

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ –
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
Hornicko-geologická fakulta
Institut geoinformatiky

ZPŘÍSTUPNĚNÍ MAPOVÉHO SERVERU
OLOMOUCKÉHO KRAJE JAKO WMS
SLUŽBY

Bakalářská práce

Autor:

Jan Prášek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jan Růžička, Ph. D.

Ostrava 2010

Prohlášení:

-Celou bakalářskou) práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

-Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.

-Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevydělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).

-Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v abstraktu, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

-Rovněž souhlasím s tím, že kompletní text bakalářské práce bude publikován v materiálech zajišťujících propagaci VŠB-TUO, vč. příloh časopisů, sborníků z konferencí, seminářů apod. Publikování textu práce bude provedeno v omezeném rozlišení, které bude vhodné pouze pro čtení a neumožní tedy případnou transformaci textu a dalších součástí práce do podoby potřebné pro jejich další elektronické zpracování.

-Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

-Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě 14. května 2010

Jan Prášek

Poděkování

Děkuji Ing. Janu Růžičkovi, Ph. D. za vedení a přístup k mé bakalářské práci.

Anotace:

Předmětem mé bakalářské práce je zpřístupnit mapový server Olomouckého kraje jako WMS službu pomocí Open Source nástrojů. Teoretická část práce pojednává o WMS službě a UMN MapServeru. Praktická část se zabývá vývojem skriptu, který dokáže komunikovat s mapovým serverem Olomouckého kraje jako služba WMS, vytvořením xml dokumentu GetCapabilities sloužícího jako metadata dané služby a následné zpřístupnění služby přes free webhosting. Poslední část práce se zabývá testováním WMS služby v nezávislých programových klientech.

Klíčová slova: WMS, MapServer, URL, www, php, Olomoucký kraj, OGC

Summary:

The topic of the thesis is to make the map server of Olomouc region accesible as WMS service through Open source tools. Theoretical part of the thesis describes WMS service and UMN mapserver. Practical part develops the script which communicates with map server of the Olomouc region as WMS service, through creating xml document serving as metadata for the service and consequently to make the service accessible through free webhosting. The last part of thesis concerns testing of WMS service through independent program's clients.

Key words: WMS, MapServer, URL, www, php, Olomouc region, OGC

OBSAH

1	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	5
2	ÚVOD.....	6
3	CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	6
4	WEBOVÁ MAPOVÁ SLUŽBA	7
4.1	PRINCIP WMS SLUŽBY	7
4.2	HISTORIE WMS SLUŽBY.....	8
4.3	VÝVOJOVÉ VERZE WMS SLUŽBY	8
4.4	WMS TYPY DOTAZŮ (DLE OGC).....	8
4.4.1	<i>GetMap</i>	9
4.4.2	<i>GetCapabilities</i>	10
4.4.3	<i>GetFeatureInfo</i>	10
4.5	REZERVOVANÉ ZNAKY V HTTP GET DOTAZU.....	11
4.6	PŘÍKLADY WMS SERVERŮ V ČR.....	11
5	UMN MAPSERVER	12
5.1	HISTORIE UMN MAPSERVERU.....	12
5.2	PRINCIP UMN MAPSERVERU	12
5.3	ARCHITEKTURA UMN MAPSERVERU	15
6	TVORBA WMS SLUŽBY	17
6.1	MAPOVACÍ TABULKA.....	18
6.2	SKRIPT.....	19
6.3	GETCAPABILITIES	21
6.4	ZPŘÍSTUPNĚNÍ WMS SLUŽBY	23
7	TESTOVÁNÍ WMS SLUŽBY	24
7.1	QUANTUM GIS	24
7.1.1	<i>Funkce QGIS</i>	24
7.1.2	<i>Nástrojové lišty</i>	25
7.1.3	<i>Testování WMS služby v QGISu</i>	26
7.2	UDIG.....	28
7.2.1	<i>Testování WMS služby v programu uDIG</i>	29
7.3	ARCMAP 9.3.....	30
7.3.1	<i>Testování WMS služby v programu ArcMap 9.3</i>	31
8	ZÁVĚR	34
9	POUŽITÉ ZDROJE.....	35
10	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	36
11	PŘÍLOHY.....	37
	PŘÍLOHA Č. 1 – GETCAPABILITIES	37

1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

WMS – webová mapová služba/ Web Map Service

GIS – geografický informační systém/ Geographic information system

OGC – mezinárodní standardizační organizace/ Open Geospatial Consortium

php – skriptovací programovací jazyk/ Personal Home Page

www – soustava propojených hypertextových dokumentů/ World Wide Web

HTTP – internetový protokol/ Hypertext Transfer Protocol

url – řetězec znaků/ Uniform Resource Locator

xml – rozšiřitelný značkovací jazyk/ Extensible Markup Language

FTP – File Transfer Protocol

HTML

2 ÚVOD

Bakalářská práce vznikla z potřeby zpřístupnění webové mapové služby Olomouckého kraje veřejnosti. Práce je rozčleněna na část teoretickou a praktickou. Teoretická část práce pojednává o webové mapové službě, její historii, principu fungování, UMN MapServeru a jeho základních parametrech. V praktické části se práce zabývá popisem tvorby mapovací tabulky, skriptu komunikujícího s mapovým serverem, xml dokumentu, který slouží jako metadata k vytvořené WMS službě Olomouckého kraje a testováním WMS služby v prostředí tří klientů (uDIG, QGIS, ArcGIS). Klienti byli voleni podle možné dostupnosti a rozšiřitelnosti mezi uživateli.

3 CÍLE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hlavní cíl práce spočíval ve vytvoření webové mapové služby pro Olomoucký kraj za pomoci Open Source nástrojů a její testování v různých desktopových klientech.

Prvním úkolem bylo popsání webové mapové služby a UMN MapServeru jako celku a možností jejich využití a struktury.

Důležitou součástí bylo vytvoření skriptu, který umožňuje komunikovat s mapovým serverem Olomouckého kraje. Skript je vytvořen ve skriptovacím programovacím jazyce php.

Následně byl zhotoven xml dokument GetCapabilities, jehož úkolem je poskytnout metadata jednotlivých vrstev mapového serveru programovým klientům.

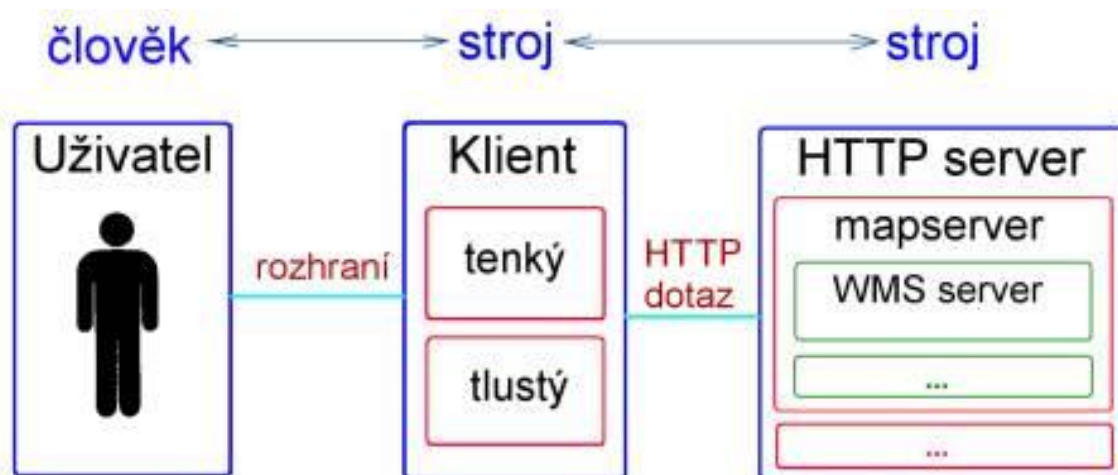
Po vyhotovení skriptu a xml dokumentu musí být WMS služba zpřístupněna na webu za pomoci free webhostingu, aby k ní měla přístup široká veřejnost.

4 WEBOVÁ MAPOVÁ SLUŽBA

Web Map Service (dále jen WMS) znamená v překladu webová mapová služba. Jedná se o standard vyvinutý a dále rozšiřovaný Open Geospatial Consortium (OGC). Služba pracující na principu klient-server umožňuje sdílení geografické informace ve formě rastrových map v prostředí Internetu. Výsledkem požadavku např. GIS softwaru na WMS server jsou primárně obrazová data v nejrůznějších formátech (JPEG, TIFF, PNG, aj.), které zobrazují tematické geografické informace (tematickou mapu - vrstvu), nebo mohou být výsledkem překrytu více vrstev (mapová kompozice). Skutečnost, že je obrázek georeferencován umožní jeho správnou prezentaci. Georeferencováním v tomto případě můžeme chápat jako jednoznačně daný referenční souřadnicový systém a souřadnicový obdélník (box), který obsahuje požadovaný obrázek, v tomto systému (JIRÁNEK, ŘÍHA, 2007).

4.1 Princip WMS služby

Základním principem WMS jsou vzájemné interakce a to stroj-stroj a stroj-člověk. V nejvyšším vrcholu této komunikace je mapový server. Pokud podporuje WMS službu, můžeme hovořit o WMS serveru. V jeho úložišti jsou uskladněna georeferencovaná data (GeoTIFF, SHP, databázová data, aj.), v nastavení jsou popsány možnosti WMS serveru a v databázi jsou uloženy atributové informace o geografických objektech (objekty, u nichž je známa poloha v souřadnicovém referenčním systému a dále k nim existují atributy). Nejčastěji se pro označení souřadnicového referenčního systému (CRS - Coordinate Reference System) využívá dataset EPSG. Klient je potom software, který komunikuje se serverem za účelem získání informací. K této komunikaci využívá Hyper Text Transfer Protocol (HTTPs), resp. jeho metody dotazů, jimiž jsou GET a POST. Klient si poté zpracuje informace, které mu server zpřístupnil. Jedná se o rastrová data. Tyto informace pomocí definovaného uživatelského rozhraní zpřístupní uživateli. Jedná se o interakci člověk-stroj, resp. uživatel-klient (JIRÁNEK, ŘÍHA, 2007).



