

METAINFORMAČNÍ SYSTÉM GEODETICKÉ KANCELÁŘE ING. ŠTUSÁK, S.R.O.

Tomáš Hubálek
Geoinformatika
VŠB - TU Technická univerzita Ostrava
17. Listopadu 15
708 33 Ostrava - Poruba
E-mail: hubalek.tomas@seznam.cz

Abstrakt

V předložené práci je zpracována tvorba pilotní verze metainformačního systému pro evidenci geodetické dokumentace od návrhu až po prvotní nasazení. Systém je určen geometrům pro správu a následné využití existujících dat v Geodetické kanceláři Ing. Štusák, s.r.o. V první části jsou popsány požadavky na systém a seznámení se s danou problematikou. Navržení potenciálních uživatelů systému, možných operací a úloh. Následně je provedena analýza dostupných systémů pro evidenci geodetické dokumentace. V další části je zpracován popis systému pomocí objektově orientovaných technologií a volba programových prostředků, technologií a možné využití standardů. Dále je popsán výběr a zpracování dostupných dat. Po zjištění dostupných dat je navržen relační model pro ukládání dat. Další část tvoří vlastní implementace a prvotní nasazení systému. Na závěr je popsáno posouzení systému evidence geodetické dokumentace, možnosti rozšíření, omezení a údržba systému.

Klíčová slova: metainformační, evidence geometrické dokumentace, analýza

Abstract

This thesis processes making of the trial version of the metainformation system, which is designated for geodetic documentation from project to primary implementation into the company. This system is built for geodesists for database administration and subsequent usage of these databases in The Geodetic office Ing. Štusák, Ltd. There are described all system requirements and familiarization with some problems, determination of potential

system users, possible operations and tasks in the first part of this thesis. Subsequently the analysis of available systems, which will be used for register of the geodetic documentation, are made. In another part of this work it is possible to read about definition of the system based on object-oriented technologies, choice among many kinds of software, technologies and possible usage of the standards. Furthermore there are described the choice and processing of available data. After the finding of available data the relational model designated for data storing is created. In another part it is written about the primary implementation of the suggested system. At the end there are discussed the register of geodetic documentation system, enhancement possibilities, limitations and maintenance of this system.

Keywords: metainformation, geodetic documentation, analysis

Úvod

V dnešní době počítačové techniky, která zasahuje do většiny lidských profesí a snaží se systematicky urychlit všední úkony, nastává problém jak zacházet z množstvím výstupních dat a procesů. Právě množství dat bylo důvodem vzniku tohoto projektu za spolupráce firmy Geodetická kancelář ing. Štusák s.r.o., která disponuje asi devíti tisíci geometrickými plány. Toto číslo stále narůstá, z toho 1/3 je v analogové podobě založená v kartotéce a zbytek v digitální uložena na médiu (HDD, CD, DVD). Dané množství vede k časové prodlevě při vyhledávání potřebných geometrických plánů (GP) i zakázek technického směru (ZTS), a tím k neefektivnímu využití již existujících dat a ekonomickým ztrátám.

Ačkoli mnozí zpracovatelé využívají výpočetní techniku již řadu let, doposud se zakázky zpracovávaly většinou pouze s ohledem na obsahovou, formální a vizuální správnost. Nebyla tedy potřeba metainformačního systému (dále informačního systému) pro evidování geodetických dat, protože se výsledky předávaly pouze na papíře a objem dat byl „únosný“. V dnešní době však máme „neomezené“ kapacity pro ukládání dat a uvědomujeme si důležitost informací, proto vychází na povrch nutnost správy námi vytvořených dat. Právě IS nám umožňují přístup k datům rychlým a kvalitním způsobem. Důležitým článkem informačního systému (IS) jsou uživatelé, pro které je systém vytvořen a slouží jim k přehlednému a rychlému získání informací.

Výhody systému pro správu dat:

- přehled o datech,
- využití již zpracovaných dat,
- rychlost vyhledání,
- analýza nad daty,
- ekonomický dopad (čas šetří peníze).

Nové požadavky předepisují dodržení určitých pravidel a standardů pro ukládání a správu dat, z hlediska struktury (vrstvy, atributy...), geometrie (musí být zajištěna tzv. topologická čistota kresby) a splnění dalších podmínek daných vyhláškami. Při evidování dat je výhodné data popsat pomocí metadat.

V neposlední řadě je potřeba se seznámit s daty pro evidování geodetické dokumentace a přizpůsobit je struktuře výměnného formátu informačního systému katastru nemovitostí (ISKN) České republiky.

Použité datové zdroje

Dostupná data:

- UIR-ADR (zdroj MPSV),
- katastrální území (zdroj ČÚZK).

Data poskytnutá firmou:

- geometrické plány (počet 15),
- zakázky technického směru (počet 5),
- vektorová vrstva katastrálních území.

Postup realizace projektu

- 1) Seznámení se s požadavky na IS a s chodem firmy
- 2) Analýza dostupných IS
- 3) Objektově orientovaný popis IS
- 4) Volba programových prostředků a architektury systému
- 5) Výběr a zpracování dostupných dat
- 6) Návrh relačního modelu, tvorba a naplnění databáze
- 7) Vlastní tvorba IS
- 8) Prvotní nasazení systému
- 9) Posouzení systému

Seznámení se s požadavky na IS a s chodem firmy

Pobočka, pro kterou byl vyvinut IS, se nachází v Lanškrouně, tato pobočka má čtyři zaměstnance, kteří se dělí do skupin podle zaměření na vedoucí, měřiče a vyhotovitele.

