzhledem k finanční síle těchto subjektů se bude bezpochyby jednat o výkonné internetové propojení.

ZČE, a do budoucna i ZČP, zřejmě budou využívat technologie ESRI, tj. bude možné přebírat přímo data v příslušném ESRI formátu, Telecom je orientován na řešení na bázi Intergraph/Bentley. Zde bude nutné zajistit u off-line přístupu konverze.

4. Základní architektura systému

4.1. Požadavky na systém

Základním požadavkem je vybudovat spolehlivý a výkonný systém pro shromažďování a publikace geodat integrovatelný do IS kraje a rozšiřitelný o aplikační služby. Provozovatelem systému bude krajský úřad. Uživatelé budou jednotlivé odbory krajského úřadu, organizace zřizované krajem, města a obce, jiné externí subjekty a veřejnost.

Předmětem návrhu je i řešení vazeb na jiné informační systémy (provozované např. orgány centrální správy nebo jimi zřizovanými organizacemi), tak aby uživatel pomocí prohlížečského programu (klient) mohl zobrazovat a analyzovat tématické mapové vrstvy publikované různými službami, ale sloučené do jedné mapové kompozice.

Řešení je navrženo na bázi internetových technologií. Komunikace s informačními systémy jiných organizací pak probíhá pomocí vrstvy společných služeb na základě technologických standardů SOAP/XML. Součástí tohoto dokumentu je návrh služeb obecného mapového serveru v rámci vrstvy společných služeb.

Pro veřejnost i interní použití bude připraven vstupní mapový portál, který bude vstupním místem pro všechny aplikace zahrnuté do systému.

Mezi základní vlastnosti navrhovaného systému musí patřit:

- podpora standardů informačních systémů veřejné správy
- respektování požadavků koncepce informatizace kraje
- bezpečnost systému
- otevřenost systému s jasně definovaným standardním rozhraním, které dovolí bezproblémovou komunikaci s okolními systémy,
- vnitřní logická provázanost jednotlivých subsystémů
- použití ověřených a perspektivních technologií (ESRI)
- stavebnicový charakter systému, který umožní jeho postupné budování podle stávajících i budoucích potřeb
- podpora platné legislativy ČR
- příslušná atestace ve smyslu požadavků na informační systémy veřejné správy

4.2. Vlastní návrh základní architektury systému

4.2.1. Vnitřní část

4.2.1.1. Systémové vybavení

Vlastní systém obsahuje následující komponenty:

- RDBMS (MS SQL Server) + ArcSDE
Datová základna bude spravována jednotně v relační databázi. Navržené řešení zaručuje rychlost přístupu, schopnost efektivní práce s velmi velkým rozsahem dat vektorových i rastrových a bezpečnost dat.
- ArcIMS - Primární mapový server (PMS).
ArcIMS je flexibilní mapový server s otevřeným systémem komunikace pomocí XML, možnost publikace dat ve vektorové i rastrové podobě. Tato technologie je zvolena jako primární (výkonný) mapový server.
- Virtuální mapový server (VMS)
 - * zajišťuje komunikaci s primárním mapovým serverem, s externími mapovými servery nebo službami a s aplikačními servery,
 - * zavádí obecné komunikační rozhraní pro komunikaci s okolím,
 - * pomocí služeb metainformačního serveru:
 - skládá požadovanou mapovou kompozici z dílčích mapových kompozic, které mohou být publikovány různými službami mapového serveru primárního nebo externího
 - definuje vzhled a funkčnost klienta
 - ověřuje uživatelská práva na jednotlivé projekty i jednotlivé map. vrstvy
 - hierarchicky člení témata
 - ověření uživatelských práv na jednotlivé projekty a jednotlivá mapová témata

- Aplikační služby

Jak již bylo řečeno, výlučnou rolí VMS je publikace map a mapových témat v prostředí internetu. Vzhledem k nutnosti v rámci systému poskytovat i kvalifikované služby z oblasti např. práce s SPI KN, navrhujeme postupné doplňování systému o jednodušší nebo složitější aplikační servery. Tyto aplikační servery budou vystavěny jako internetové aplikace (služby), s nimiž potom VMS komunikuje buď výlučně, nebo komunikaci mezi koncovou aplikací (klientem) a aplikačním serverem inicializuje a řídí. Mezi navrhované aplikační služby patří především:

 - SPI KN
 - Poskytuje služby pro poskytování informací o nemovitostech.
 - Umožňuje výběr podle parcely, listu vlastnictví a vlastníka atd.
 - Generuje výstupní sestavy v podobě HTML dokumentů
 - Správcovský program umožňuje import dat VFK ISKN.
 - Své služby publikuje pomocí rozhraní (zjednodušeně):
 - *Najdi (parcelu, dům, jednotku,...)*
 - *Dej popis (parcely...)*
 - *Ověř klienta*
- *ověření přístupových práv klienta*
 - UIR
 - Poskytuje služby potřebné pro vyhledání adresy nebo objektu v UIR-ADR
 - Lokalizaci adresy nebo objektu v mapě zobrazené klientem
 - Své služby publikuje pomocí rozhraní (zjednodušeně):
 - *Najdi (adresu, objekt,...)*
 - *Dej popis (adresy...)*
 - *Ověř klienta*
 - Extrakce/Import dat
 - Poskytuje služby pro řízenou a zabezpečenou extrakci dat z geodatabáze
 - Poskytuje službu pro aktualizaci dat pomocí dlouhých transakcí (checkin, checkout,release...)
 - Výstupní formát bude georeferencovaný rastr (BMP, JPG, TIF) nebo vektor (SHP nebo DXF).
 - Své služby publikuje pomocí rozhraní (zjednodušeně):
 - *Extract (obsah, rozsah území, formát,...)*
-> *data*
 - *Checkout (obsah, rozsah území, identifikace uživatele)*
-> *data, identifikace transakce*
- *extrakce dat se zahájením editační transakce*
 - *Checkin (data, identifikace transakce)*
- *vložení aktualizovaných dat, ukončení transakce*
 - *Release (identifikace transakce)*
- *zrušení transakce*
 - *Ověř klienta*
 - Metainformační server
 - Umožňuje popis jednotlivých datových zdrojů (návaznost na MIDAS, SDZ, případně další SW tohoto typu), tedy metainformace o datech v běžném významu.
 - Popisuje uživatelské rozhraní jednotlivých typů klientských aplikací.
 - *Především jaké nástroje klient uživateli nabízí (např. tlačítko pro funkci „výřez na celek“ povoleno, ale tlačítko pro funkci „obecný dotaz“ nepovoleno)*
 - *Jakým způsobem jsou akce nástrojů napojeny na některý aplikační server (např. aplikace nástroje daného stlačením tlačítka „informace o parcele“ vede k vyslání dotazu na aplikační server „SPI KN“) s parametrem primární klíč geoprůvku parcela).*
 - Definuje hierarchické členění mapových témat
 - Definuje typy mapových kompozic (výkresů), jejich složení, pořadí jednotlivých mapových témat v kompozici pro vykreslování
 - Definuje uživatelská práva na jednotlivé projekty i jednotlivá mapová témata
 - Veškeré informace udržuje v centrální RDBMS, správčovské prostředí je ve formě intranetové aplikace.

- Své služby publikuje pomocí rozhraní (zjednodušeně):
 - *Dej popis metadat*
 - *Dej popis tématu*
 - *Dej popis GUI klienta*
 - *Ověř klienta*
- Klientské aplikace
 - Tenký klient (HTML)
 - Tlustý klient (Java, ActiveX)
 - Desktop klient
 - Mobilní klient (ArcPad)

4.2.1.2. Interní uživatelé

Interní uživatele dle nároků na funkčnost GIS lze rozřadit následujícím způsobem:

Charakteristika SW	Pasivní uživatel	Aktivní uživatel	Vyspělý uživatel	Správce
pasivní prohlížení	●	●	●	●
jednoduchá editace	○	●	●	●
plná editace		●	●	●
kartografie		○	●	●
prostorové analýzy			●	●
správa geodatabáze				●

Principiálně se dá říci, že potřeby pasivních uživatelů budou zajištěny pomocí čistě webovského řešení (html/Java klienty). Od aktivního uživatele dále bude navrhováno desktopové řešení. Podrobný popis uvedených klientů je uveden dále.