Obrázek 1: Princip interakce WMS (převzato z <http://geo3.fsv.cvut.cz/wms/index.php?menu=wmsprincip>)

4.2 Historie WMS služby

První oficiální dokument popisu WMS (verze 1.0.0) vydalo OGC dne 19. května 2000. V současné době je nejrozšířenější verze 1.1.1 z roku 2002. Protože OGC je jen tvůrcem, správcem a inovátorem tohoto standardu, tak není organizací, jenž by ho prohlásila za normu. Jako mezinárodní norma byl standard WMS přijat úřadem International Organization for Standardization (ISO) pod označením ISO 19128 Geographic Information: Web Map Service v roce 2005. V roce 2004 byl vydán nový dokument WMS verze 1.3.0 (JIRÁNEK, ŘÍHA, 2007).

4.3 Vývojové verze WMS služby

- 1.0.0
- 1.0.7
- 1.1.0
- 1.1.1
- 1.3.0

4.4 WMS typy dotazů (dle OGC)

Klient (tenký popř. tlustý) komunikuje s mapovým serverem prostřednictvím třech základních dotazů (request), které jsou součástí query obsažené v URL. Aby si vzájemně rozuměly, byly OGC vytvořeny tři hlavní typy dotazů na mapový server. Jedná se o dotazy GetCapabilities, GetFeatureInfo a

GetMap. Názvy těchto dotazů jsou platné až od verze WMS 1.1.0. V důsledku vývoje verzí webových mapových služeb se dané funkce nejmenovaly vždy stejně.

Vlastní specifikace služby a její aplikace do praxe mohou být rozdílné věci. U některých mapových serverů byly přidány navíc ještě další typy dotazů, které již nebyly vytvořeny OGC. Tudiž nemusí být podporovány všemi mapovými servery na rozdíl od třech hlavních (JIRÁNEK, ŘÍHA, 2007).

4.4.1 GetMap

GetMap - Tento typ dotazu lze považovat za hlavní (primární), a to z toho důvodu, že klientovi zpřístupní mapu ve formě obrazových dat v určitém formátu. Query URL musí obsahovat parametr REQUEST=GetMap.

Specifikace (záleží dle použité verze WMS) vyžaduje ještě další povinné parametry, které přinášejí mapovému serveru podrobnější informace o zobrazované mapě. Jsou jimi například souřadnicový systém, formát obrazových dat, název vrstev a stylů, souřadnicový box, aj. (JIRÁNEK, ŘÍHA, 2007).

4.4.1.1 GetMap přehled dotazů

Tabulka 1: Dotazy GetMap
(převzato z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf)

Parametr dotazu	Požadované (P)/ Volitelné (V)	Popis
VERSION=version	P	Verze WMS dotazu.
REQUEST=GetMap	P	Název dotazu.
LAYERS=layer_list	P	Čárka-odděluje seznam jedné nebo více vrstev mapy. SLD volitelný parametr, pokud je přítomen.
STYLES=style_list	P	Čárka-odděluje seznam jednoho stylu vykreslování na požadované vrstvy. SLD volitelný parametr, pokud je přítomen.
SRS=namespace:identifier	P	Prostorový referenční systém.
BBOX=minx,miny,maxx,maxy	P	Ohraničuje rohy (vlevo dole, vpravo nahoře), v jednotkách SRS.
WIDTH=output_width	P	Šířka mapy obrazu v pixelech.
HEIGHT=output_height	P	Výška mapy obrazu v pixelech.
FORMAT=output_format	P	Výstupní formát mapy.
TRANSPARENT=TRUE FALSE	V	Průhlednost pozadí mapy

		(primárně= FALSE).
BGCOLOR=color_value	V	Hexadecimální RGB hodnota pro barvu pozadí (primárně=0xFFFFFF).
EXCEPTIONS=exception_format	V	Formát, ve kterém jsou hlášeny výjimky z WMS (primárně=SE_XML).
TIME=time	V	Časová hodnota požadované vrstvy.
ELEVATION=elevation	V	Nadmořská výška požadované vrstvy.

4.4.2 GetCapabilities

GetCapabilities - Pokud daný klient nezná možnosti a vlastnosti spravovaných dat, což se skoro ve všech případech děje, musí tyto možnosti zjistit. Proto klient při první komunikaci se serverem sestaví GetCapabilities dotaz. Query musí obsahovat parametr REQUEST=GetCapabilities. Specifikace vyžaduje ještě jeden povinný parametr SERVICE=WMS.

Po platném sestavení dotazu je zpřístupněn XML soubor popisující danou službu. Tato data jsou metadaty mapového serveru tzn., že obsahují veškeré potřebné informace pro komunikaci se službou (JIRÁNEK, ŘÍHA, 2007).

4.4.2.1 GetCapabilities přehled dotazů

Tabulka 2: Dotazy GetCapabilities
(převzato z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf)

Parametr dotazu	Požadované (P)/ Volitelné (V)	Popis
VERSION=version	V	Verze WMS dotazu.
SERVICE=WMS	P	Druh služby.
REQUEST=GetCapabilities	P	Název dotazu.
UPDATESEQUENCE=string	V	Pořadové číslo nebo řetězec pro kontrolu vyrovnávací paměti.

4.4.3 GetFeatureInfo

GetFeatureInfo - Tento typ dotazu vrací klientovi XML soubor s atributy daného prvku na mapě o určitých souřadnicích. Query URL musí obsahovat parametr REQUEST= GetFeatureInfo.

Specifikace (záleží dle použité verze WMS) vyžaduje ještě další povinné parametry, které mapovému serveru řeknou podrobnější informace o daném dotazu (JIRÁNEK, ŘÍHA, 2007).

4.5 Rezervované znaky v HTTP GET dotazu

Tabulka 3: Rezervované znaky

(převzato z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf)

?	Oddělovač označující začátek řetězce dotazu.
&	Oddělovač parametrů řetězce dotazu.
=	Oddělovač mezi názvem a hodnotou parametru.
/	Oddělovač mezi MIME typ a podtypem ve formátu hodnoty parametru.
:	Oddělovač mezi jmenným prostorem a identifikátorem hodnoty parametru SRS.
,	Oddělovač mezi jednotlivými hodnotami v seznamu parametrů.

4.6 Příklady WMS serverů v ČR

- Mapový server města Ostravy

Statutární město Ostrava připravilo prostřednictvím wms služby všechny potřebné základní topografické vrstvy, mezi které patří např.: doprava, vodstvo, zeleň, ortofotosnímek a další.

WMS: <http://gisova.ostrava.cz/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?ServiceName=wms>

- Mapový portál hl. města Prahy

Mapové služby pražského magistrátu nabízejí např.: časovou řadu ortofotomap od roku 2001 až po současná snímkování, katastrální mapu, mapu technickou a jiné.

WMS: <http://wgp.urm.cz/ArcGIS/services...>

- Moravskoslezský kraj

Moravskoslezský kraj zpřístupnil územní plány všech obcí v jeho kraji.

WMS: http://mapy.kr-moravskoslezky.cz/tms/ows/WMS_MSK_UzemniPlanyObci/ows.php?

- Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK)

ČÚZK umožnil načtení map skenovaných, digitalizovaných i digitálně katastrálních. Typy map se zobrazují automaticky v závislosti na území, pro které jsou k dispozici (RŮŽIČKA, 2010).

WMS: <http://wms.cuzk.cz/wms.asp>

5 UMN MAPSERVER

5.1 Historie UMN MapServeru

MapServer je Open Source platformou pro publikování prostorových dat a interaktivních mapových aplikací na internetu. Byl původně vyvinut v roce 1990 na Universitě v Minnesotě. MapServer je šířen pod MIT-style licencí a běží na všech hlavních platformách: Windows, Linux, Mac OS X (REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA, 2009).

5.2 Princip UMN MapServeru

Mapový server vytváří mapy z prostorových informací uložených v digitálním formátu. Dokáže pracovat s vektorovými i rastrovými daty. MapServer dokáže pracovat s více než 20 rozdílnými formáty vektorových dat, včetně PostGIS, ArcSDE, atd. .

Některé informace zobrazené na mapě nemusí být ve vektorovém formátu. Například za vytvořenými vektorovými daty může být zobrazen letecký nebo satelitní snímek oblasti, aby bylo možné zobrazení více přiblížit reálné povaze terénu. MapServer je schopen v základu číst dva rastrové formáty: GeoTIFF a EPPL7, nicméně s GDAL rozšířením, je schopen číst více než 20 formátů včetně GIF, JPEG, MapServer, ačkoliv dokáže číst tyto formáty, neobsahuje nástroj k popsání obrázku prostorovými daty.

Mapserver pracuje ve dvou odlišných modech: CGI a Mapscript. V CGI modu funguje mapserver jako ve webovém rozhraní jako CGI skript. Nastavení aplikace a práce s ní je v tomto případě velmi snadné. V Mapscript modu je MapServer API přístupný z Perlu, Pythonu nebo z PHP. V tomto modu je možno využít pružného a bohatého prostředí, bez ztráty základních nástrojů MapServeru.

MapServer je založen na šablonách (templates). Při prvním provedení v reakci na požadavek webu, MapServer přečte konfigurační soubor (mapfile), který popisuje vrstvy a ostatní součásti mapy. Dále program přečte jednu nebo více HTML šablon, které jsou specifikovány v konfiguračním souboru. Každá šablona se skládá z běžných HTML tagů a řetězců specifických pro MapServer. Tyto řetězce jsou využívány například pro specifikaci cesty k mapám

vytvořenými v MapServeru, k určení toho, které vrstvy mají být renderovány ke specifikaci směru a zoomu. MapServer doplní tyto řetězce o aktuální data a odešle je zpět na webový server a dále do prohlížeče. Pokud uživatel zadá nový požadavek, MapServer tento požadavek skrze webový server přijme a proces začíná znovu.

MapServer automaticky provádí několik úkolů, vždy když generuje mapu. Značuje rysy a zabraňuje kolizím sousedních značek. Umožňuje použití bitmapových i TrueType fontů. Velikosti značek mohou být upravovány tak, aby odpovídaly měřítku mapy. MapServer obsahuje také nastavení, které umožňuje značky pro některá měřítka nezobrazovat.