V celém procesu vzniku GP není souhrnně evidováno, kdo přijal objednávku, kdo zaměřil daný GP, kdo jej vyhotovil a ověřil. Vzniklá data sice fyzicky existují, ale jen v analogových dokumentech nebo v adresářích na disku počítače. Není však mezi nimi logická návaznost a nelze s nimi dále pracovat. Také zde není evidováno, zdali již nebylo na daném místě měřeno, a proto není možné využít existující data. Toto vše bylo řešeno pouze přes paměť zaměstnanců, ne přes ucelený systém.

Byla tedy zavedena diskuze na téma, zda by nebylo možné evidovat existující data a provádět nad nimi další procesy, které by vedly ku prospěchu firmy. Závěrem diskuze bylo: potřeba komplexního IS pro EGD a uskutečnění dalších kroků (požadavky na systém, koncept).

Požadavky na funkčnost systému

V tabulce 1 je uveden přehled existujících vstupních dat zadávající firmy a požadavky na vyhledání a analýzu nad těmito daty.

Tab. 1 Přehled požadavků a analýz nad daty

Přehled požadavků na data a analýzy nad daty		
Vstupní data	Vyhledání dat	Analýza nad daty
ZPMZ	ZPMZ	Počty GP, ZTS za měsíc
Číslo zakázky	Podle čísla zakázky	Počty GP, ZTS za rok
Katastrální úřad	Podle názvu katastrálního území	Počty GP, ZTS za měsíc zpracovaných zaměstnancem
Katastrální pracoviště	Podle kódu katastrálního území	Počty GP, ZTS za rok zpracovaných zaměstnancem
Obec	Podle parcely	Cena GP, ZTS za rok
Katastrální území	Podle stavu parcely	Cena GP, ZTS za měsíc
Číslo KÚ	Podle roku	Nejvíce GP, ZTS v katastrálním území
Číslo parcel	Podle stavu zakázky	Nejméně GP, ZTS v katastrálním území
Typ GP		
Typ parcely		
Název GP.dgn		
Souřadnice		
Stav zakázky		
Měřič		
Objednatel		
Vyhotovitel		
Mapový podklad		

Požadavky na IS stanovené zadavatelem:

- nástroje pro přidání, editaci, mazání údajů,
- nástroje pro vyhledávání údajů,
- nástroje pro analýzy nad údaji,
- tisk vyhledaných údajů, analýz,
- autorizace uživatelů podle přidělených práv,
- nástroje pro práci s mapovým klientem (pan, zoom, extend).

Požadavky na programové a technologické vybavení IS

Požadavky na IS:

- víceuživatelský přístup,
- spustitelný na OS Windows.

Požadavky na technologie:

- volně dostupné a zdarma,
- dodržování standardů.

Možné volně dostupné technologie

Na základě zadaných požadavků jsou k dispozici tyto technologie viz Tab. 2:

Tab. 2 Možné technologie pro tvorbu IS

Potřebné technologie	Možnosti
Webový server	Apache, Microsoft, Sun, NCSA, Other
Webový prohlížeč	Mozilla Firefox, Opera, SeaMonkey
Skriptovací jazyky na straně serveru	PHP, Perl, ASP, ASP.Net
Značkovací jazyky	XHTML, HTML, XML
Stylový jazyk	CSS
Skriptovací jazyky na straně klienta	JavaScript, Vscript
Databázový server	PostgreSQL, MySQL
Mapový server nebo mapový klient	UMN mapserver, DDViewer, JShape

Analýza dostupných IS

Cílem bylo analyzovat existující systémy pro EGD. Ty byly popsány a zároveň bylo provedeno porovnání těchto systémů za podmínek, které si stanovila daná firma. Podle těchto podmínek byla vytvořena tabulka ohodnocení. Jako nejvhodnější programový prostředek pro správu EGD byl vybrán systém MIKEŠ od firmy MICROSERVIS, s.r.o. Systém není sice volně dostupný (neplacený), ale cena byla pro firmu přijatelná.

Systém MIKEŠ z velké části splnil požadavky zadávající firmy na systém a jako jediný byl dostupný v demo verzi. Při testování systému MIKEŠ dosáhl 22 bodů z 30, což je přibližně 70% požadavků zadávající firmy.

Z důvodu uzavřenosti programových kódů, nebylo možné systém upravit přesně podle požadavků zadavatele. Proto byl po konzultaci se zadavatelem a vedoucím projektu vytvořen zcela nový systém, který byl specifikován pomocí objektově orientovaného popisu.

Objektově orientovaný popis IS

Pro popis systému byl použit objektově orientovaný popis využívající jazyk UML, který vznikl pro lepší sdělení představy mezi klientem, analytikem, vývojářem a programátorem. Jazyk vnesl do tvorby systému řád formou různých typů diagramů, které popisují systém z různých hledisek a tím je srozumitelný pro všechny účastníky podílející se na vzniku systému.

Použité diagramy:

- Diagram případu užití,
- Entitně vztahový diagram,
- Diagram tříd,
- Diagram komponent,
- Diagram nasazení,
- Diagram činností,
- Sekvenční diagram.