4.2.2. Vnější část

4.2.2.1. Systémové vybavení

Vnější část systému tvoří

- Poskytovatelé
 - disponující rozhraním vrstvy společných služeb
 - *Rozhraní základních mapových služeb (rastry) - služby nižší úrovně*
 - *XML rozhraní jako ArcIMS - služby vyšší úrovně*
 - *Rozhraní exportu dat (umožňuje „vydávání“ specifikovaných dat)*
- Konzumenti
 - Tenký klient (HTML)
 - Tlustý klient (Java, ActiveX)
 - Windows desktop top klient (je tlustý klient psaný jako windows aplikace, se schopností přímé práce s daty publikovanými systémem)
 - Obecný klient (využívá služeb extrakce / exportu dat)

V úvahu připadají následující základní způsoby komunikace:

- Off-line přenos dat
 - smluvně zajištěný
 - ad hoc
 - dle scénářů výměny dat
- On-line přenos dat
 - dle scénářů výměny dat

4.2.2.2. Externí poskytovatelé a uživatelé

Příklady poskytovatelů

- Stát
 - MŽP (disponují technologií ArcIMS, teoreticky mohou poskytnout služby vyšší úrovně)

- Magistrát města Plzně
 - Rychlá konektivita metropolitních sítí
 - Specifikem je technologie firmy GeoVap pro ukládání a správu prostorových dat

Příklady konzumentů:

Města a obce: všechny typy klientů, podle stavu a koncepce IS na konkrétním úřadě

Další partneři z oblasti veřejné správy: dtto

Veřejnost: tenký klient

4.2.3. Bezpečnost

V jednotlivých částech systému (viz Schéma základní architektury systému) předpokládáme tyto formy zabezpečení:

- | | |
|----------|-------------------------|
| Intranet | - autentizace |
| Extranet | - HW a SW Firewall |
| | - autentizace |
| Internet | - SW Firewall |
| | - demilitarizovaná zóna |

Předpokládáme rovněž, že vlastní bezpečnost (G)IS bude řešena samostatným projektem.

4.2.4. Specifikace klientů

4.2.4.1. WWW tenký klient

Je základní prostředek pro práci s GIS daty publikovanými systémem. Je realizovaný pomocí HTML stránky se skriptováním pomocí Javascript. Umožňuje rozšiřování funkcí pomocí vazeb na aplikační servery. Základní funkce:

- zvětšení/zmenšení zvolené oblasti, návrat k základnímu měřítku
- posun zobrazené oblasti
- volba měřítko
- rychlý přesun na vybranou oblast prostřednictvím přehledové mapy
- zobrazení textové či multimediální informace z připojené databáze po klepnutí myší na objekt v mapě
- vyhledání objektu v textovém okně a jeho vyznačení v mapě
- návrat k předcházející a následující stránce
- měření vzdálenosti, měření plochy
- zjištění dimenzí vybraného objektu
- nalezení sousedních objektů
- zobrazení specifikované obálky kolem vybraného objektu
- tisk mapy přizpůsobené konkrétní uživatelské potřebě s volitelnou velikostí
- kopírování do schránky pro vložení mapy či textu do jiné aplikace
- volba rozměru mapového okna
- nápověda

4.2.4.2. WWW tlustý klient

Rozvíjí funkce tenkého klienta vzhledem k potřebám náročnějších uživatelů. Obsahuje Java aplet, což znamená určité nároky na konfiguraci pracovního počítače. Důležitou charakteristikou je, že je schopen pracovat s vektorově publikovanými daty ArcIMS, ale i s jinými datovými zdroji, včetně souborově uložených dat na místním počítači.

Základní funkce má stejné jako tenký klient, ale navíc:

- slouží k prohlížení uživatelem zvolených mapových vrstev a k hledání v připojených databázích a aplikacích
- umožňovat adhoc připojení mapových vrstev, které budou k dispozici s tím, že uživatel si bude moci zvolit pořadí jejich zobrazení
- nabízí možnost vyhledávání údajů v připojených databázích a tvorba složitějších dotazů.
- orientaci a vyhledávání ve velkém množství tematických mapových vrstev bude usnadňovat metainformační databáze, která bude k jednotlivých datovým zdrojům postupně vytvářena.
- uživatel bude moci vytvářet bodové a liniové objekty a editovat připojené alfanumerické databáze. Administrátor GIS bude moci uživatelské vrstvy uložit na server a následně

zpřístupnit vybraným uživatelům. Aplikace bude umožňovat sestavenou mapovou kompozici vytisknout případně uložit do souboru.

4.2.4.3. Desktop klient

Je tlustý klient psaný jako Windows aplikace, se schopností přímé práce s daty publikovanými systémem i s možností připojení na ArcSDE i souborové datové zdroje. Základem této části řešení bude tzv. ArcGIS Desktop.

ArcGIS Desktop je sada integrovaných softwarových aplikací: ArcMap, ArcCatalog a ArcToolbox, pomocí kterých lze provádět široké spektrum úloh od jednoduchých po složité, včetně tvorby map, správy dat, geografické analýzy, editace dat a prostorových operací. Do systému lze navíc načíst množství prostorových dat přístupných na internetu, a to pomocí služeb ArcIMS. S takto získanými daty dokáže např. ArcMap pracovat stejně plnohodnotně jako s daty lokálními.

Charakteristiku jednotlivých aplikací přináší následující přehled:

ArcMap – jedná se o centrální aplikaci v ArcGIS Desktop, která je použitelná pro všechny mapově orientované úlohy, včetně kartografie, prostorových analýz a editace dat.

ArcCatalog – pomáhá organizovat a spravovat všechna data uživatele. Zahrnuje nástroje pro prohlížení a vyhledávání geografických informací, záznam a prohlížení metadat, rychlé prohlížení libovolných datových sad a definici schématu struktury uložených geografických vrstev.

ArcToolbox – jednoduchá aplikace umožňující přehlednou formou snadný přístup k množství nástrojů GIS používaných pro prostorové operace.

Tyto aplikace jsou navrženy tak, aby úlohy GIS řešily společně. Například lze vyhledat mapový dokument prostřednictvím ArcCatalog, poté jej dvojklikem v katalogu otevřít v aplikaci ArcMap a následně editovat data nástroji z editačního prostředí ArcMap.

ArcGIS Desktop může být nasazen v podobě jednoho ze tří produktů (ArcView, ArcEditor a ArcInfo), které vzniknou jako tři kombinace standardních nebo rozšířených verzí tří výše uvedených modulů (ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox):

- a) **ArcView** poskytuje rozsáhlé nástroje pro tvorbu map, získávání informací z nich a rovněž jednoduché nástroje pro editaci a prostorové operace.
- b) **ArcEditor** má plnou funkcionalitu ArcView a navíc rozšířené editační možnosti pro coverage a geodatabáze.
- c) **ArcInfo** rozšiřuje možnosti obou předchozích produktů o rozšířené prostorové operace.

Protože tyto tři produkty mají jednotnou architekturu, uživatelé pracující s kterýmkoliv z těchto klientů mohou sdílet výsledky své práce s ostatními uživateli (mapy, data, symboly, mapové vrstvy, uživatelské nástroje a rozhraní, výstupní sestavy, metadata atd.). Výhodou je rovněž jednotné uživatelské prostředí.