MapServer generuje legendu a grafické měřítko a také generuje referenční mapy. Referenční mapa ukazuje kontext právě zobrazené mapy. Například pokud je na mapě zobrazena Severní Dakota, referenční mapa zobrazí malou mapu Severní Dakoty a vyznačí rozsah aktuálně zobrazené mapy. Zoomování a otáčení ovládá uživatel.

MapServer vykresluje mapy za pomoci překrývajících se vrstev. Jakmile je příslušná vrstva renderována, tak je zobrazena nad ostatními vrstvami. Každá vrstva zobrazuje data z jediného „data setu“. Prvky k zobrazení jsou definovány pomocí běžných výrazů v Unix, porovnáním řetězců nebo logickými výrazy. Díky podobnosti dat a stylů (barva, měřítko, ...), je možné uvažovat o jednotlivých vrstvách jako o tématech. Zobrazení vrstev je kontrolováno uživatelem. Vrstvy mohou být generovány průběžně, prázdné vrstvy mohou být osazeny dynamickými daty a ovládány prostřednictvím URL. MapServer má velké možnosti při řazení požadavků, nicméně CGI mód postrádá nástroje umožňující stejně detailní analýzu jako plnohodnotný GIS.

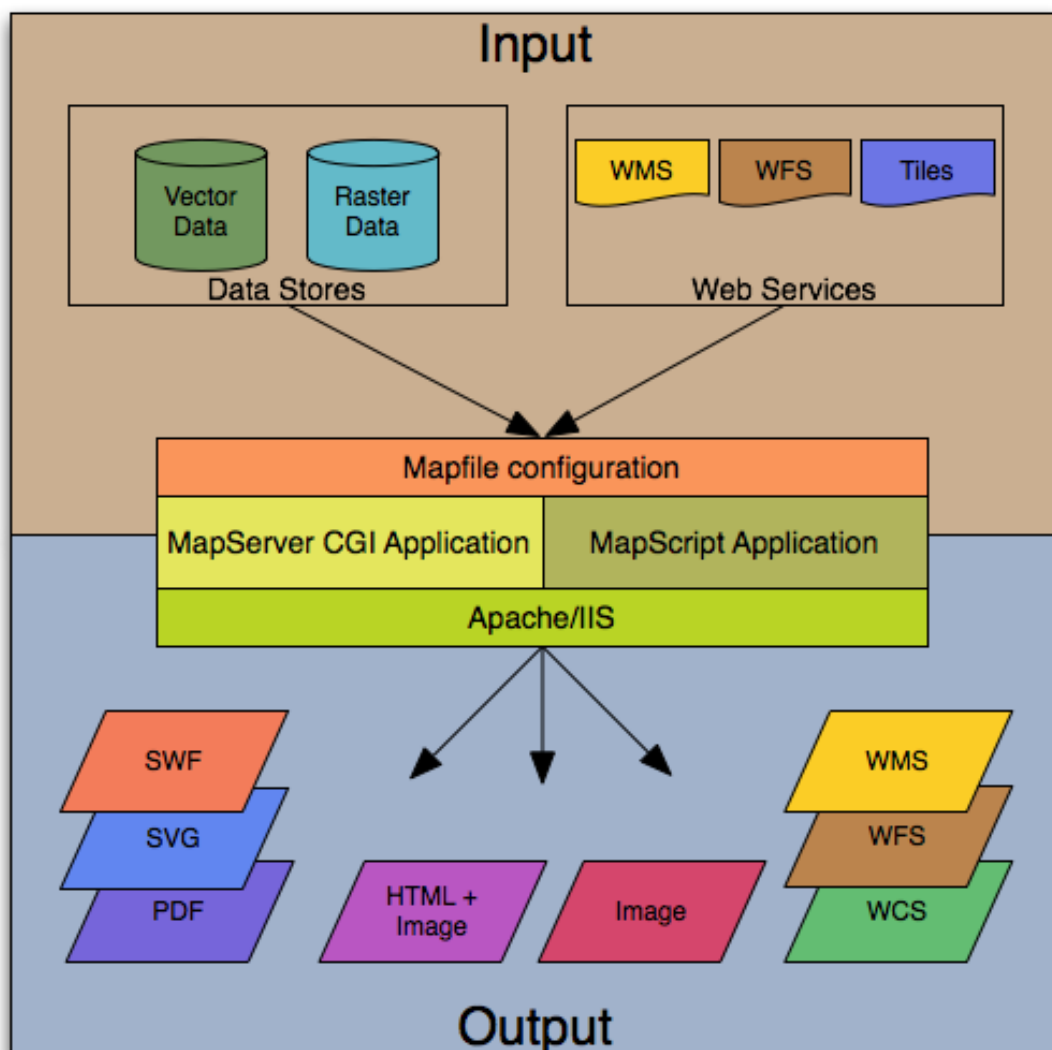
Tento přehled popsal některé vlastnosti MapServeru a ukázal, že se nejedná o plnohodnotný GIS, neposkytuje integrovaní DBMS nástroje (database management systém), jeho analytické prvky jsou omezeny a neobsahuje nástroje pro geointerfacing.

Vzhledem k tomu, že funkce MapServeru mohou být zpřístupněny skrze API za pomoci několika programovacích jazyků (PHP, perl a python), může

MapServer sloužit jako základ aplikace pro práci s prostorovými daty a poskytne mnoho analytických a ohlašovacích funkcí jako skutečný GIS. I když pak MapServer neobsahuje nástroje k manipulaci s prostorovými daty, existuje mnoho pluginů třetích stran, které tyto nástroje obsahují.

Pokud běží jako CGI ve webovém rozhraní, dokáže MapServer renderovat mapy, zobrazovat data atributů a provádět běžné operace s prostorovými daty. Pokud pracuje skrze API, stává se aplikace mnohem všestrannější. V tomto rozhraní je MapServer schopen provádět stejné operace jako v CGI, navíc má možnost přístupu k externím databázím za pomoci programové kontroly a obsahuje další a komplexnější logické funkce (KROPLA, 2005).

5.3 Architektura UMN MapServeru



Obrázek 2: Architektura UMN MapServeru (převzato z <http://mapserver.org/introduction.html#introduction>)

UMN MapServer aplikace se skládá z:

Soubor map - konfigurační soubor (strukturovaný text) pro aplikaci MapServeru. Definiuje oblast mapy, obsahuje informace o tom, kde jsou uložena data a kde jsou uloženy výstupy. Také definiuje vrstvy mapy, včetně jejich zdrojových dat, projekcí a symbolologie. Musí mít příponu .map, jinak jej MapServer nerozezná.

Geografická data - MapServer dokáže využít mnoho typů zdrojů geografických dat. Nastaveným formátem je ESRI. Další datové formáty mohou být dodány.

HTML stránky – interface mezi uživatelem a MapServerem. Standardně ve webovém prostředí. V jednoduché formě MapServer dokáže vygenerovat statickou mapu na HTML stránce. K tomu aby byla mapa interaktivní, je nutné umístit obrázek na stránku v HTML formě.

MapServer CGI – binární nebo execute soubor, který přijímá požadavky a zobrazuje obrázky, data a další. Je umístěn v cgi-bin nebo skriptovém adresáři na HTTP serveru. Uživatel webového serveru musí mít práva ke spuštění aplikace v daném umístění, z důvodu bezpečnosti by soubor neměl být umístěn v kořenovém adresáři. Nastavení názvu programu je mapserv.

HTTP Server – na požadavek prohlížeče server zobrazí html stránky. Je zapotřebí HTTP server, jako např. Apache, nebo MS internet information server na PC, na kterém se instaluje Mapserver (REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA, 2009).

6 TVORBA WMS SLUŽBY

Pro tvorbu WMS služby Olomouckého kraje byly stanoveny tři základní pilíře, na kterých je služba postavena.

První pilíř tvoří takzvaná mapovací tabulka (viz. kapitola 6.1), která slouží jako slovník pro php skript. Tabulka obsahuje základní dotazy WMS služby s popisem a odpovídajícím parametrem pro UMN MapServer. Některé parametry UMN MapServeru nejsou vyplněny z důvodu nepotřebnosti pro následující skript či z důvodu neadekvátního ekvivalentu u UMN MapServeru.

Druhý pilíř tvoří php skript, který slouží jako komunikátor mezi mapovým serverem Olomouckého kraje a klientem.

Posledním pilířem je xml dokument GetCapabilities. Slouží pro popis vytvořené WMS služby Olomouckého kraje, což znamená, že obsahuje potřebná data pro komunikaci s mapovým serverem.

6.1 Mapovací tabulka

Tabulka 4: Mapovací tabulka (převzato a upraveno z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf)

Parametr dotazu	Požadované (P)/ Volitelné (V)	Popis	UMN
VERSION=version	P	Verze WMS dotazu.	
REQUEST=GetMap	P	Název dotazu.	mode
LAYERS=layer_list	P	Čárka-odděluje seznam jedné nebo více vrstev mapy. SLD volitelný parametr, pokud je přítomen.	layer
STYLES=style_list	P	Čárka-odděluje seznam jednoho stylu vykreslování na požadované vrstvy. SLD volitelný parametr, pokud je přítomen.	
SRS=namespace:identifier	P	Prostorový referenční systém.	
SERVICE=WMS	P	Druh služby.	
BBOX=minx,miny,maxx,maxy	P	Ohraničuje rohy (vlevo dole, vpravo nahoře), v jednotkách SRS.	mapext
WIDTH=output_width	P	Šířka mapy obrazu v pixelech.	mapsize (první parametr šířka, druhý výška)
HEIGHT=output_height	P	Výška mapy obrazu v pixelech.	mapsize (první parametr šířka, druhý výška)
FORMAT=output_format	P	Výstupní formát mapy.	