Volba programových prostředků a jazyků

Z finančních důvodů byly zvoleny volně dostupné technologie, tak jak požadovala zadávající firma. Tyto technologie jsou dnes na takové úrovni, že mohou konkurovat komerčním. Dalším požadavkem byl přístup do systému pro více uživatelů a do budoucna bylo bráno v úvahu možnost rozšíření na více poboček. Daný systém by měl fungovat v prostředí WWW, tedy bez lokálně uložených aplikací a dat.

Bylo tedy nutné vybrat technologie vyhovující požadavkům firmy a dodržující doporučené standardy.

Využitelné standardy:

- SFS 1.1.0 (compliant), SFS(TF) 1.1 (compliant) pro PostGIS / PostgreSQL 1.1.3 / 8.1.3,
- Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS) pro UMN MapServer.

Využitelné technologie:

- XHTML,
- CSS,
- Webový server,
- Apache HTTP server,
- PHP,
- JavaScript,
- Webový prohlížeč,
- Databázový systém,
- Mapový server.

Použité volně dostupné technologie

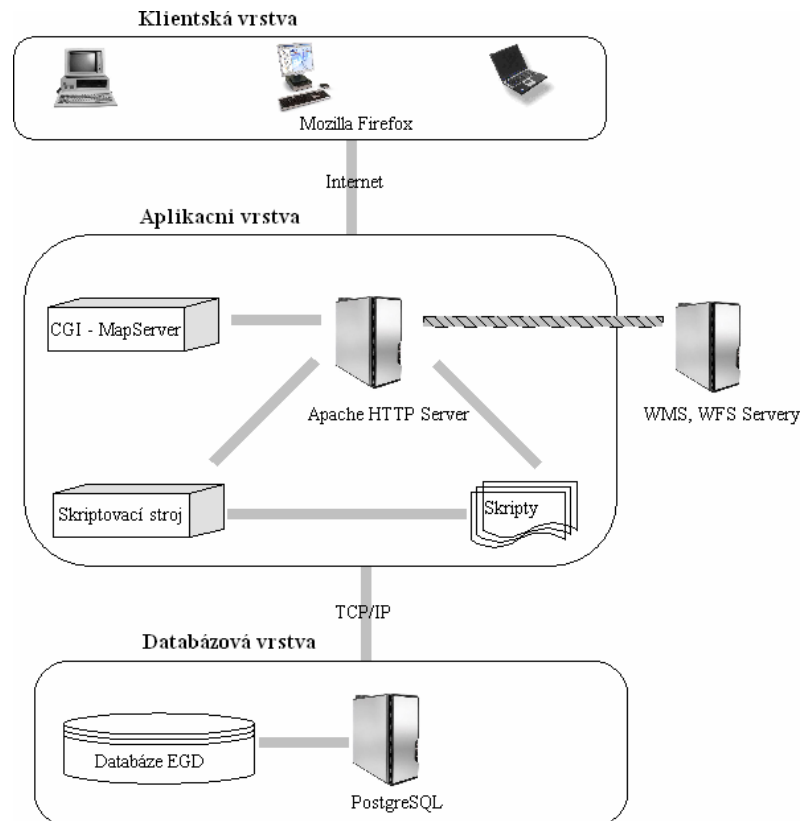
V tabulce 3 jsou uvedeny použité volně dostupné technologie

Tab. 3 Použité technologie pro vývoj IS

Použitá technologie	Název a verze
Webový server	Apache 2.2.3
Skriptovací jazyk na straně serveru	PHP 5.1.6.
Značkovací jazyk	XHTML 1.0
Stylový jazyk	CSS2
Skriptovací jazyk na straně klienta	JavaScript 1.6
Databázový server	PostgreSQL 8.1.3 s rozšířením PostGIS 1.1.6.1
Mapový server	MapServer CGI 4.10.1 (Map Skript 4.10.1)

Volba architektury systému

Existují tři řešení pro návrh architektury v prostředí internetu, monolitická aplikace, aplikace v modelu klient/server a nejrozšířenější aplikace v třívrstvé architektuře. V IS byla využita právě třívrstvá architektura viz Obr. 1.



Obr. 1 Volba architektury EGD

Výběr a zpracování dostupných dat

Data byla zpracována podle požadavků zadavatele a poté importována do databáze. Tato data byly následně využívána pro ulehčení při vyplňování formulářů v systému EGD.

UIR-ADR

Data UIR-ADR byla poskytnuta MPSV. Byla poskytnuta zdarma na CD-ROMu v různých datových formátech, *.dbf, *.csv, *.txt, *.sql a v kódování windows-1250. Pro zobrazení a další práci s daty byl využit formát *.dbf.

Data katastrálních území z ČÚZK

Ze stránek ČÚZK byla stáhnuta data ve formátu Microsoft Office Excel. Tabulky obsahovaly vybrané informace o katastrálních území z jednotlivých katastrálních úřadů. Daná tabulka. byla upravena podle potřeb vybraných atributů zadavatele viz Tab. 4.