ArcGIS Desktop je postaven na rozsáhlé sadě (cca 1200) COM objektů, tzv. ArcObjects, jejichž kombinací vznikají jednotlivé typy produktů (ArcView, ArcEditor, ArcInfo). ESRI umožňuje v síťovém prostředí, ve kterém je k dispozici jeden z uvedených tří produktů, vývoj a provoz aplikací, které jsou napsané nad příslušnou sadou ArcObjects. Tím může dojít k tomu, že konkrétní potřeby vyspělejších uživatelů budou uspokojeny solidními desktopovými aplikacemi bez toho, že by tito uživatelé nutně museli mít např. ArcView.

Principiálně se také očekává, že ESRI určitou „zapouzdřenou“ sadu ArcObjects uvolní jako vývojové prostředí, ve kterém bude možné vyvíjet samostatně distribuovatelné aplikace, tj. bude možné desktopové aplikace vyvíjené pro GIS KÚ s malými úpravami nabízet i mimo úřad (např. městům a obcím) bez toho, že by musely mít vlastní ArcGIS Desktop. Dosud na tomto poli existují tzv. MapObjects, se kterými architektura ESRI v budoucnu již nepočítá.

Dále je uvedeno stručné srovnání funkčnosti jednotlivých produktů ESRI. Podrobnější charakteristika produktů řady ArcGIS Desktop je uvedena v Příloze.

	ArcView, ArcEditor a ArcInfo	ArcEditor a ArcInfo	pouze ArcInfo
Podpora dat	<ul style="list-style-type: none"> práce se soubory shapefile, coverage, geodatabáze a službami ArcIMS práce s Geography Network práce s libovolnou DBMS práce s mnoha formáty tabulek přístup pro čtení k libovolné geodatabáze práce s mnoha rastrovými formáty 	<ul style="list-style-type: none"> plné čtení/zápis a transakční přístup do libovolné geodatabáze 	
Kartografie	<ul style="list-style-type: none"> pokročilá tvorba map a dotazy tvorba map mapové šablony tisíce symbolů a stylů 		<ul style="list-style-type: none"> ARC PLOT: tvorba map pomocí příkazů
Analýza	<ul style="list-style-type: none"> rozsáhlé možnosti získávání informací z map tvorba zpráv grafy a „obchodní grafika“ 		
Správa dat	<ul style="list-style-type: none"> nová aplikace ArcCatalog pro správu dat správa shapefile tvorba a správa metadat 	<ul style="list-style-type: none"> správa coverage a geodatabáze správa libovolné víceuživatelské geodatabáze (vyžaduje ArcSDE) 	
Editace	<ul style="list-style-type: none"> editace shapefile a jednoduché „personal geodatabáze“ 	<ul style="list-style-type: none"> editace coverage a všech geodatabase nástroje na verzování kótování 	<ul style="list-style-type: none"> ARCEDIT: editace pomocí příkazů
Prostorové operace	<ul style="list-style-type: none"> jednoduché prostorové operace a konverze dat tvorba shapefile a jednoduché „personal geodatabáze“ načtení dat do jednoduché „personal geodatabáze“ 	<ul style="list-style-type: none"> tvorba a načtení plnohodnotné geodatabáze 	<ul style="list-style-type: none"> ARC: příkazově ovládaná aplikace všechny prostorové operace a konverze dat překryv vektorů správa mapových listů správa kartografických zobrazení souřadných systémů vzdálený server pro geoprocesing
Vývojářské nástroje	<ul style="list-style-type: none"> úpravy pomocí VBA knihovna ArcObjects COM úprava grafického uživatelského rozhraní 		<ul style="list-style-type: none"> AML & ODE v ArcInfo Workstation

Možnosti GIS na platformě ESRI dále rozšiřují volitelné nadstavby pro ArcGIS Desktop, které umožňují vykonávat takové úkoly, jako třeba práce s rastrovými daty, 3D analýzu atd. Všechny nadstavby mohou být použity každým z produktů ArcView, ArcEditor a ArcInfo.

ArcGIS Spatial Analyst

- pokročilé rastrové modelování
- ARC GRID kalkulátor s ARC GRID algebrou
- VBA pro analýzu rastrových dat
- program ARC GRID v ArcInfo Workstation*
- ARC GRID příkazy v programu Arc*

ArcGIS 3D Analyst

- ArcScene – interaktivní 3D scéna v reálném čase
- náhledy scény v ArcCatalog
- modelovací nástroje pro 3D
- nástroje ARC TIN
- příkazy ARC TIN v programu Arc*
- příkaz Surfacedscene*

* dostupné pouze v aplikaci ArcInfo

Geostatistical Analyst

- modelování povrchů a kriging
- analytické nástroje pro zkoumání prostorových dat
- pravděpodobnost, prahy a chyby mapování

ArcPress

- pokročilý tisk map
- ArcPress příkazy a nástroje z ArcInfo Workstation

MrSID Encoder

- komprese a mozaikování rastrů (do 500 MB)

Komprese TIFF/LZW

- patentováno Unisys
- podpora TIFF/LZW v ArcInfo Workstation

4.2.4.4. Mobilní klient ArcPad

V případě mobilního klienta je uživatel vybaven mobilním počítačem (Palmtop) s aplikací firmy ESRI ArcPad. Pomocí ArcPad může uživatel pořizovat a zobrazovat data přímo v terénu. V případě, že je počítač s ArcPadem vybaven také GPS, je možné aktuální pozici znázorňovat v mapě a je možné trajektorii polohy zaznamenávat. ArcPad pracuje s vektorovým formátem shapefile a komprimovanými rastrovými formáty (MrSID, JPEG). Je-li technicky zabezpečen připojením na internet, je možné připojení na mapové služby ArcIMS (pouze rastrové). Editace dat pomocí ArcPad je možná v rámci dlouhé transakce pomocí služeb aplikačního serveru „Extrakce/Import“.

Postup přípravy mobilního klienta:

1. Službou **CheckOut** je provedena extrakce požadovaných dat do souborů ve formátu shape file, je zahájena transakce a získáno jedinečné číslo této transakce.
2. Data jsou běžným způsobem zkopírována do mobilního počítače s aplikací ArcPad.
3. Uživatel data edituje v terénu
4. Po návratu z terénu uživatel pomocí aplikace využívající služeb apl. serveru „Extrakce/Import“ provede operaci **CheckOut**. Data jsou v případě potvrzení a ukončení transakce převedena do geodatabáze, transakce je zrušena

Pokud bude zmíněná aplikace přístupná (v případě řady bezpečnostních opatření) na internetu, bylo by možné editační transakce provádět i v průběhu práce v terénu. Provádění editačních transakcí by bylo možné usnadnit nadstavbovou aplikací pro ArcPad vytvořenou pomocí ArcPad Application Builder.

4.2.5. Služby mapového serveru v rámci vrstvy společných služeb

Virtuální mapový server definovaný pomocí služeb mapového serveru v rámci vrstvy společných služeb (viz Koncepce informatizace krajských úřadů) bude bezstavový. Komunikace s ním tedy kromě příkazu bude obsahovat popis požadované mapové kompozice, tzn. rozsah území, viditelnost témat, aktivitu témat atd. Po provedení požadovaného příkazu mapový server vrátí novou stavovou informaci a hlavně URL cestu k vygenerovanému obrázku s mapou. Vlastní příkazy přitom pro případ rastrového přenosu musí být minimálně tyto:

- FULLEXTENT nastavení mapy na celek, vygenerování přehledové mapy
- ZOOMIN přiblížení, střed se nastaví dle kurzoru
- ZOOMINBOX výřez na obdélník
- ZOOMOUT oddálení, střed se nastaví dle kurzoru
- ZOOMOUTBOX oddálení určené obdélníkem
- PAN posun na pozici určenou bodem dle kurzoru
- PANOFFSET posun na pozici relativně
- IDENTIFY generuje výpis atributů prvku, určeného bodem dle kurzoru v podobě HTML stránky
- GETLEGEND žádost o předání obrázku s aktuální mapovou legendou
- GETMAPIMG žádost o předání obrázku s mapou
- GETVICMAPIMG žádost o předání obrázku s přehledovou mapou
- STATS vrací informaci o využití serveru