6.2 Skript

Skript je vytvořen ve skriptovacím jazyce php. Php jazyk je určen především pro tvorby dynamických internetových stránek či k tvorbě konzolových a desktopových aplikací. Php skripty jsou z pravidla prováděny na straně serveru, k uživateli se dostává až výsledek jejich činnosti. Syntaxe php jazyka je inspirována několika programovacími jazyky: Perl, C, Pascal a Java. Tento jazyk je nezávislý na platformě a skripty fungují bez větších úprav na mnoha různých operačních systémech.

```

1 <?php
2 /**
3  * @author Prášek Jan
4  * @copyright
5  * @year 2010
6  * @description
7  */
8  // rozdělení požadavku
9  switch (strtolower($_GET['REQUEST']))
10 {
11     case 'getcapabilities':
12         // nazev souboru
13         $file = 'capabilities.xml';
14         // hlavičky pro podstrčení souboru prohlizeci
15         header('Content-Description: File Transfer');
16         header('Content-Type: text/xml');
17         header('Content-Disposition: attachment; filename="'. $file. '");');
18         header('Content-Length: ' . filesize($file));
19         @readfile($file) OR die();
20         break;
21     case 'getmap':
22         // data obrazku
23         /**
24          * BBOX=minx,miny,maxx,maxy - Ohraničuje rohy (vlevo dole, vpravo nahoře)
25          * v jednotkách SRS.
26          * LAYERS=layer_list - Čárka-odděluje seznam jedné nebo více vrstev mapy.
27          * ukázková url: ./script.php?REQUEST=GetMap&WIDTH=560&HEIGHT=589&
28          * BBOX=-606840.991375,-1161333.142445,-479841.059955,-1023749.883406&
29          * LAYERS=hranice,malas,mesta,vodtok
30          */
31         $layers = explode(',', $_GET['LAYERS']);
32         $mapext = str_replace(',', '+', $_GET['BBOX']);
33         $layers_output = implode('&layer=', $layers);
34         $image = 'http://mapy.kr-olomoucky.cz/scripts/mapserv.exe?imgxy=280+295&
35         imgext=-584818+-1156530+-499712+-1024338&map=c%3A\inetpub\wwwroot
36         \olomouc-ku\olomouc.map&mapsize=' . $_GET['WIDTH'] . '+' . $_GET['HEIGHT'] . '
37         &mapext=' . $mapext . '&zoomsize=2&zoomdir=0&mode=map&layer=' . $layers_output;
38         // nacteni dat obrazku
39         $fp = fopen($image, "r");

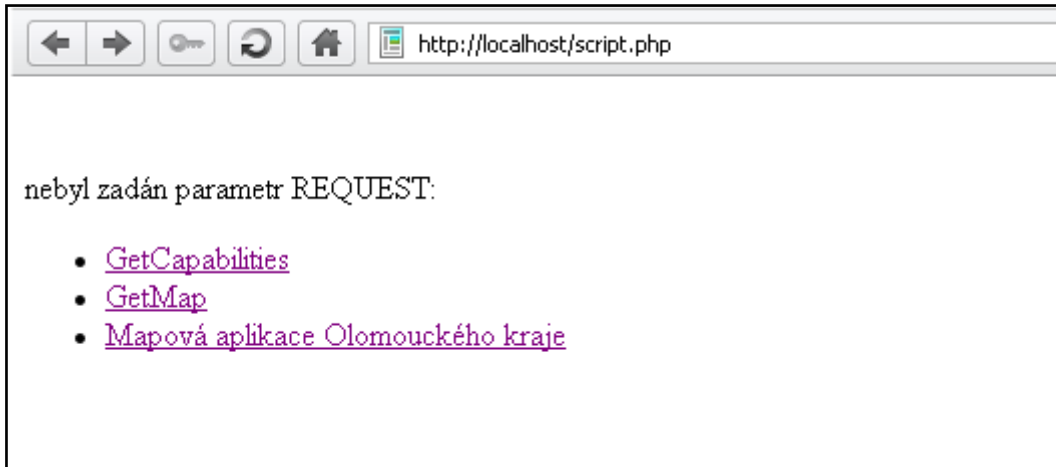
```

```
40 // nastaveni hlavicky pro zobrazeni obrazku
41 header("Content-Type: image/gif");
42 // odeslani obrazku na vystup
43 fpassthru($fp);
44 break;
45 default:
46 // nastaveni kodovani jazyku
47 header("Content-Type: text/html; charset=utf-8");
48 echo 'nebyl zadán parametr REQUEST:
49 <ul>
50 <li>
51 <a href="./script.php?REQUEST=GetCapabilities">GetCapabilities</a>
52 </li>
53 <li>
54 <a href="./script.php?REQUEST=GetMap&WIDTH=560&HEIGHT=589&
55 BBOX=-606840.991375,-1161333.142445,-479841.059955,-1023749.883406
56 &LAYERS=hranice,malas,mesta,vodtok">GetMap</a>
57 </li>
58 <li>
59 <a href="http://mapy.kr-olomoucky.cz/scripts/mapserv.exe?imgxy=280+295
60 &imgext=-602607.660327+-1155538.770573+-484074.391002+-1030867.171229
61 &map=c%3A\inetpub\wwwroot\olomouc-ku\olomouc.map&mapsize=560+589
62 &savequery=true&mapext=shapes&imgbox=-1+-1+-1+-1&zoomsize=2
63 &zoomdir=-1&mode=browse&item=popis1&over=&menu_poss=&filter=
64 &orto_foto=&qstring=&qitem=popis1&map_copyright_feature_points=80+5&
65 layer=hranice&layer=mesta&layer=vodtok&layer=ortofoto&qlayer=&
66 pic=&scal=" target="_blank">Mapová aplikace Olomouckého kraje</a>
67 </li>
68 </ul>';
69 }
70 ?>
```

Obrázek 3: Php skript

Skript je tvořen třemi částmi:

- První část tvoří hlavička, kde se nachází jméno autora, rok vytvoření a copyright.
- V druhé části je nastaven switch (přepínač), který umožňuje vykonat dva procesy a to GetCapabilities a nebo GetMap. U GetCapabilities je nadefinován název souboru a hlavička, která umožní klientovi soubor přechíst. U procesu GetMap se musí nejprve nadefinovat proměnné dle mapovací tabulky a zakomponovat je do url adresy odkazující na mapový server Olomouckého kraje. Poté se načtou data obrázku a nastaví data pro jeho zobrazení, poté se obrázek odešle na výstup klientovi.
- V třetí části se nachází nadefinované odkazy, které jsou zobrazeny ve webovém prohlížeči při zadání url adresy ./skript.php.



Obrázek 4: Ukázka skriptu v prohlížeči

6.3 GetCapabilities

Soubor GetCapabilities je vložen do xml dokumentu (příloha 1). Jedná se o rozšiřitelný značkovací jazyk, který byl vyvinut a standardizován konsorciem W3C. Používá se pro serializaci dat a je podporován řadou nástrojů a programovacích jazyků. Pomocí xml značek (tagů) se vyznačuje v dokumentu význam jednotlivých částí textu.

```
1 <?xml version='1.0' encoding="ISO-8859-2" standalone="no" ?>
2 <!DOCTYPE WMT_MS_Capabilities SYSTEM "http://schemas.opengespatial.net/wms/
3 1.1.1/capabilities_1_1_1.dtd"
4 [
5 <!ELEMENT VendorSpecificCapabilities EMPTY>
6 ]> <!-- end of DOCTYPE declaration -->
7
8 <WMT_MS_Capabilities version="1.1.1">
9
10 <!-- MapServer version 4.6.1 OUTPUT=GIF SUPPORTS=PROJ SUPPORTS=FREETYPE
11 SUPPORTS=WMS_SERVER SUPPORTS=WMS_CLIENT SUPPORTS=WFS_SERVER SUPPORTS=WFS_CLIENT
12 SUPPORTS=WCS_SERVER INPUT=JPEG INPUT=POSTGIS INPUT=OGR INPUT=GDAL
13 INPUT=SHAPEFILE DEBUG=MSDEBUG -->
14
```

Obrázek 5: Hlavička xml dokumentu GetCapabilities

Na prvním řádku je nadefinována verze xml dokumentu a jeho jazykové kódování. Další řádky se věnují samotnému GetCapabilities, například jeho verzi. Na posledních čtyřech řádcích je popsán mapový server.

```
15 <Service>
16   <Name>OGC:WMS</Name>
17   <Title>OLOMOUC</Title>
18   <Abstract>Mapové vrstvy Olomouckého kraje</Abstract>
19     <KeywordList>
20       <Keyword>Surovinová studie Olomouckého kraje</Keyword>
21       <Keyword>Přehled územně správního členění</Keyword>
22       <Keyword>Obce s rozšířenou působností</Keyword>
23       <Keyword>Záplavové oblasti</Keyword>
24     </KeywordList>
25   <OnlineResource xmlns:xlink="http://localhost/script.php"/>
26   <ContactInformation>
27     <ContactPersonPrimary>
28       <ContactPerson>Jan Prášek</ContactPerson>
29       <ContactOrganization>VŠB-TUO</ContactOrganization>
30     </ContactPersonPrimary>
31     <ContactElectronicMailAddress>pra178@vsb.cz</ContactElectronicMailAddress>
32   </ContactInformation>
33   <Fees>none</Fees>
34 </Service>
```

Obrázek 6: Nadefinování WMS služby

Na následujícím výřezu dokumentu GetCapabilities jsou nadefinovány základní informace o WMS službě a autorovi.

```
89   <Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
90     <Name>hranicereg</Name>
91     <Title>hranice regionu</Title>
92     <!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
93 LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
94     <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
95       maxy="50.449" />
96     <BoundingBox SRS="EPSG:2065"
97       minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
98   </Layer>
```

Obrázek 7: Definice příkladové vrstvy WMS služby

Mezi značkami Layer se nachází:

- Name = název vrstvy,
- Title = popis vrstvy,
- LatLonBoundingBox = souřadnice výřezu v souřadnicovém systému WGS-84,
- BoundingBox = nadefinování souřadnicového systému S-JTSK (EPSG:2065) a souřadnice výřezu v totožném systému.

6.4 Zpřístupnění WMS služby

Tato operace spočívá v nahrání skriptu a xml dokumentu na webhosting.

Některé webhostingy neumožňují zpřístupňovat data tzv. třetích stran, což je prioritní v tomto případě a dalším požadavkem je, aby tento webhosting byl zdarma. K tomuto účelu vyhovuje více poskytovatelů. Mnou byl zvolen poskytovatel www.hostuju.cz, kde se lze poměrně snadno zaregistrovat. K registraci postačí vyplnit login, email, heslo a zvolit doménu, další parametry jsou nepovinné.

Po vytvoření domény se musí nahrát skript a xml dokument na server domény. Pro tento úkon jsem zvolil program pro spravování souborů Total Commander, který je opět volně stažitelný. Přes funkci protokol FTP jsem se připojil k serveru. Zde se nakopíruje php skript a xml dokument.