Tab. 4 Atributy z ČÚZK

Katastrální úřad pro daný kraj					
Číslo KP	Katastrální pracoviště	Kód k.ú.	Název k.ú.	Kód obce	Obec

Zpracování UIR-ADR - Kraje, Okresy, Obce

Byla vybrána data z UIR-ADR v programu Microsoft Office Access, který slouží pro správu relačních databází. V programu byly připojeny postupně tabulky *kraje.dbf*, *okresy.dbf* a *obce.dbf*. Z daných tabulek byly jednoduchých SQL dotazem vybrány zadané atributy viz Tab. 5 a importovány do databáze EGD pomocí SŘBD PostgreSQL.

Tab. 5 Vybrané atributy z UIR – ADR

Kraje					
Id kraje	Kraje_kod	Nazev_kraje	NUTS3		
Okresy					
Id_okresy	Okresy_kod	Nazev_okresy	NUTS4	Id_kraje	
Obce					
Id_obce	Obce_kod	Nazev_obce	PSC	Id_kraje	Id_okresy

Zpracování katastrálních pracovišť z ČÚZK

Katastrální pracoviště byla vybrána z dat poskytnutých na ČÚZK o katastrálních území na jednotlivých katastrálních úřadech. V daném tabulkovém editoru byly vybrány potřebné sloupce viz Tab. 6 a importovány do databáze EGD pomocí SŘBD PostgreSQL.

Tab. 6 Vybrané atributy katastrálních pracovišť

Katastrální pracoviště			
Id_kpr	Kpr_kod	Nazev_kpr	Id_kraje

Zpracování UIR-ADR a ČÚZK - výběr katastrálních území

Dostupná data o katastrálních území byla spojena ze dvou zdrojů: UIR-ADR a ČÚZK. Důvodem bylo využití stávajících atributů v UIR-ADR, a to souřadnice X,Y, mapový list, identifikátory krajů, okresů a obcí pro identifikaci mezi tabulkami. Z dat ČÚZK byly vybrány sloupce katastrální kód, název katastrálního území, název katastrálního pracoviště a sloupec identifikátor obcí. Vybraná data byla importována do databáze EGD pomocí SŘBD PostgreSQL. Vybrané atributy jsou zobrazeny v Tab. 7.

Tab. 7 Vybrané atributy katastrálních území

Katastrální území									
Id katuze	Katuze kod	Nazev katuze	SY	SX	Mapa katuze	Id kraj	Id okres	Id obec	Id kpr

Data katastrálních území poskytnutá zadavatelem

Zadavatelem byla poskytnuta vektorová vrstva katastrálních území celé České republiky ve formátu *.dxf. Vrstva byla použita pro mapového klienta. Tuto vrstvu bylo potřeba upravit jen pro okresy nejvíce využívané pro příjem zakázek (Pardubice, Chrudim, Rychnov nad Kněžnou, Šumperk, Svitavy, Ústí nad Orlicí). Bylo také potřeba dané vrstvě přidělit atributy, aby s ní bylo možné dále pracovat. Atributy byly exportovány z databáze UIR-ADR kde pomocí SQL dotazu byly vyexportovány atributy postačující k další práci, a to ve formátu *.txt. Z daných atributů byla vytvořena vektorová vrstva a pomocí prostorového dotazu sloučená s vektorovou vrstvou katastrálních území z vybraných okresů. Pro zpracování a vytvoření výsledné vrstvy s danými atributy byl použit programový prostředek od firmy ESRI ArcGIS 9.1. - modul ArcMap 9.1 a ArcCatalog 9.1.

Vytvořená vrstva All_Ku.shp byla dále exportována do databáze EGD. Export byl proveden pomocí SŘBD PostgreSQL, který byl rozšířen o PostGIS umožňující práci s prostorovými daty.

Data GEOMETRA poskytnutá zadavatelem

Data z programu GEOMETRA byla poskytnuta zadavatelem. Program ukládá data do různých proprietárních formátů. Byly využity formáty s příponou *.zpm a *.gtr. V souboru *nazev.zpm* se vyskytují data o ZPMZ jednotlivých geometrických plánů, v souboru *nazev.gtr* se evidují veškeré informace o parcelách.

Díky těmto existujícím souborům *zpm*, *gtr* odpadne dvojitá práce při naplňování databáze potřebnými daty pro další využití (vyhledávání, analýzy nad daty,...). Tuto funkci je možné využít jen nad GP zpracovanými v programu GEOMETRA a uloženými v digitální podobě. Geometrické plány existující pouze v analogové nebo nezpracované v programu GEOMETRA není možno automaticky importovat do připravených formulářů a data musí být zadána ručně.

Návrh relačního modelu

Pro návrh daného modelu byl využit program Case Studio 2 cz verze 2.0 nyní pod názvem Toad Data Modeler. V tomto programu byl navrhnout celý model relační databáze pomocí Entitně relačních diagramů (ERD), a to právě pro SŘBD PostgreSQL. Tento diagram byl následně exportován v jazyce SQL.

Vymezení datových typů, které přímo souvisí s UIR-ADR byly přebrány z dokumentace UIR-ADR pro popis dat struktury 4.2. Datové bloky, které přímo souvisí s VF pro katastr nemovitostí byly přebrány z dokumentace pro VF pro ISKN. Výměnný formát je určen k vzájemnému předávání dat mezi systémem ISKN a jinými systémy zpracování dat. Každý z datových bloků v sobě obsahuje informaci o attributech a jejich formátu.