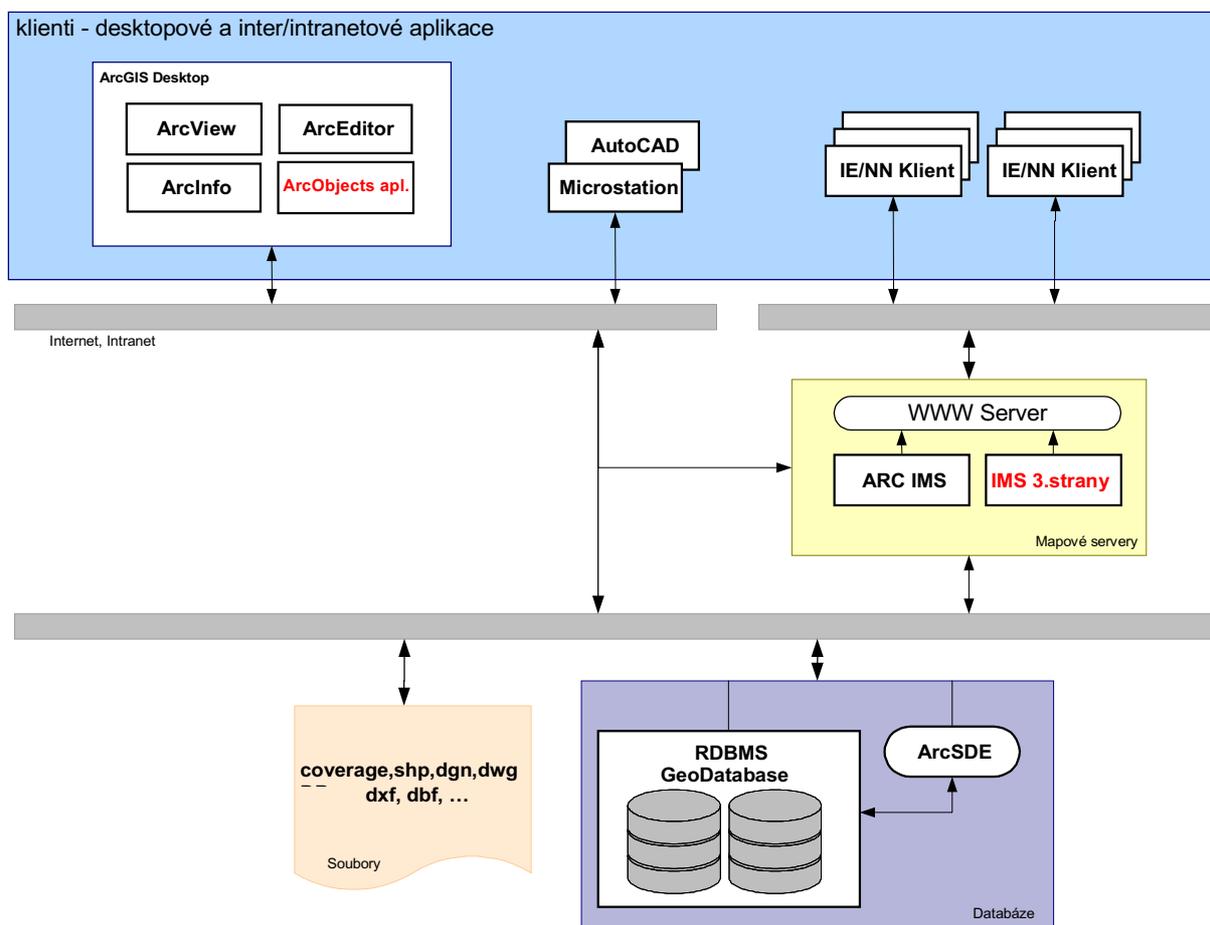
K dispozici budou dva typy rozhraní, a to

- a) základní – s podporou rastrového přenosu dat
- b) rozšířené - umožňující vektorové přenosy ve formě feature data streaming ArcIMS.

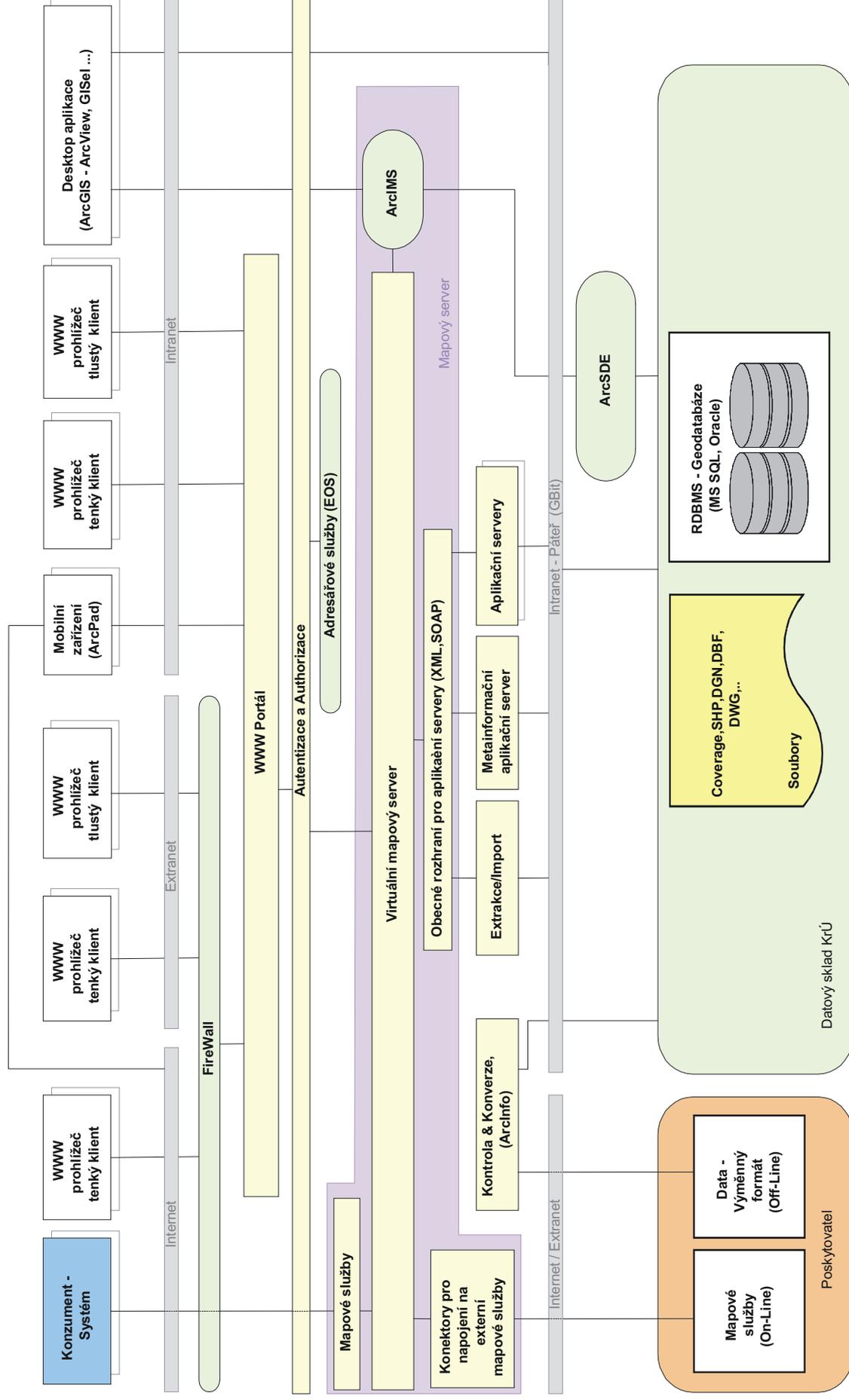
4.3. Schéma základního konceptu architektury ArcGIS