Adresa pro připojení se WMS službou k serveru Olomouckého kraje je nyní <http://www.wms.707.cz/script.php> .

7 TESTOVÁNÍ WMS SLUŽBY

7.1 Quantum GIS

Quantum GIS, ve zkratce QGIS, patří mezi otevřené desktopové prohlížeče a editory dat geografických informačních systémů. Tento software je šířen pod licencí GNU GPL, což znamená licence pro svobodný software. GPL je copyleftová licence vyžadující dostupnost upravených děl pod původní licencí. QGIS lze spustit na systémech Windows, Linux, Unix a Mac OSX. Podporuje vektorové, rastrové a databázové formáty (TICHÁ, 2010).

Okno QGISu se skládá z hlavní nabídky QGISu, nástrojové lišty, spodní lišty s měřítkem a souřadnicemi, legendy a náhledu.

7.1.1 Funkce QGIS

QGIS nabízí mnoho společných funkcí GIS, což jsou základní funkce a zásuvné moduly. Funkce jsou děleny do 4 základních kategorií:

1) Zobrazení dat

Je možné různě překrývat vektorové a rastrové vrstvy a je zde možno si prohlédnout a překrýt vektorové a rastrové vrstvy dat v různých formátech. Mezi podporované formáty patří:

- prostorová data PostgreSQL PostGIS, shapefiles ESRI, MapInfo, SDTS a GML.
- rastrové mapy a formáty podporované nainstalováním GDAL (Geospatial Data Abstraction knihovny), knihovny jako geotiff, Erdas zap., ArcInfo ASCII Grid, JPEG, PNG.
- zásuvný modul GRASS s připojením rastrových a vektorových dat z databáze GRASS
- WMS a WFS služby

2) Vytváření, upravování, správa a export dat

- digitalizace nástroje pro OGR podporovaných formátů a vektorových vrstev GRASS

- vytváření a upravování shapefiles
- GPS nástroje pro import a export formátu GPX, GPS a převádění jiných formátů do GPX
- vytváření PostGIS vrstvy z shapefiles se zásuvným modulem SPIT
- lepší práce s tabulkou PostGIS
- ukládání snímků jako georeferencované obrázky


3) Analýzy dat

QGIS podporuje provádění prostorových analýz dat v PostgreSQL/PostGIS a v dalších podporovaných formátech OGR a v současné době nabízí vektorové analýzy, odběr vzorků, geometrii a nástroje pro správu databází. Tento programový klient nám nabízí použití integrovaných GRASS nástrojů, které zahrnují kompletní GRASS funkce.

4) Rozšířené funkce QGIS pomocí zásuvných modulů

QGIS byl navržen s architekturou zásuvných modulů. Umožňuje přidávat stále novější a další funkce do aplikace. Mnohé funkce v QGISu jsou ve skutečnosti implementovány jako hlavní nebo vnější zásuvné moduly. Hlavní moduly jsou automaticky součástí každé distribuce QGIS. Jsou psány v jednom ze dvou jazyků: C++ nebo Python. Externí moduly jsou v současné době napsané v programovacím jazyce Python. Jsou uloženy v externích úložištích. Mohou být přidány do QGISu pomocí instalace zásuvného modulu (TICHÁ, 2010).

7.1.2 Nástrojové lišty

- Soubor: 
- nový projekt, otevřít projekt, uložit projekt, uložit projekt jako, tvorba tiskových výstupů, přidat vektorovou vrstvu, přidat rastrovou vrstvu, přidat vrstvu PostGIS, přidat vrstvu WMS.

- Správa vrstev:



nová vektorová vrstva, odebrat vrstvu, přidat do náhledu, zobrazit všechny vrstvy, skrýt všechny vrstvy.

- Digitalizace:



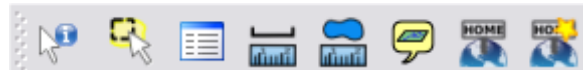
přepnout editaci, umístit bod, umístit linii, umístit polygon, přidat prstenec, přidat ostrov, rozdělit objekt, přesunout objekt, přesunout lomový bod, přidat lomový bod, odebrat lomový bod, vymazat vybrané, vybrat prvky, kopírovat prvky, vložit prvky.

- Navigace v mapě:



posunout mapu, zvětšit, zmenšit, přiblížit na rozměr okna, zvětšit podle výběru, zvětšit podle vrstvy, zvětšit podle posledního výřezu, obnovit.

- Atributy:



identifikovat prvky, vybrat prvek, otevřít atributovou tabulku, měřit vzdálenost, výměra plochy, mapové tipy, zobrazit záložky, nová záložka.

- Zásuvné moduly.

- Náповěda:

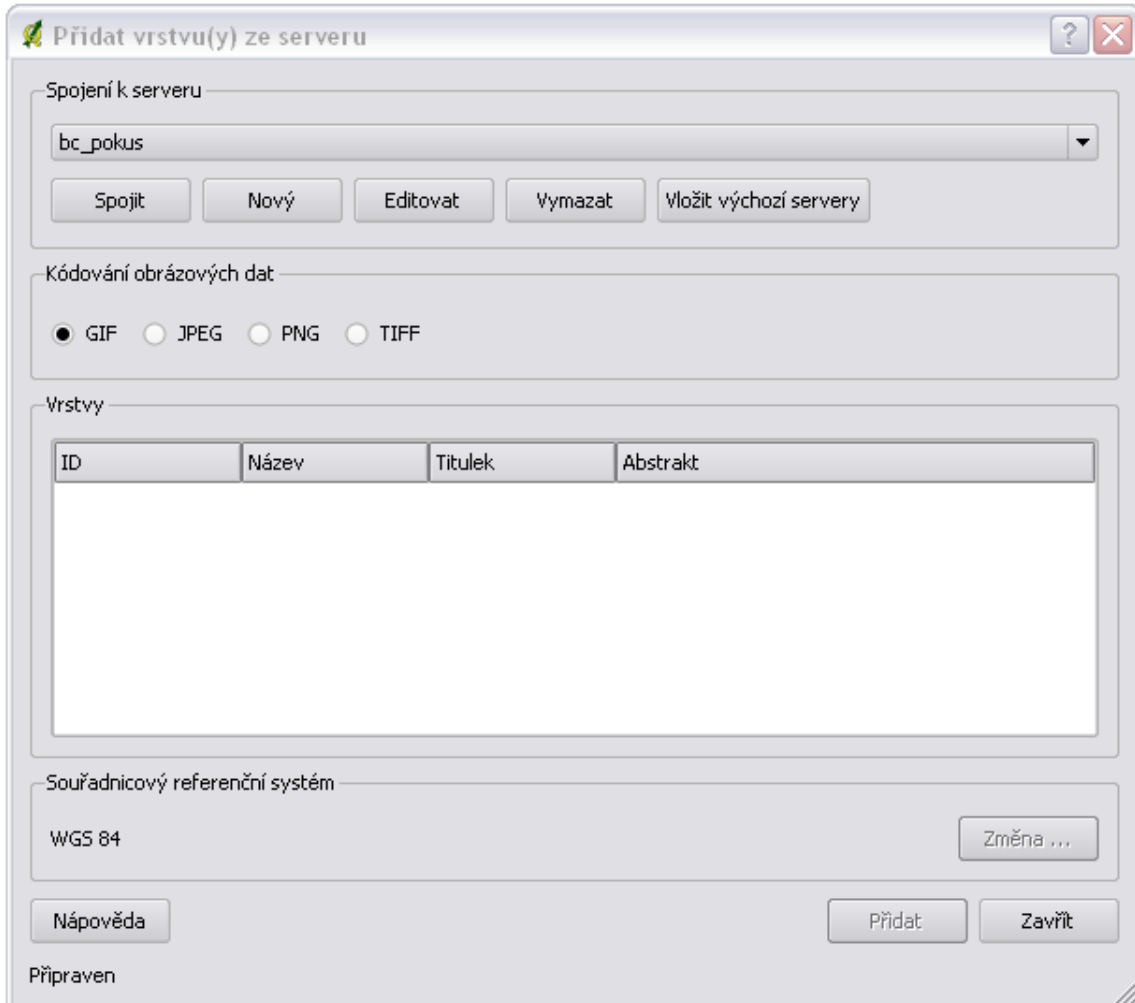


obsah nápovědy, „co je to?“.

7.1.3 Testování WMS služby v QGISu

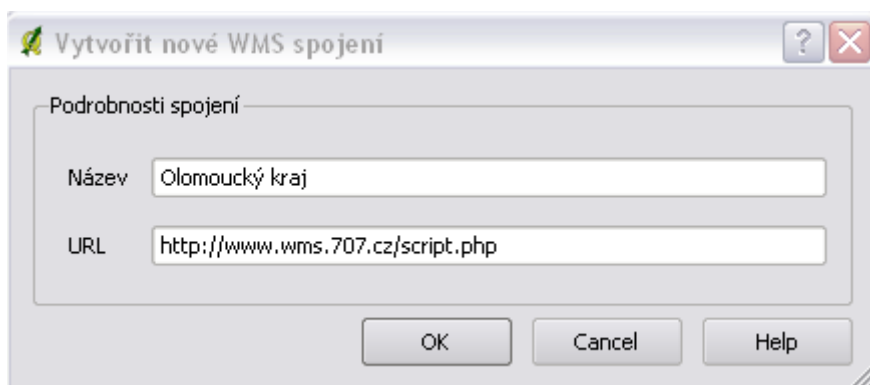
Testování v klientu QGIS bylo provedeno načtením všech vrstev do náhledového okna klienta. WMS vrstva byla přidána přes formulář, který se nachází v nástrojové liště soubor/ přidat vrstvu WMS.

¹ Veškeré obrázky uvedeny v kapitole 7.1.2 jsou exportovány z programu QGIS.