Zbylé datové bloky byly voleny podle vlastních pravidel domluvených po konzultaci se zadávající firmou a vedoucím práce.

Vlastní tvorba IS

V první fázi byly implementovány technologie. Poté započala vlastní tvorba jednotlivých částí systému. Pro vlastní tvorbu byl využit skriptovací jazyk na straně serveru PHP 5.1.6., dále značkovací jazyk XHTML 1.0, stylový jazyk CSS2 a skriptovací jazyk na straně klienta JavaScript 1.6. Testování bylo provedeno při tvorbě systému, a to Ing. Janem Růžičkou Ph.D. a danou firmou. Ve firmě probíhaly testy nejprve na externím počítači řešitele formou konzultace nad systémem. Další testy se uskutečnily po prvotní implementaci systému. Návrh grafického a funkčního rozhraní proběhl dle diagramů viz kapitola 5. Probíhal zde iterační proces, který zajišťoval kompatibilitu mezi návrhem a vlastní tvorbou systému. Při zjištění nedostatků v návrhu při vlastní tvorbě systému byly nedostatky v návrhu doplněny nebo změněny.

Implementace technologií

Postup:

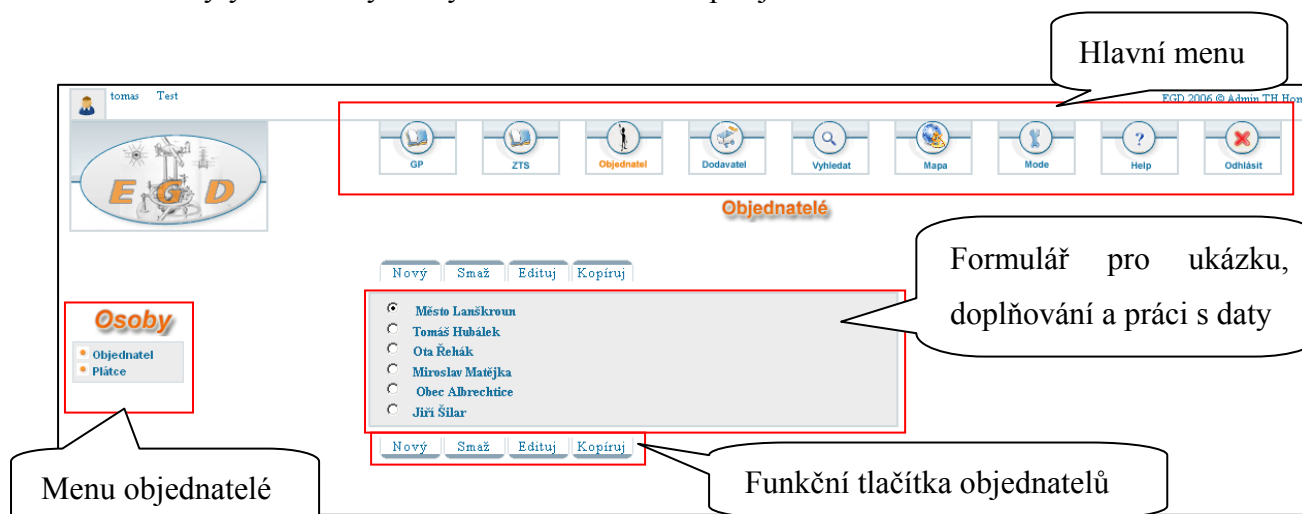
- 1) Byla vytvořena adresářová struktura pro ukládání kódu aplikace a pro import zkušebních dat z programu GEOMETRA.
- 2) Byl stáhnut a instalován balík *ms4w*. V daném balíku jsou k dispozici:
 - webový server verze Apache 2.2.3,
 - skriptovací jazyk - PHP 5.1.6,
 - mapový server – MapServer CGI 4.10.1 (Map Skript 4.10.1).
- 3) Byl stáhnut a instalován webový prohlížeč Mozilla/5 Firefox 1.5.0.9
- 4) Byl stáhnut a instalován SŘBD PostgreSQL 8.1.3 s rozšířením o PostGIS 1.1.6.1, instalace proběhla podle manuálu.
- 5) Instalace programu phpPgAdmin 4.0.1 pro správu databází

Tvorba databáze

V programu phpPgAdmin byla vytvořena databáze EGD. Do databáze byly importovány SQL dotazy pro vytvoření tabulek podle relačního modelu. Tabulky obsahující kraje, okresy, obce a katastrální území byly naplněny daty dostupnými z ČÚZK, UIR-ADR. Dále byly vytvořeny uživatelské skupiny (vedoucí, měřič, vyhotovitel) a uživatelé přistupující do systému. Pro uživatelské skupiny a uživatelé byly definovány práva pro práci a přístup do systému.