Následující schéma zobrazuje základní koncept architektury systému stavěného na produktech řady ESRI ArcGIS, které jsou (případně) doplněny

- na úrovni desktopového klienta
- aplikacemi v prostředí ESRI ArcObjects
- produkty řady CAD (MicroStation, AutoCAD), ale např. i ERDAS
- mapovým serverem třetí strany



4.4. Schéma základní architektury GIS KÚ



4.5. Vybrané scénáře přístupu klienta k systému

Pro vysvětlení komplexního schématu uvedeného v předchozí kapitole uvádíme příklady některých hlavních scénářů, které mohou být realizovány při práci se systémem:

- a) Tenký a tlustý WWW klient
 - uživatel požaduje spuštění konkrétní GIS aplikace krajského úřadu – proběhne základní bezpečnostní ověření klienta prostřednictvím FireWall
 - přesměrování klienta na WWW portál GIS serveru
 - výběr požadované aplikace
 - autentizace, autorizace, audit klienta
 - jestliže klient nevyhoví této proceduře je vrácen zpět na WWW portál
 - VMS iniciuje spuštění požadované GIS aplikace
 - aplikační server přebírá řízení GIS aplikace
 - prostřednictvím API rozhraní VMS využívá nabízených mapových služeb pro přístup k požadovaným GIS datům
 - přímo přistupuje k alfanumerickým datům datového skladu
- b) Konzument-System
 - systém externího subjektu požaduje GIS data krajského úřadu - proběhne
 - základní bezpečnostní ověření prostřednictvím FireWall
 - autentizace, autorizace, audit klienta
 - podle profilu uživatele zobrazen odpovídající seznam mapových služeb
 - výběr požadované mapové služby a žádost o data
 - extrakce dat části území výměnném formátu
 - posláni vektorových dat pro specifikovaný mapový výřez
 - posláni rastrových dat pro specifikovaný mapový výřez
 - VMS uspokojí požadavek
 - Varianta A
 - získá data z geodatabáze KÚ
 - Varianta B
 - kontaktuje externí systém (mapový server) a požádá jej o data, která se v geodatabázi KÚ nenacházejí (pozn. předem musí být známo jaká data a odkud má VMS z externích zdrojů požadovat)
- c) Desktop aplikace
 - uživatel v desktop aplikaci požaduje přímou práci s geografickými daty
 - Varianta A: klient požaduje data ze sdíleného disku Souborového serveru
 - klient je ověřen prostřednictvím integrovaného ověřování systému Windows
 - klientovi je umožněna práce s daty přímo na souborovém serveru
 - Varianta B: klient požaduje data uložená v geodatabázi
 - pomocí klientského aplikačního rozhraní ArcSDE jsou požadována GIS data
 - klient je ověřen při přístupu do SQL databáze
 - integrovaným ověřováním OS Windows
 - pomocí bezpečnostního systému SQL databáze
 - pomocí API rozhraní ArcSDE pracuje přímo s daty v geodatabázi
 - Varianta C: Klient požaduje data nabízená mapovou službou serveru ArcIMS
 - ověření klienta (autorizace) prostřednictvím ArcIMS Application Servlet Connectoru
 - klient přistupuje k datům poskytovaných prostřednictvím zvolen mapové služby

5. Základní vymezení aplikací

5.1. Rozdělení aplikací

Aplikace pro řešení úloh z oblasti GIS můžeme dělit podle celé řady kritérií, např.

- a) desktopové/webovské
- b) podle náročnosti na funkčnost
 - realizovatelné v základním prostředí standardních GIS produktů
 - vyžadující jednoduché aplikace typu uživatelský hotlink
 - vyžadující složité sofistikované aplikace

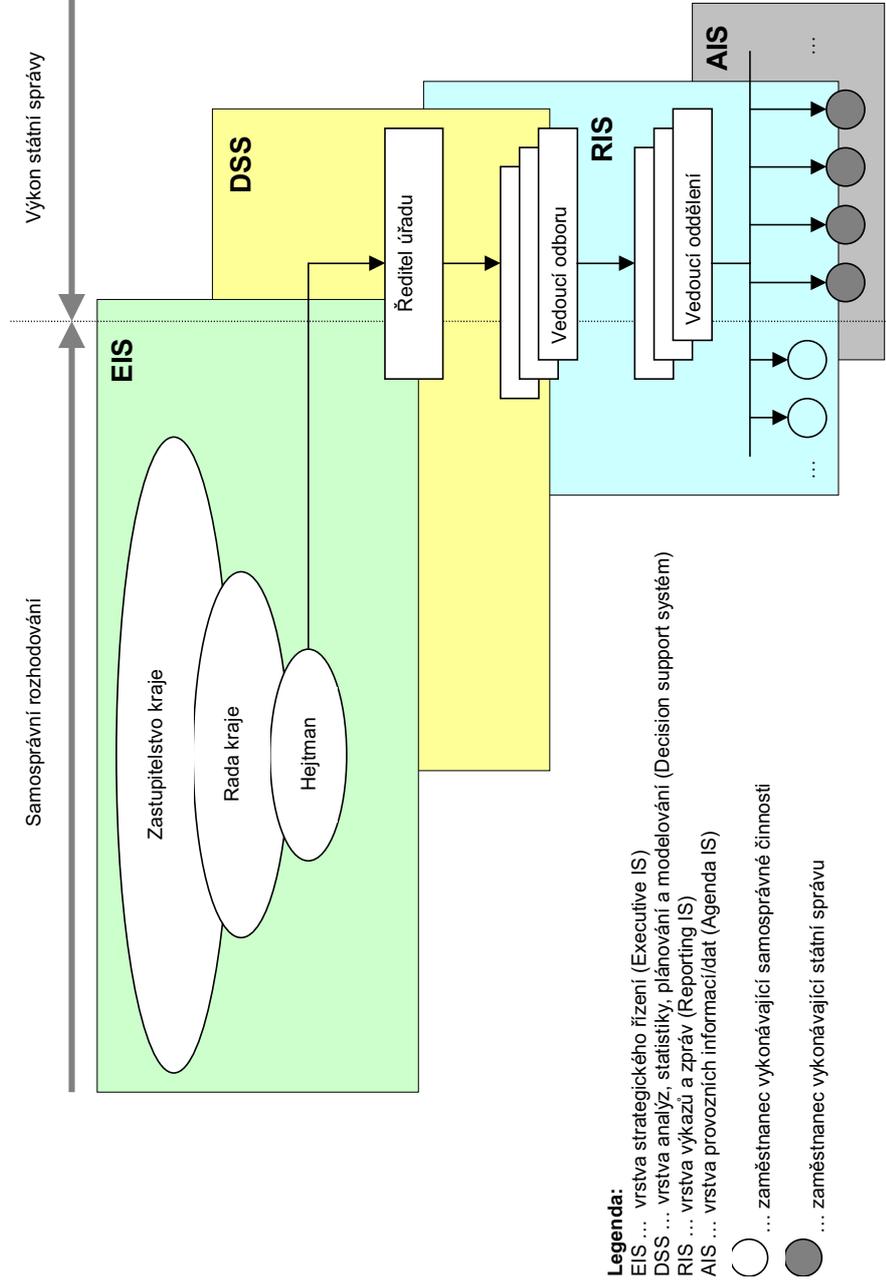
Obecnou funkčnost GIS je rozumné zajišťovat standardními nástroji (v daném případě ESRI ArcGIS) s tím, že rostoucím nárokům na tento typ funkčnosti odpovídá příslušný nástroj (linku si můžeme představit např. takto:

- ArcIMS html klient
- ArcIMS Java klient
- ArcObjects aplikace
- ArcView
- (ArcEditor – doporučujeme v GIS KÚ zatím vynechat)
- ArcInfo
- případné extenze typu ArcGIS Spatial Analyst, ArcGIS 3D Analyst apod.