Obrázek 8: Formulář pro přidání vrstvy z WMS serveru

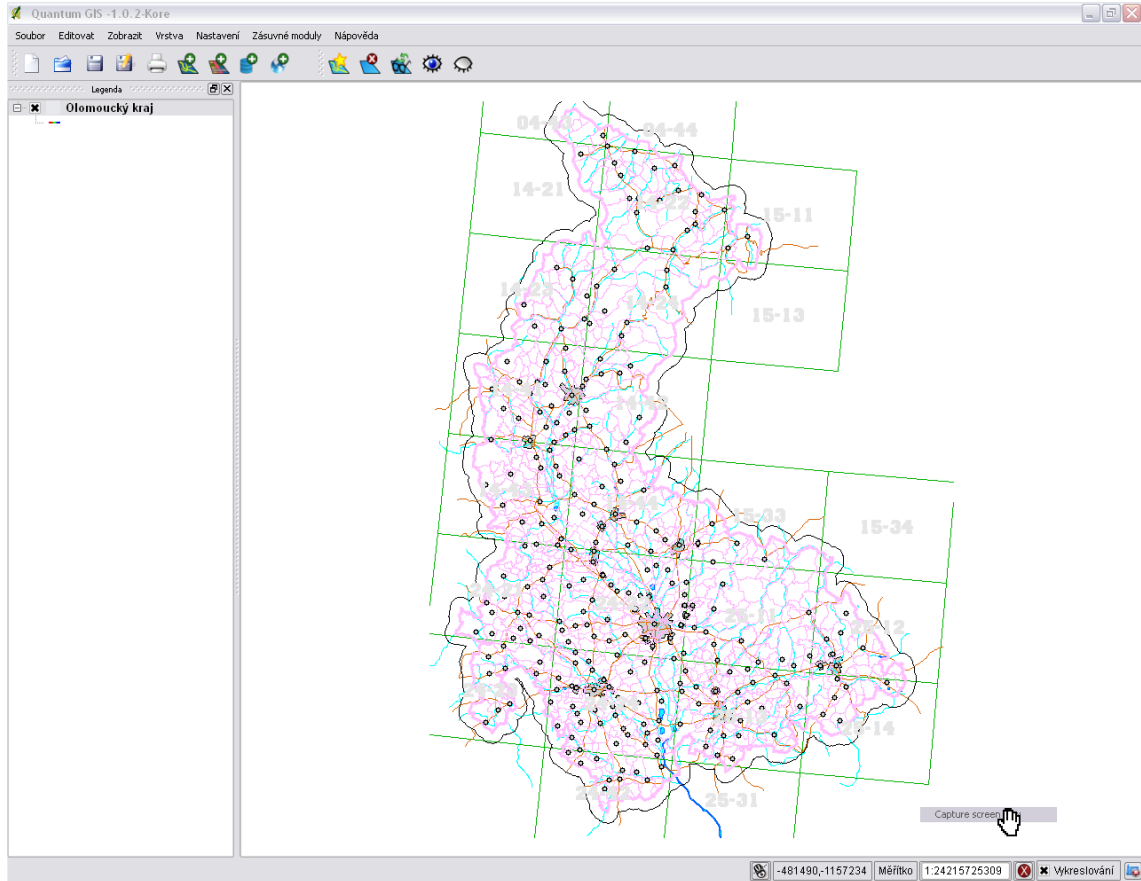
V tomto formuláři byl zadán pokyn „Nový“, kde se zobrazí další formulář pro zadání url adresy požadovaného serveru a řádek pro pojmenování.



Obrázek 9: Formulář pro vytvoření spojení s WMS serverem

Po vyplnění formuláře bylo nastaveno požadované spojení a zadáním pokynu „Spojit“ se navázalo spojení se serverem a byly zobrazeny všechny

vrstvy pro danou službu s parametry: ID číslo, název a titulek. Poté byly označeny požadované vrstvy a pokynem „Přidat“ se v náhledovém poli zobrazí všechny zvolené vrstvy (viz. obrázek 10).



Obrázek 10: Výsledek zobrazení WMS vrstev v klientovi QGIS

7.2 uDIG

uDIG (User-friendly Desktop Internet GIS) je GIS produkt (licencovaný pod Lesser General Public Licence LGPL), s důrazem na internetové mapové služby a specifikace Open Geospatial Consortium (OGC). uDIG představuje jednak produkt pro práci s geografickými daty, ale také platformou pro vývoj vlastních aplikací.

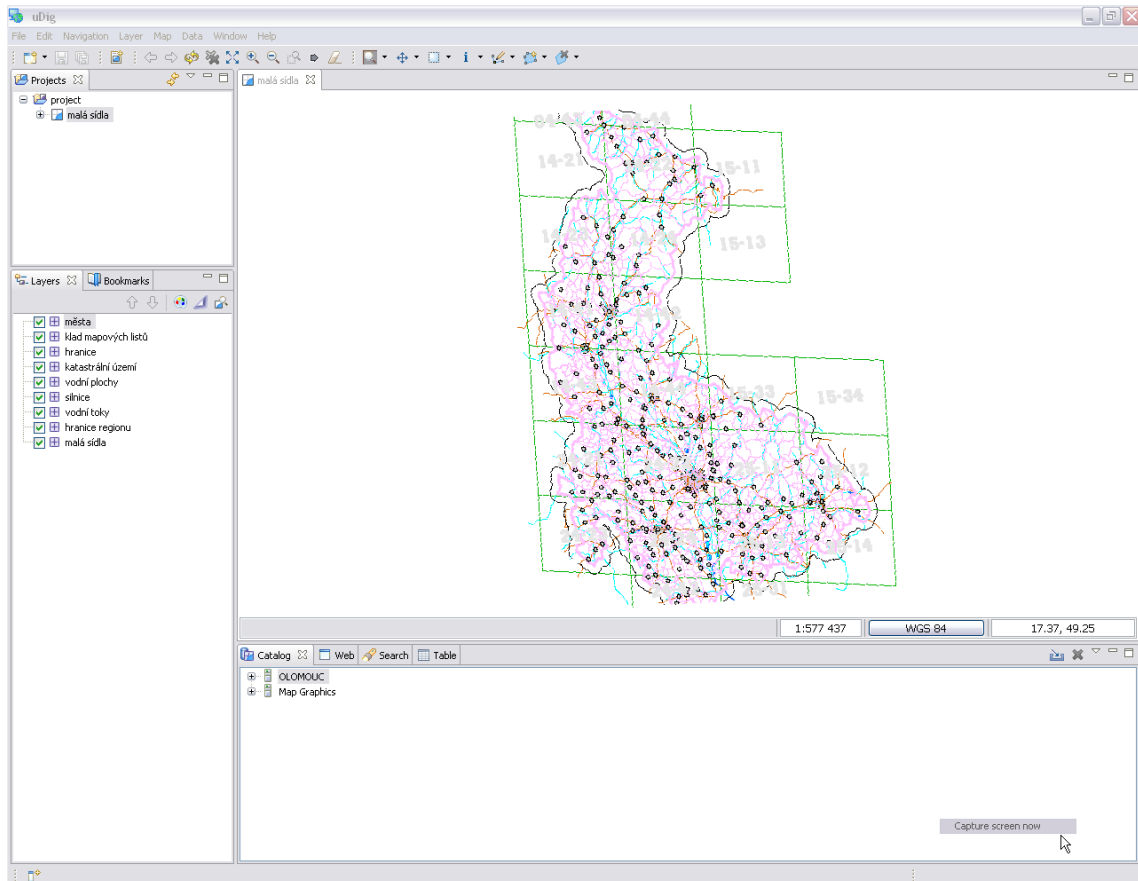
Produkt uDIG je postaven na knihovně GeoTools a na technologii Eclipse Rich Client Platform. Jeho vývoj začal poměrně nedávno – v roce 2004, přičemž hlavní programátorskou společností, která stojí za jeho vznikem, je firma Refrations Research. V současnosti uDIG poskytuje tuto funkcionalitu:

- WFS klient read/write , umožňuje jak prohlížení tak editaci dat poskytovaných prostřednictvím služby WFS a WFS-T.
- WMS client, umožňuje prohlížení dat zprostředkovaných pomocí WMS služby.
- Podpora Styled Layer Descriptor (SLD), umožňuje barevnou tematizaci dle atributů prvku podle specifikace OGC.
- Podpora Web Catalog Server.
- Podpora tiskového výstupu.
- Podpora standardních GIS formátů.
- Podpora práce se souřadnicovými systémy.
- Podpora připojení databází - PostGIS, OracleSpatial, ArcSDE a MySQL.
- uDIG je nezávislý na platformě: Windows, Solaris, Mac, Linux (JEŽEK, 2006).

7.2.1 Testování WMS služby v programu uDIG

Testování v klientu uDIG probíhá obdobně, jako u QGISu, což znamená načtením vrstev WMS služby do náhledového okna.

V hlavní nabídce v horní liště programu uDIG byla zvolena cesta File/New/New Layer (Soubor/nový/nová vrstva). Otevře se okno Add Data (Přidat data), kde se zvolí poslední položka Web Map Server, která slouží pro připojení WMS služby. V dalším okně se zadává url adresa požadovaného serveru. Poslední okno zobrazuje všechny vrstvy daného spojení. Po zatržení příslušných vrstev se zadá Finish (Dokončit) a v náhledovém okně se zobrazí všechny zatržené vrstvy.



Obrázek 11: Výsledek zobrazení WMS vrstev v klientovi uDIG

Po levé straně okna v záložce Layer jsou zobrazeny všechny vrstvy, které byly přidány a lze je podle potřeby aktivovat či deaktivovat. V nástrojové liště jsou pak aktivovány nástroje pro práci s vrstvami (např.: nástroje pro přiblížení a oddálení, editaci, výběr, pro vytvoření polygonu a mnohé další).

7.3 ArcMap 9.3

ArcMap 9.3 je centrální aplikace ArcGIS Desktop od společnosti ESRI, která slouží pro všechny mapově orientované úlohy včetně kartografie, prostorových analýz a editace dat. ArcMap 9.3 je aplikace, která poskytuje kompletní funkcionalitu pro tvorbu map.