Grafický návrh uživatelského rozhraní

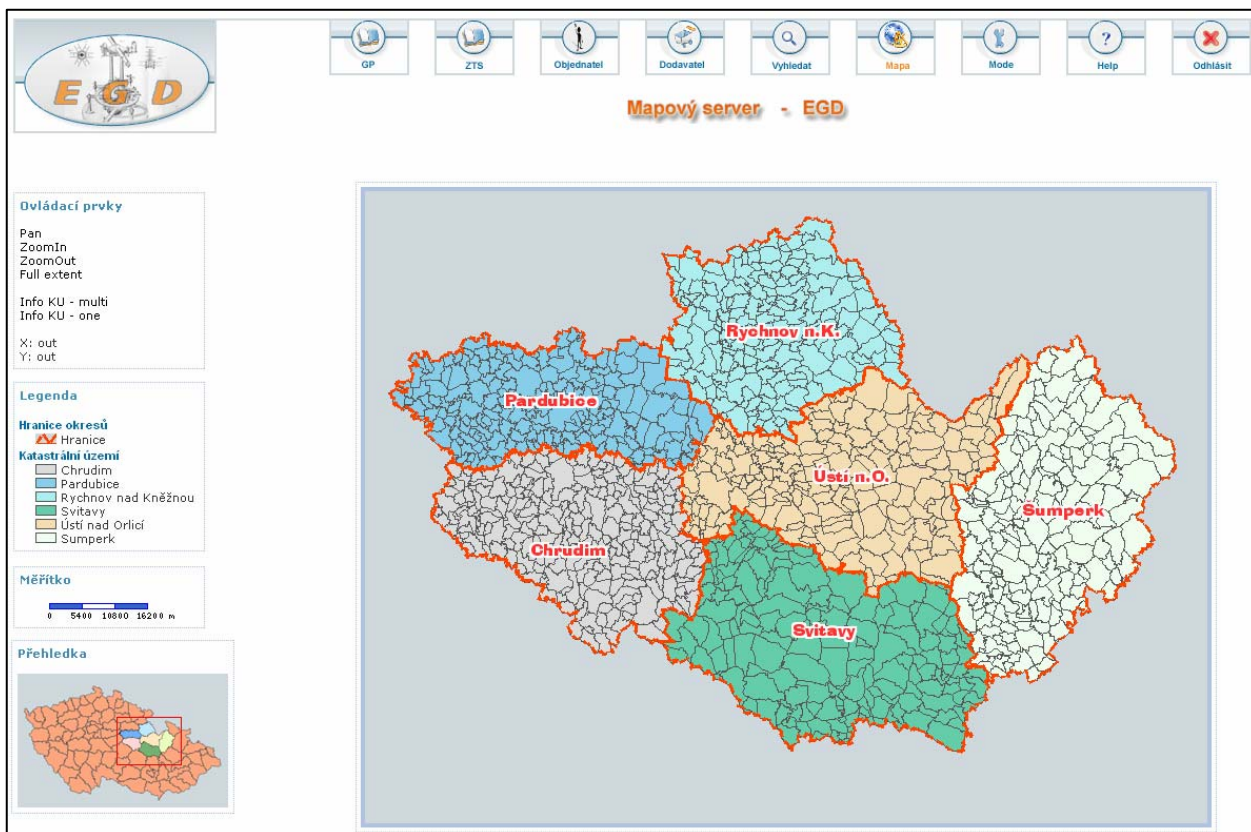
Před vlastním programováním systému bylo navrženo grafické rozložení uživatelského rozhraní. Byly navrženy ikony funkčních tlačítek pro jednotlivé formuláře. viz Obr.2.



Obr. 21 Grafické rozhraní – Objednatelé

Tvorba mapového klienta

V rámci předmětu Publikování prostorových dat na WWW bylo vytvořené grafické rozhraní pro mapového klienta viz Obr. 3 a byla naprogramována funkční část využívající CGI skript MapServer. Byl vytvořen MapFile, kde bylo definováno mapové pole, legenda, měřítko, cesty k datům a referenční mapa. V mapovém klientovi byly naprogramovány jak základní funkce pro práci (pan, zoom, extend), tak funkce pro vyhledání kódu katastrálních území nad vrstvou katastrálních území vybraných okresů *kupointpol*. Vrstva *kupointpol* byla vytvořena z dodané vrstvy *katuze.dxf* firmou. Získaný kód katastrálního území z vrstvy *kupointpol* byl dále použit ve formuláři pro vyhledávání dat v GP a ZTS.



Obr. 3 Grafické rozhraní MapKlienta

Tvorba uživatelského rozhraní

Uživatelské rozhraní bylo naprogramováno po částech. Při programování bylo využito diagramů pro dodržení funkčnosti systému zadané zadavatelem. Dále byly využity převzaté a vytvořené třídy pro práci z databází a jednotlivými tabulkami.

Testování

První testování probíhala při tvorbě systému. Postupně byly vytvářeny jednotlivé formuláře pro zadávání dat (objednatele, zaměstnanci, dodavatelské pobočky, geometrické plány, zakázky technického směru, atd.), nad těmito formuláři byly prováděny základní testy funkčnosti a ochrana proti nesprávnému zadání dat. Tento test prováděl Ing. Jan Růžička Ph.D. Dále byly prováděny přímo se zadavatelem na pracovišti pomocí externího počítače, kde byl systém nainstalován.

Při těchto testech měly být zjištěny hlavní nedostatky ve funkčnosti a odhaleny chyby proti špatnému nebo nesmyslnému zadávání dat.

Druhé testování probíhalo nad mapovým klientem. Hlavní prvkem testu byla zkouška základních funkčních tlačítek (pan, zoom in, zoom out, info, atd.) a vrácení informace o kódu katastrálního území nad danou vrstvou.

Při těchto testech měly být zjištěny nedostatky při vrácení kódu katastrálního území a jeho správnost.