Konkrétní funkčnost odpovídající věcné náplni (např. práce s katastrem nemovitostí) je možné zajistit více způsoby (od prosté implementace v základním prostředí GIS až po propracovanou aplikaci – viz výše)

Další rozdělení aplikací je možné:

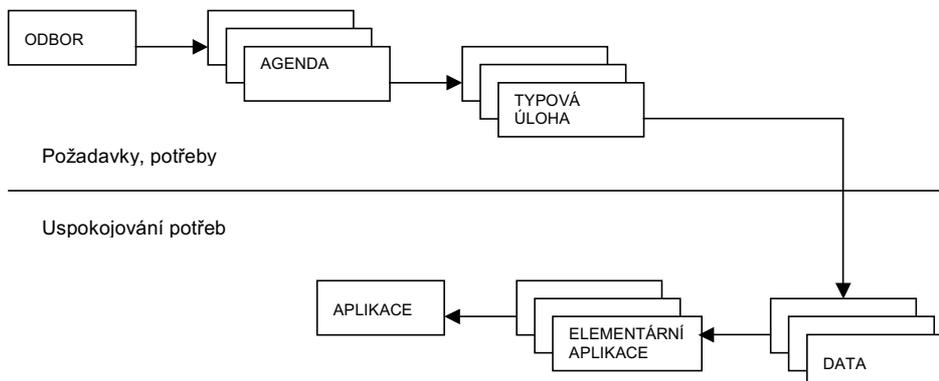
- c) podle rozhodovací hierarchie organizace (viz schéma na následující stránce):
 - vrstva provozních informací - údaje o území kraje a objektech a jevech v něm členěné do dílčích vrstev. Je vyhovující pro běžný provoz agend, pro strategické rozhodování však zbytečně detailní.
 - vrstva výkazů a zpráv - představuje nejjednodušší dotazy nad provozními daty. Jde o prezentaci provozních informací, navíc se využívají jednoduché dotazovací, třídící a zobrazovací funkce.
 - vrstva analýz, statistiky, modelování a plánování - transformace informací předchozích dvou vrstev do podoby použitelné ve vrcholném strategickém řízení. Využívány jsou pokročilé analytické a modelovací funkce GIS.
 - vrstva strategického řízení - velmi pokročilá prezentace dat orientovaná na grafiku a interaktivní formy prezentace (mapy, 3D pohledy, modely, grafy, tabulky). Cílem je připravit co nejlepší podmínky pro rozhodovací činnost představitelů kraje a managementu KÚ.



5.2. Aplikace zajišťované krajským úřadem

5.2.1. Interní aplikace

Vzhledem ke složitosti problematiky GIS KÚ pro potřeby KÚ se předpokládá využití aplikace SDZ. Tato aplikace umožňuje sledovat vztah:



čtete: odbory KÚ – (vyžadují tyto) – agendy – (ty se rozdělují na tyto) – typové úlohy – (k jejich realizaci potřebují tato) – data – (k jejichž zpřístupnění je třeba tato) – elementární aplikace – (která je součástí větší) – aplikace.

Na základě SDZ bude možné přehledně identifikovat typové úlohy nutné pro podporu jednotlivých agend KÚ. Vzhledem k tomu, že dále budou identifikovány základní funkční a datové potřeby, bude možné rozhodnout o tom, jak konkrétně budou příslušné aplikace řešeny.

V počátcích budování systému by mělo jít o dílčí aplikace realizovatelné maximálně v úrovni několika měsíců, tj. např. podle Metodiky LBMS – projektová šablona „Expresní návrh“. S očekávaným zvyšováním úrovně uživatelů a z toho plynoucí zvyšování jejich požadavků, resp. potřeb bude pravděpodobně růst složitost částí aplikací.

5.2.2. Externí aplikace

Aplikace pro veřejnost a jiné subjekty budou také stavěny na principech uvedených výše. V zásadě lze říci, že zčásti půjde o prosté „uvolnění“ částí úloh z intranetu na internet, ale část aplikací bude mít jinou funkčnost (a také jiný interface) a bude provozována nad jinými daty (agregovanými, generalizovanými apod.).

5.3. Aplikace poskytované ústředními orgány a institucemi

Využitelnost aplikací poskytovaných ústředními orgány a institucemi je jen částečná. Nejčastěji se jedná o desktopová řešení, která vesměs nejsou integrovatelná do (G)IS KÚ, neboť mj. pracují často na jiných technologiích, ale zejména s individuálními datovými modely. Obecně by tedy měla být vždy případ od případu zvažována použitelnost každé aplikace, nicméně souhrnně navrhuje izolované desktopové aplikace nezavádět, pokud to není požadováno (např. legislativou, neexistencí srovnatelné aplikace i v dlouhodobém horizontu apod.).

Zcela jiná situace je u webových řešení. Zde jednoznačně předpokládáme, že na základě priorit KÚ by měla být vedena jednání s příslušnými majiteli (správcí) jednotlivých geografických databází

zpřístupňovaných po webu s cílem realizace příslušné komunikace po internetu (ideálně na základě on-line propojení a dohodnutých mapových služeb – viz architektura systému).

5.4. Aplikace pro města a obce

Předpokládáme, že nad tou částí datové základny, která je společná s městy a obcemi (a bude rozšířena vznikem obcí s rozšířenou působností), by měly vznikat funkčně v principu shodné nebo velmi podobné aplikace (např. práce s katastrální mapou nebo územním plánem obce by měla být na KÚ i na městském úřadu podobná). Považujeme tedy za logické, že takovéto (zejména webovské) aplikace nabídne KÚ městům a obcím v rámci extranetu, případně obecně jako sadu funkcí v rámci vrstvy mapových služeb, a to případně včetně plného outsourcingu/webhostingu (obec si na server KÚ umístí svoji kompletní datovou základnu pro GIS a bude využívat jen aplikace poskytované krajem).

Z analytické části také vyplývá, že zejména menší města a obce očekávají od KÚ metodickou pomoc při návrhu řešení svého GIS, tj. např. také doporučení ve vztahu k desktopovým produktům. Zde považujeme za nutné zdůraznit, že speciálně problematika mapového serveru (jeho možností, výhod, ale i nevýhod) zatím městům i obcím není příliš známá, stále se výrazně orientují na desktop aplikace (resp. logiku desktopového řešení). Na tomto poli je nutno provádět rozsáhlou osvětu. V opačném případě hrozí, že GIS KÚ pro města a obce bude zajímavý jen tehdy, „když přes něj zadarmo dostaneme CD s katastrální mapou“.

6. Organizace a řízení

Organizační zajištění GIS na KÚ se odvíjí od vymezení tohoto systému v rámci IS KÚ. Dosud je často GIS vnímán jako zvláštní až samostatná část IS. S prosazující se integrací subsystémů IS však roste integrační úloha GIS, neboť naprostou většinu dat v informačních systémech je možno územně lokalizovat. GIS je využíván ve stále širším spektru rozhodovacích procesů.

Smysl a důvod budování GIS musí být prosazován do globální strategie KÚ za aktivní účasti managementu všech stupňů. Podmínkou úspěšné realizace GIS Plzeňského kraje je kromě rozvoje technické složky i účinné ovlivňování složky lidské. Součástí odborného růstu pracovníků úřadu musí být i osvojování informačních technologií včetně geografických informačních systémů. Tento požadavek se musí stát součástí strategie řízení lidských zdrojů na KÚ a vytváření firemní kultury. Trvalou pozornost je nutno věnovat rozvoji a prezentaci možností geoinformačních technologií na KÚ, zřizovaných organizacích, městech a obcích apod.