Aplikace ArcMap 9.3 poskytuje dva různé pohledy na mapu: zobrazení geografických dat a zobrazení výkresu mapy. V zobrazení geografických dat pracujete s geografickými vrstvami a můžete zde měnit symboliku, analyzovat a kompilovat datové sady GIS. Rozhraní tabulky obsahu napomáhá organizovat a ovládat vlastnosti vykreslení datových vrstev GIS v datovém rámci. Zobrazení

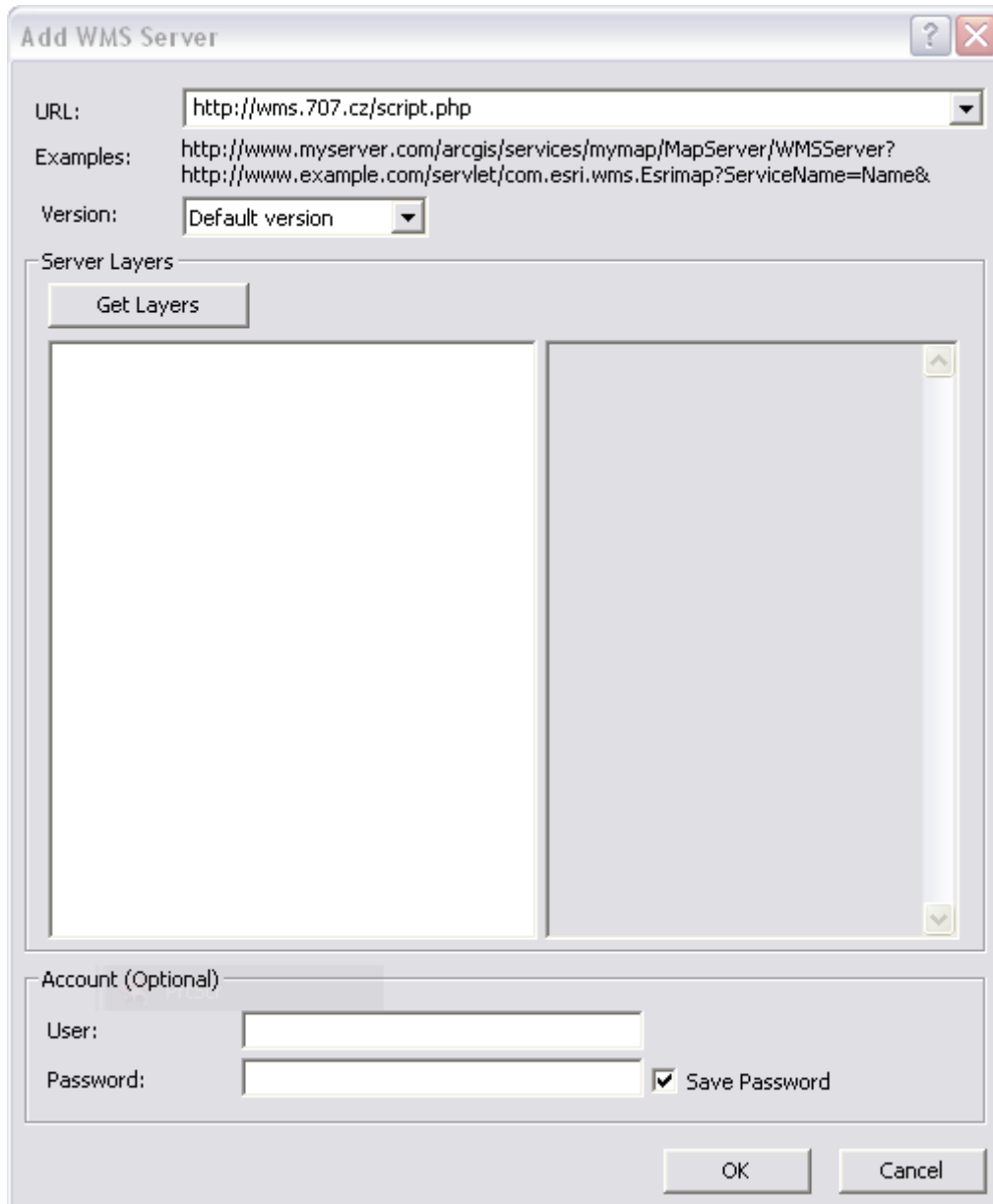
dat je jakýmsi oknem do datových sad GIS, které máte k dispozici pro danou oblast.

V zobrazení výkresu mapy pracujete s mapovými stránkami, které obsahují nejen rámce geografických dat, ale i další mapové prvky, jako jsou legendy, měřítko, severky a referenční mapy. ArcMap 9.3 slouží pro tvorbu mapových kompozic připravených pro tisk a publikaci (ARCDATA PRAHA, s.r.o., 2007).

Pracovní prostředí v programu ArcMap 9.3 je obdobné jako u předchozích dvou klientů, což znamená hlavní nabídka, panel nástrojů, náhledové okno, spodní lišta zobrazující souřadnice a okno s výčtem vrstev.

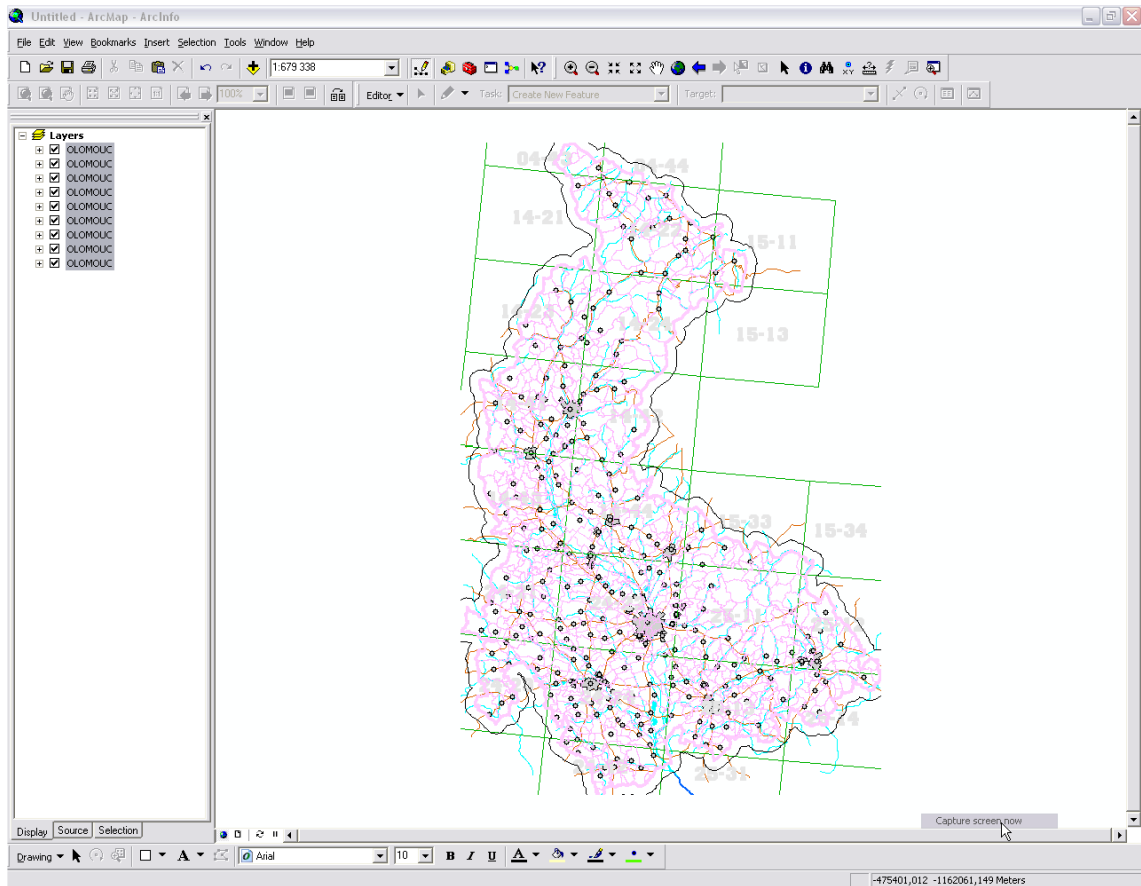
7.3.1 Testování WMS služby v programu ArcMap 9.3

Vrstvy v programu ArcMap 9.3 se přidávají prostřednictvím formuláře Add Data (Přidat data), který se nachází v hlavní nabídce pod záložkou File (Soubor). Pro časté a snadnější použití si lze aktivovat v nástrojové liště panel v němž je formulář obsažen. Cesta pro aktivaci nástroje je view/toolbars/Main Menu (zobrazit/panel nástrojů/zakladní nabídka). V tomto okně se zvolí položka GIS Servers, kterou dvojklikem myší otevřeme a zvolíme z nabídky Add WMS Server. Potvrzením Add se dostaneme do formuláře pro připojení WMS služby.



Obrázek 12: Formulář pro připojení WMS služby v prostředí ArcMap 9.3

V tomto formuláři vyplníme url adresu WMS služby a potvrdíme OK. Zobrazí se stejné okno pro přidání dat jako při otevření položky GIS Servers. Označíme námi nově načtenou WMS službu a tlačítkem Add se proklikáme až do adresáře WMS OLOMOUC. Zde se označí požadované vrstvy a potvrdí se znovu tlačítkem Add.



Obrázek 13: Výsledek zobrazení WMS vrstev v klientovi ArcMap 9.3

8 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zpřístupnit mapový server Olomouckého kraje jako WMS službu a následně jí otestovat v několika nezávislých klientech. WMS služba, jako výsledek mé práce, je zpřístupněna na adrese <http://www.wms.707.cz/script.php>.

Testování služby proběhlo úspěšně ve všech třech zvolených klientech. Jediný dílčí problém nastal při použití funkce zoom – out, kde dochází při zmenšování měřítka mapy místo celkového oddálení vrstvy k vytváření jejího výřezu. Tento problém se mi bohužel nepodařilo odstranit. Je možné, že je chyba na straně mapového serveru Olomouckého kraje v definování pevného minimálního měřítka pro každou vrstvu.

Přes tento výše uvedený dílčí nedostatek jsem přesvědčen, že služba je prospěšná pro potencionální uživatele. A to zejména tím, že rozšiřuje podstatným způsobem využití práce s daty publikovanými na mapovém serveru Olomouckého kraje.