Třetí komplexní test proběhl nad importovanými daty, a to jak dostupnými, tak i zkušebními. Dostupná data byla UIR – ADR a data z ČÚZK o katastrálních územích. Zkušební data byla dodána firmou a obsahovala data 15 geometrických plánů. Data byla částečně importována a částečně ručně vložena do systému.

Při těchto testech měly být zjištěny nedostatky ve funkčnosti při importu dat z formátů *.gtr a *.zpm, dále nedostatky při zadávání rozhodnutí pro vyhledávání v datech a jejich další využití, nedostatky při předání kódu katastrálního území pomocí mapového klienta, nedostatky při tisku vyhledaných sestav a nedostatky v analýzách.

Prvotní nasazení systému EGD

Nejprve proběhla implementace technologií na pevný disk, který přidán do již existujícího firemního počítače. Následovalo vytvoření adresářové struktury pro import systému. Poté byla vytvořena databáze a jednotlivé tabulky, které byly naplněny dostupnými daty. Po vytvoření databáze a vložení dat bylo provedeno zkušební testování základních funkcí jednotlivých formulářů, zároveň vysvětlení základních principů systému a logických kroků pro zadávání dat budoucím uživatelům systému.

Posouzení systému

Systém byl posouzen vzhledem k stávajícím omezením (datovým, funkčním, lidským) a z hlediska možného rozšíření (funkčního, datového, technického vybavení, programového vybavení a lidského).

Omezení

Níže je uveden výčet omezení navrženého pilotního systému EGD.

1. vstupní data exportovaná pouze z programu GEOMETRA. Uživatelé využívají soubory s programem GEOMETRA. Při změně zpracování geometrických plánů (využití jiného programového prostředku) nebude možné využít formulářů

pro načtení těchto existujících dat. Uživatelé budou muset potřebná data vložit ručně nebo bude nutný zásah do IS.

2. ruční zadávání analogových dat do IS, a tím vzniklé chyby lidského faktoru (ochota využívat systém v plném rozsahu a všemi zaměstnanci, striktní dodržování v doplňování dat do systému a následné využití těchto dat)
3. omezená aktualizace dat UIR-ADR a ČÚZK. Data z UIR-ADR nejsou aktualizována automaticky online, ale manuálně uživatelem. UIR-ADR využívá data z evidence UIR-ZSJ (Kraje, Okresy, Obce), které jsou pod záštitou ČSÚ. Aktualizace dat probíhá dvakrát do roku, tuto aktualizaci bude nutné sledovat a následně provést.
4. omezení ve funkčnosti IS na webový prohlížeč Mozilla Firefox a OS Windows
5. omezení funkčnosti systému z důvodu umístění na PC zaměstnance a ne na server (umístěním dat na server je zaručen přístup nepřetržitě, zajištěn servis a další služby s tím spojené)

Rozšíření

Níže je uveden výčet rozšíření navrženého pilotního systému EGD.

1. rozšíření mapového klienta o funkci, zobrazení geometrických plánů jednotlivých katastrálních území a poskytování informací o nich
2. zobrazení počtu geometrických plánů a zakázek technického směru v mapovém klientovi
3. rozšíření možných atributů pro ukládání (např. důkazy ve formě fotografie při vytyčení problematických míst)
4. aktualizace vložených dat online (UIR-ADR, ČÚZK)
5. spolupráce IS s programem MicroStation (tzn. vytvoření funkčního tlačítka v programu MicroStation pro spuštění IS)
6. rozšíření systému do více poboček a umístění na samostatné PC (externí server)
7. rozšíření funkčnosti IS pro další webové prohlížeče a OS
8. rozšíření možností pro export analýz a vyhledaných sestav (XML, XSLT, poštovní klient)

9. rozšíření funkčnosti o určení polohy zájmové oblasti měření dané zakázky od pobočky firmy např. pomocí Google Maps. Jestliže jsou známy souřadnice poboček firem a katastrálních území, lze pomocí webové služby převést souřadnice v S-JTSK na souřadnice WGS-84 a rychleji identifikovat polohu katastrálního území od pobočky firmy, kde se zakázka nachází. Díky tomuto rozšíření se ušetří čas zaměstnanci při hledání cesty k dané zakázce.
10. vytvoření IS modulárně, to znamená rozdělit systém na moduly (objednatelé, dodavatelé, GP, ZTS, vyhledávání, analýzy, atd.). Modularita poskytuje vytvoření systému na úrovni účelné pro zadavatele bez „zbytečných“ funkcí.

Závěr

Diplomová práce byla zaměřena na problematiku návrhu a implementace pilotního metainformačního systému evidence geodetické dokumentace Geodetické kanceláře Ing. Štusák, s.r.o. Průběh tvorby systému od návrhu až po implementaci byl konzultován ze zadavatelem, aby výsledek práce co nejvíce odpovídal reálným požadavkům. Byly vytvořeny diagramy pro lepší pochopení problematiky mezi zadavatelem a řešitelem. Jedním s cílů a požadavků zadavatele bylo využití volně dostupných technologií pro tvorbu IS. Po rozboru byl vybrán webový server Apache, skriptovací jazyk na straně serveru PHP, skriptovací jazyk na straně klienta JavaScript, UMN MapServer, databázový server PostgreSQL s rozšířením PostGIS a webový prohlížeč Mozilla Firefox.