6.1. Řízení GIS

Proces budování i vlastní provoz GIS má smysl a vede k výsledkům pouze tehdy, pokud je řízen. Aktivní úloha managementu úřadu je předpokladem jeho přijetí a širokého uplatnění v procesech na KÚ.

Úlohu vrcholového managementu KÚ při řízení GIS lze spatřovat v:

- definování strategických cílů
- určení priorit
- definování role KÚ v rámci kraje i ČR
- vymezení kompetencí odpovědných osob
- volbě způsobu financování
- kontrole dosažených výsledků

Střední stupeň řízení se uplatňuje především při přímém vedení a organizaci složek GIS. Pro splnění úkolů obou stupňů řízení je vhodné věnovat pozornost také zvyšování informovanosti a znalostí managementu o možnostech GIS.

Hlavním zdrojem podnětů k rozvoji systému bývají jeho uživatelé a správci. Podmínkou fungování GIS je nastavení optimálních mechanismů pro obousměrný přenos informací mezi řídicími a výkonnými složkami. Tyto mechanismy je nutno začlenit do standardních procesů řízení KÚ (organizační řád apod.).

6.2. Organizační zajištění

Organizační zajištění výkonné části GIS na krajském úřadě je možno rozdělit na tyto složky:

- správci IS,
- správci GIS,
- uživatelé.

6.2.1. Správci IS

Správci IS tvoří oddělení informatiky OSMI KÚ a v rámci své pracovní činnosti zajišťují veškeré fungování IS kraje. Kromě správců GIS (viz dále) vytváří správci IS ve vztahu ke GIS především předpoklady pro fungování potřebné komunikační infrastruktury, databází a databázových aplikací apod.

6.2.2. Správci GIS

Správci GIS tvoří zvláštní úsek oddělení informatiky OSMI, který se věnuje problematice GIS. Činnost úseku je hlavním obsahem tohoto úvodního projektu. Stručně lze úkoly shrnout takto:

- pořizování, aktualizace a správa dat
- provozování aplikací GIS
- provozování Internetového mapového serveru
- analýza a modelování jevů v území
- tvorba grafických výstupů
- školení a metodická pomoc
- rozvoj systému
- spolupráce s městy a obcemi
- spolupráce s ostatními kraji
- spolupráce s dalšími subjekty

Je zřejmé, že problematika GIS je velmi rozsáhlá, přičemž např. metod pořizování nebo analýzy dat je mnoho (viz výše). GIS souvisí i s databázemi a komunikací (internet/intranet). Z toho vyplývají velké odborné nároky na správce GIS a nutnost jejich specializace. Tomu musí odpovídat i jejich odborná příprava.

Úkoly úseku GIS je možno zajišťovat různými způsoby. V krajních případech se jedná o realizaci projektů pouze vlastními silami nebo outsourcingem. Oba způsoby mají z hlediska úseku GIS některé časově dosti náročné činnosti společné:

- odhalení skutečných potřeb odborů (uživatelů) na základě jejich požadavků
- formulace projektu
- zadání projektu

-
- implementace výsledků projektu do GIS KÚ
 - školení uživatelů

Rozdíly jsou především v samotném zpracování. Outsourcing klade nároky především na management projektu ze strany zadavatele a implementaci výsledků. Je vhodný pro časově a odborně náročné projekty, které není možno zvládnout vlastními kapacitami. Dalším kritériem pro volbu metody realizace projektu je jeho cena a finanční možnosti zadavatele.

Z uvedeného je zřejmé, že správci GIS musí kromě problematiky GIS zvládat i řízení projektů.

6.2.3. Uživatelé GIS

Uživatelé GIS na odborech budou mít na základě svých pracovních úkolů definován přístup k datům i aplikacím nezbytných pro svoji pracovní činnost. Každý pracovník KÚ musí využívat GIS KÚ pouze v souladu s pravidly pro využívání informačního systému úřadu. Především se to týká instalace software a tvorby jakýchkoliv výstupů. Tyto činnosti musí být též v souladu s licenčními ujednáními pro data i programové vybavení.

Využívání GIS vyžaduje pochopení a osvojení základních principů GIS. Každý odborný pracovník KÚ musí absolvovat úvodní školení o GIS. Také při změně software a aplikací bude provedeno školení uživatelů, které zajistí úsek vzdělávání IT OSMI.

Zvláštní skupiny uživatelů tvoří tzv. superuživatelé. Tito pracovníci na odborech vedle předpokládaného využívání GIS na vyšší úrovni zajišťují přenos informací, podnětů, požadavků atd. mezi uživateli a správci GIS. Pro splnění této úlohy je potřebné, aby měli nadprůměrné vědomosti v oblasti GIS i IT obecně.

Superuživatelé budou plnit následující úkoly:

- přenos požadavků uživatelů správci GIS
- spolupráce na formulaci potřeb odborů
- identifikace datových zdrojů
- spolupráce při pořizování dat pro odbor
- spolupráce při implementaci projektů GIS týkající se odboru
- metodická pomoc uživatelům na odboru

Předpokládá se, že na odborech s největšími potřebami v oblasti GIS bude nejméně jeden superuživatel. V odůvodněných případech jich může být i více, nejvýše však jeden za oddělení. Superuživatele jmenuje vedoucí odboru po dohodě s vedoucím OSMI a tímto zaměstnancem. Činnosti související s funkcí superuživatele budou uvedeny v pracovní náplni zaměstnance. Superuživatelé budou školeni přednostně správci GIS.

Na odborech, kde nebude jmenován superuživatel, budou k přenosu požadavků a potřeb odboru nebo informací o novinkách v GIS apod. sloužit jednání vedoucího odboru nebo jím pověřeného pracovníka s příslušným správcem GIS. Na těchto jednáních také budou dohodnuty formy metodické pomoci, školení apod.

6.2.4. Personální zabezpečení GIS

Personální vybavení GIS bylo navrženo na základě:

- poznatků z fungování GIS OkÚ
- stavu GIS na dalších KÚ
- rozšiřování kompetencí kraje
- plánované širší činnost úseku GIS
- počtu a činnosti uživatelů na odborech KÚ Plzeňského kraje

Pro blízké období lze předpokládat minimální nároky na personální vybavení úseku GIS ve dvou krajních variantách takto:

	Metoda realizace projektů			
	maximálním outsourcingem		vlastními kapacitami	
	varianta A	varianta B	varianta A	varianta B
Superuživatelé	5	0	5	0
Správci GIS	2	3	5	6

Obě varianty A uvažují pět superuživatelů na odborech. Varianty B bez superuživatelů kladou větší nároky na úsek GIS při podpoře uživatelů na odborech. Lze předpokládat, že v praxi nebude uplatňována ani jedna z krajních variant.

Návrh specializace správců GIS:

Obsah činnosti	Znalosti
správa dat, práce s databázemi, aktualizace dat	SQL, ArcGIS, CASE, DPZ, GPS
analýza a modelování, tiskové výstupy, 3D vizualizace	Visual Basic, ArcGIS, ERDAS, TopoL, GeoMedia
práce s internetovým mapovým serverem	ArcIMS, skriptovací jazyky PHP, ASP, JAVA a JAVA script
podpora uživatelů, vnější vztahy	
vedoucí – koordinace, koncepce	

6.3. Financování GIS

Zkušenosti s GIS ve veřejné správě potvrdily, že pro dosažení požadovaných efektů je nutná především:

- dosti vysoká úroveň systému
- vyvážený rozvoj systému
- dlouhodobá provozní stabilita – finanční, personální apod.

Poddimenzované systémy ani systémy orientované především na data nebo na programové vybavení nespĺnily očekávání. Z tohoto důvodu je nutno zajistit určitý podíl GIS na investicích i provozních nákladech do IT KÚ v každém roce nebo lépe dlouhodobě.

Je zřejmé, že většinu nákladů na provoz a rozvoj GIS zajišťuje OSMI:

- nákup referenčních mapových podkladů
- technické a programové vybavení
- tvorbu aplikací apod.