9 POUŽITÉ ZDROJE

- [1]: ARCDATA PRAHA, s.r.o. *ARCDATA PRAHA – ArcMap* [online]. ©1992-2006 [cit.2010-04-26].
Dostupné z:<<http://old.arcdata.cz/software/esri/arcgis/desktop/aplikace/arcmap>>.
- [2]: JEŽEK, J. *OPEN SOURCE GIS uDIG – DESKTOP I PLATFORMA* [online]. ©2006 [cit.2010-04-23].
Dostupné z:<http://www.fce.vutbr.cz/veda/JUNIORSTAV2007/Sekce_6.1/Jezek_Jan_CL.pdf>.
- [3]: JIRÁNEK, J., ŘÍHA, J. *WMS - vše o WMS, vyhledávání a více* [online]. ©2007-2008 [cit.2010-01-10]. Dostupné z:<<http://geo3.fsv.cvut.cz/wms/index.php?menu=wmsinfo>>.
- [4]: KROPLA, B. *Beginning MapServer – OpenSource GIS Development*. New York: Apress, 2005. 417 s. ISBN-13 (pbk): 978-1-59059-490-2.
- [5]: OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM, INC. *Web Map Service | OGC®* [online]. ©1994-2010 [cit.2010-01-10].
Dostupné z:<http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf>.
- [6]: REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA. *Welcome to MapServer — MapServer 5.6.1 documentation* [online]. ©2009 [cit.2010-01-22].
Dostupné z:<<http://mapserver.org>>.
- [7]: RŮŽIČKA, O. WMS servery v ČR. *GeoBusiness*, leden 2010, roč. 9, číslo 1+2/2010, s. 26-29. ISSN: 1802-4521.
- [8]: TICHÁ, L. *Výuka GIS s využitím programu Quantum GIS* [online]. ©2010 [cit.2010-04-20]. Dostupné z:<<http://gisdoskol.fp.tul.cz/index.php/proucitele/softwaregis/quantum-gis>>.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Princip interakce WMS (převzato z http://geo3.fsv.cvut.cz/wms/index.php?menu=wmsprincip)	8
Obrázek 2: Architektura UMN MapServeru (převzato z http://mapserver.org/introduction.html#introduction)	15
Obrázek 3: Php skript.....	20
Obrázek 4: Ukázka skriptu v prohlížeči	21
Obrázek 5: Hlavička xml dokumentu GetCapabilities.....	21
Obrázek 6: Nadefinování WMS služby.....	22
Obrázek 7: Definice příkladové vrstvy WMS služby	22
Obrázek 8: Formulář pro přidání vrstvy z WMS serveru	27
Obrázek 9: Formulář pro vytvoření spojení s WMS serverem.....	27
Obrázek 10: Výsledek zobrazení WMS vrstev v klientovi QGIS.....	28
Obrázek 11: Výsledek zobrazení WMS vrstev v klientovi uDIG	30
Obrázek 12: Formulář pro připojení WMS služby v prostředí ArcMap 9.3	32
Obrázek 13: Výsledek zobrazení WMS vrstev v klientovi ArcMap 9.3	33
Tabulka 1: Dotazy GetMap (převzato z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf)	9
Tabulka 2: Dotazy GetCapabilities (převzato z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf) ..	10
Tabulka 3: Rezervované znaky (převzato z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf) ..	11
Tabulka 4: Mapovací tabulka (převzato a upraveno z http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=1081&version=1&format=pdf) ..	18

11 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – GetCapabilities

```
<?xml version='1.0' encoding="ISO-8859-2" standalone="no" ?>
<!DOCTYPE WMT_MS_Capabilities SYSTEM "http://schemas.opengespatial.net/wms/
1.1.1/capabilities_1_1_1.dtd"
[ <ELEMENT VendorSpecificCapabilities EMPTY>
]> <!-- end of DOCTYPE declaration -->
<WMT_MS_Capabilities version="1.1.1">
<!-- MapServer version 4.6.1 OUTPUT=GIF SUPPORTS=PROJ SUPPORTS=FREETYPE
SUPPORTS=WMS_SERVER SUPPORTS=WMS_CLIENT SUPPORTS=WFS_SERVER SUPPORTS=WFS_CLIENT
SUPPORTS=WCS_SERVER INPUT=JPEG INPUT=POSTGIS INPUT=OGR INPUT=GDAL
INPUT=SHAPEFILE DEBUG=MSDEBUG -->
<Service>
  <Name>OGC:WMS</Name>
  <Title>OLOMOUC</Title>
  <Abstract>Mapové vrstvy Olomouckého kraje</Abstract>
  <KeywordList>
    <Keyword>Surovinová studie Olomouckého kraje</Keyword>
    <Keyword>Přehled územně správního členění</Keyword>
    <Keyword>Obce s rozšířenou působností</Keyword>
    <Keyword>Záplavové oblasti</Keyword>
  </KeywordList>
  <OnlineResource xmlns:xlink="http://localhost/script.php"/>
  <ContactInformation>
    <ContactPersonPrimary>
      <ContactPerson>Jan Prášek</ContactPerson>
      <ContactOrganization>VŠB-TUO</ContactOrganization>
    </ContactPersonPrimary>
    <ContactElectronicMailAddress>pra178@vsb.cz</ContactElectronicMailAddress>
  </ContactInformation>
```

```
<Fees>none</Fees>
</Service>

<Capability>
  <Request>
    <GetCapabilities>
      <Format>application/vnd.ogc.wms_xml</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
            xlink:href="http://localhost/script.php"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
            xlink:href="http://localhost/script.php"/></Post>
        </HTTP>
      </DCPType>
    </GetCapabilities>
    <GetMap>
      <Format>image/gif</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
            xlink:href="http://localhost/script.php"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
            xlink:href="http://localhost/script.php"/></Post>
        </HTTP>
      </DCPType>
    </GetMap>
    <DescribeLayer>
      <Format>text/xml</Format>
      <DCPType>
```

```
<HTTP>
  <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xlink:href="http://localhost/script.php"/></Get>
  <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xlink:href="http://localhost/script.php"/></Post>
</HTTP>
</DCPType>
</DescribeLayer>
<GetLegendGraphic>
  <Format>image/gif</Format>
  <DCPType>
    <HTTP>
      <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
      xlink:href="http://localhost/script.php"/></Get>
      <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
      xlink:href="http://localhost/script.php"/></Post>
    </HTTP>
  </DCPType>
</GetLegendGraphic>
</Request>
<Exception>
  <Format>application/vnd.ogc.se_xml</Format>
  <Format>application/vnd.ogc.se_inimage</Format>
  <Format>application/vnd.ogc.se_blank</Format>
</Exception>
<VendorSpecificCapabilities />
<UserDefinedSymbolization SupportSLD="1" UserLayer="0" UserStyle="1"
RemoteWFS="0"/>
<Layer>
  <Name>OLOMOUC</Name>
```



```
<Title>WMS OLOMOUC</Title>
<SRS>EPSG:2065</SRS>
  <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
  maxy="50.449" />
<BoundingBox SRS="EPSG:2065"
  minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>hranicereg</Name>
  <Title>hranice regionu</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
  <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
  maxy="50.449" />
  <BoundingBox SRS="EPSG:2065"
    minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
</Layer>
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>hranice</Name>
  <Title>hranice</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
  <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
  maxy="50.449" />
  <BoundingBox SRS="EPSG:2065"
    minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
  <Style>
    <Name>default</Name>
    <Title>default</Title>
  </Style>
</Layer>
```

```
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>malas</Name>
  <Title>malá sídla</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
  <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
  maxy="50.449" />
  <BoundingBox SRS="EPSG:2065"
    minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
  <Style>
    <Name>default</Name>
    <Title>default</Title>
  </Style>
</Layer>
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>ku</Name>
  <Title>katastrální území</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
  <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
  maxy="50.449" />
  <BoundingBox SRS="EPSG:2065"
    minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
  <Style>
    <Name>default</Name>
    <Title>default</Title>
  </Style>
</Layer>
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>mesta</Name>
```

```
<Title>města</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
  <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
  maxy="50.449" />
<BoundingBox SRS="EPSG:2065"
  minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
<Style>
  <Name>default</Name>
  <Title>default</Title>
</Style>
</Layer>
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>silnice</Name>
  <Title>silnice</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
  <LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
  maxy="50.449" />
<BoundingBox SRS="EPSG:2065"
  minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
<Style>
  <Name>default</Name>
  <Title>default</Title>
</Style>
</Layer>
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
  <Name>vodtok</Name>
  <Title>vodní toky</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
```

LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->

```
<LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
```

```
maxy="50.449" />
```

```
<BoundingBox SRS="EPSG:2065"
```

```
minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
```

```
<Style>
```

```
<Name>default</Name>
```

```
<Title>default</Title>
```

```
</Style>
```

```
</Layer>
```

```
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
```

```
<Name>vodploch</Name>
```

```
<Title>vodní plochy</Title>
```

<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,

LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->

```
<LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
```

```
maxy="50.449" />
```

```
<BoundingBox SRS="EPSG:2065"
```

```
minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
```

```
<Style>
```

```
<Name>default</Name>
```

```
<Title>default</Title>
```

```
</Style>
```

```
</Layer>
```

```
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
```

```
<Name>mapy</Name>
```

```
<Title>klad mapových listů</Title>
```

<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,

LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->

```
<LatLonBoundingBox minx="16.717" miny="49.270" maxx="17.919"
```

```
maxy="50.449" />
<BoundingBox SRS="EPSG:2065"
    minx="-584818" miny="-1156530" maxx="-499712" maxy="-1024338" />
<Style>
    <Name>default</Name>
    <Title>default</Title>
</Style>
</Layer>
<Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
</Layer>
<!-- WARNING: This layer has its status set to DEFAULT and will always be
displayed when doing a GetMap request even if it is not requested by the client.
This is not in line with the expected behavior of a WMS server. Using status
ON or OFF is recommended. -->
    <Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
        <Name>pointer</Name>
<!-- WARNING: Mandatory metadata '..._title' was missing in this context. -->
        <Title>pointer</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->
    </Layer>
<!-- WARNING: This layer has its status set to DEFAULT and will always be
displayed when doing a GetMap request even if it is not requested by the client.
This is not in line with the expected behavior of a WMS server. Using status
ON or OFF is recommended. -->
    <Layer queryable="0" opaque="0" cascaded="0">
        <Name>copyright</Name>
<!-- WARNING: Mandatory metadata '..._title' was missing in this context. -->
        <Title>copyright</Title>
<!-- WARNING: Mandatory mapfile parameter '(at least one of) MAP.PROJECTION,
```

LAYER.PROJECTION or wms_srs metadata' was missing in this context. -->

</Layer>

</Layer>

</Capability>

</WMT_MS_Capabilities>