Vybudovaný IS - EGD přispěl k přehlednějšímu zacházení a správě existujících geodetických dat GP a ZTS. Dále k centralizaci dat do jednoho systému a možnost více uživatelského přístupu do systému. Centralizace systému bude na PC dané firmy a ne na externím serveru čímž nebude zajištěno stabilní zálohování dat a servis. Zálohování dat bude probíhat jednou za týden nebo s ohledem na počet zpracovaných zakázek, to může vést k ztrátě vložených dat.

Při dodržování logického zadávání dat všemi účastníky a uvědoměnému naplňování databáze daty je splněn další cíl pro vyhledávání a následné využití zadaných dat. Vyhledávání má za úkol zrychlit práci a ušetřit čas geometrům. Vyhledávání je rozšířeno o výběr kódu katastrálního území pomocí mapového klienta, který je omezen na základní funkce z důvodů poskytování pouze doplňující funkce systému. Při zrychlení práce a ušetření času je zde pozitivní ekonomický dopad pro danou firmu. Na druhé straně bude nutné věnovat čas pro vkládání dat do systému a vytvoření určitého návyku na změnu systému zpracování

GP, ZTS. Další omezení je v aktualizaci dostupných dat z ČÚZK a UIR-ADR, které nebude probíhat online.

Z dalších požadavků na systém bylo vytvoření analýz nad existujícími daty. Tyto analýzy jsou zaměřeny na pracovní výkon zaměstnanců firmy a to v počtu zpracovaných zakázek GP, ZTS po stanovenou dobu. Dále je zde provedena analýza cen zakázek jednotlivých GP, ZTS po stanovenou dobu a v neposlední řadě zaměření na výskyt zakázek GP, ZTS v jednotlivých katastrálních územích. Z těchto analýz je možné vyčíst další informace o jednotlivých zakázkách, zaměstnancích, časových nárocích, počtu a cenách zakázek. Dále si udělat přehled o počtu zakázek na katastrální území a tím stanovit strategii zaměření se na jednotlivá katastrální území. Z těchto analýz se mohou odvíjet další úlohy jako prosperita firmy, budoucí investice, specializace na zákazníka, specializace na odvětví apod.

Datové typy systému jsou navrženy podle standardů ISKN-VFK a UIR-ADR. Dále je systém popsán metadaty pro lepší přehled a možnosti rozšíření systému.

Jako další rozvoj systému vidím v rozšíření možností vyhledávání nad daty, rozšíření možnosti analýz a získání dalších informací. Zobrazení geometrických plánů a analýz v mapovém klientovi. Propojení systému s programem MicroStation a využití dat z vrstev GP a ZTS. Využití technologie AJAX pro práci s daty a formuláři.

V rámci diplomové práce byly splněny všechny zadané úkoly. Byla úspěšně nainstalována pilotní verze systému evidence geodetické dokumentace pro firmu Geodetická kancelář Ing. Štusák, s.r.o. a domluvena spolupráce na dalším vývoji systému. Nad rámec zadaných úkolů byl vytvořen mapový klient pro zvýšení funkčnosti a přístupu k datům systému.

Seznam informačních zdrojů

1. BISKUP, Michal. *Evidenční systém pro monitorování a publikaci stavu kvality vodních ploch pro potřeby krajské hygieny*. [s.l.], 2006. 95 s. VŠB-TU Ostrava. Vedoucí diplomové práce Ing. Jan Stankovič, Ph.D.
2. BC. JAROMÍR KAMLER, Ing. Antonín Orlik. *ANALÝZA MOŽNOSTÍ SŘBD PostgreSQL A NÁDSTAVBY*. [s.l.], 2006. 58 s. Diplomová práce.
3. SCHMULLER, JOSEPH. *UML : Myslíme v jazyku UML*. Praha : GRADA, 2001. s. 0-358. ISBN 80-247-0029-8.
4. Růžička Jan, Peňáz Tomáš, Horák Jiří: *Publikování prostorových dat na internetu*, VŠB – Technická univerzita Ostrava
5. SPAINHOUR, STEPHEN ECKSTEIN, ROBERT : *Webmaster v Kostce*. Praha: COMPUTER PRESS, s. 0-495. ISBN 80-7226-251-3.
6. TEAGUE CRANFORD, JASON. *DHTML a CSS : Pro World Wide Web*. Praha : SOFT PRESS, 2004. s. 0-514. ISBN 80-86497-77-1.
7. WELLING, LUKE THOMSON, LAURA : *PHP a MySQL Rozvoj webových aplikací*. Praha : SOFT PRESS, 2005. s. 0-830. ISBN 80-86497-83-6.
8. *Český úřad zeměměřičský a katastrální* [online]. [2000] [cit. 2007-02-09]. Dostupný z WWW:< <http://www.cuzk.cz/> >.
9. RADEK DVOŘÁK. *Databáze v prostředí webu* [online]. [2002] [cit. 2007-02-08]. Dostupný z WWW: <<http://honor.fi.muni.cz/tsw/2004/038.pdf>>.
10. *UIR-ADR Územně identifikační registr adres* [online]. [2005] [cit. 2007-02-08]. Dostupný z WWW: <<http://forms.mpsv.cz/uir/>>.