Nákup tématických dat dle specifických potřeb odborů je však účelné řešit ve spolupráci a za finanční účasti těchto odborů.

7. Spolupráce s jinými subjekty

7.1. *Instituce na úrovni kraje*

7.1.1. **Složky Integrovaného záchranného systému**

V nejbližším období bude Krajský úřad Plzeňského kraje spolupracovat s jinými institucemi především při přípravě na zvládnutí krizových situací. Hlavními subjekty spolupráce budou složky IZS - Hasičský záchranný sbor ČR, zdravotnická záchranná služba a Policie ČR. Hlavními oblastmi spolupráce v GIS je:

- rozvoj datové základny pro potřeby záchranného systému a krizového řízení
- rozvoj aplikací pro potřeby záchranného systému a krizového řízení
- jednotný navigační systém
- analýzy a modelování krizových situací a jejich řešení

Všechny tyto úkoly by měly být řešeny za vyvážené finanční, personální a další spolupráce KÚ a všech složek IZS. Nejmenší zájem o spolupráci lze nadále předpokládat u Policie ČR.

7.1.2. **Západočeská univerzita v Plzni**

Dalším subjektem, který je pro Plzeňský kraj perspektivním partnerem také v oblasti GIS, je ZČU v Plzni. Možnosti spolupráce v GIS jsou:

- při tvorbě datové základny
- při analýzách a modelování
- při tvorbě aplikací
- ve využití výsledků dálkového průzkumu Země

V úvahu připadají různé formy spolupráce:

- řešení některých projektů kraje Západočeskou univerzitou
- zapojení odborníků ZČU do krajských projektů GIS
- příprava odborníků na GIS pro potřeby KÚ (veřejné správy kraje)
- zapojení studentů do krajských projektů GIS
- využití kapacity ZČU pro školení uživatelů (i správců)

7.2. *Ostatní krajské úřady*

Způsob komunikace (ve smyslu sdílení zdrojů za oblast GIS) s ostatními krajskými úřady bude řešen analogicky jako u všech externích poskytovatelů, resp. konzumentů s tím, že by měl být jednodušší vzhledem k tomu, že jde o zcela shodný typ organizace, který

- řeší stejnou problematiku
- bude mít stejnou resp. velmi podobnou technologii

Předpokládaná vysoká úroveň spolupráce mezi krajskými úřady, na úrovni informatiků (v rámci Komise informatiků při Asociaci krajů), příp. na úrovni (subkomise GIS) by měla přinést celou řadu synergičtých efektů – např. při sjednávání výhodnějších podmínek při zajišťování centrálně poskytovaných dat (typicky s ČÚZK), spolupráce při tvorbě koncepčních a metodických materiálů, koordinace při vývoji aplikačního programového vybavení.

7.3. *Okresní úřady*

Všechny okresní úřady Plzeňského kraje disponují GIS v různém stupni rozvoje. OkÚ budou zrušeny k 1.1.2003. Způsob rozdělení jejich kompetencí i delimitaci majetku (i zaměstnanců) řeší legislativa schválená 13.6.2002, podrobněji pak některá usnesení vlády a směrnice MV ČR. Zpracovatel měl dosud k dispozici pouze návrhy některých usnesení a směrnic, přesto lze shrnout následující:

- pro transformaci informačních a komunikačních systémů vzniknou pracovní skupiny (PS) přednostů OkÚ se dvěma zástupci KÚ
- PS mají hlas poradní a pro přednostu OkÚ připraví návrh na dělení informačních a komunikačních technologií
- pro podporu jednání PS byla založena databáze MONIS
- rozdělení je věcí dohody subjektů zúčastněných v PS (kromě KÚ, zástupci obcí s rozšířenou působností, Úřadu pro zastupování státu ve věcech majetkových, pozemkového úřadu a archivní správy)
- PS připraví návrh do 31.8.2002, sporné záležitosti se budou řešit v září
- majetek, který nebude rozdělen do 31.12.2002 zůstává státu

Z uvedeného vyplývá, že existuje reálná možnost získání některého majetku do vlastnictví KÚ. Dále budou zhodnoceny některé potřeby KÚ Plzeňského kraje s ohledem na GIS současných OkÚ v kraji. Obecně lze doporučit „ucházet“ se (a to velmi důrazně) o majetek, který kraj skutečně potřebuje nebo bude potřebovat v blízké budoucnosti, a nenarušit zbytečně vztahy s pověřenými obecními nebo jinými úřady.

7.3.1. Technické vybavení

Vzhledem k úrovni technického vybavení se nepředpokládá, že KÚ bude usilovat o získání hardware z OkÚ.

7.3.2. Programové vybavení

KÚ by mohl získat některý software pro vybudování jádra systému na platformě ESRI, neboť jiné úřady by je nemohly využít stejně efektivně. Jedná se o:

- ArcInfo 8.2 (PJ)
- ArcInfo (RO)
- ERDAS Imagine 8.5 (PJ)
- (ERDAS Imagine 8.0) + Virtual GIS (PS)

Účelně využitelný je nepochybně i další desktop software ESRI:

- ArcView 8
- ArcView 3.2

Dále je nutno zvážit potřeby software na jiných platformách, který je možné využít pro implementaci dat z jiných zdrojů nebo pro specifické funkce (aplikace)

- TopoL
- MicroStation apod.

7.3.3. Datová základna

Využitelnost datové základny je hodnocena výše. Obecně lze konstatovat, že MV ČR požaduje převod datových sad OkÚ na subjekt, který zaručí jejich aktualizaci. Podrobněji je tento problém rozebrán v kap. 3.5.1. Využití datové základny okresních úřadů.

7.3.4. Lidé

Dlouhodobá spolupráce specialistů GIS v rámci Plzeňského kraje vedla k uplatnění velmi progresivních řešení. Pro pokračování tohoto příznivého trendu je důležité, aby KÚ, popř. další úřady v Plzeňském kraji dokázali využít znalosti těchto odborníků se zkušenostmi s GIS ve veřejné správě.

Také převod dat z OkÚ a jejich další využití jsou velmi obtížně oddělitelné od konkrétních osob, kteří se podíleli na jejich tvorbě. Někteří z vyspělých uživatelů GIS na OkÚ, kteří mají i další specifické odborné znalosti, mohou (kromě pozice správce GIS na KÚ) nalézt uplatnění jako superuživatelé na odborech KÚ.

7.4. Města a obce

Konkrétní možnosti spolupráce s městy a obcemi byly uvedeny již v pasážích týkajících se dat a software.

Navrhujeme, aby krajský úřad na poli GIS mj.

- shromažďoval informace
 - o zdrojích geografických i popisných dat
 - potřebách orgánů veřejné správy všech úrovní
- vytvářel
 - datový sklad zejména o území kraje, včetně metadat
 - aplikace nad datovým skladem na základě zjištěných potřeb
 - dokumentaci a manuály
 - metodické postupy
- poskytoval
 - mapové služby a aplikace prostřednictvím sítě internet
 - metodickou pomoc orgánům veřejné správy při vytváření GIS systémů a jejich využívání
- koordinoval
 - celokrajské aktivity spojené například s pořizováním tematických dat

Souhrnně lze říci, že města a obce očekávají od KÚ výraznou spolupráci zejména v oblasti zajišťování datové základny, v oblasti software nemají (až na větší města) dostatek informací o tom, aby dokázali přesněji „uchopit“ možnosti, které se jim nabízejí v oblasti „GISu na internetu“, očekávají spíše metodickou pomoc. Jak již bylo uvedeno výše, považujeme za zásadní zintenzivnit komunikaci s obcemi zejména na poli osvětové činnosti.

Za velmi důležité považujeme navázání dobré spolupráce s obcemi s rozšířenou působností, v první řadě se současnými okresními městy. U nich je nejvyšší potenciál k případné spolupráci ve všech oblastech (technické, ekonomické, organizační).