

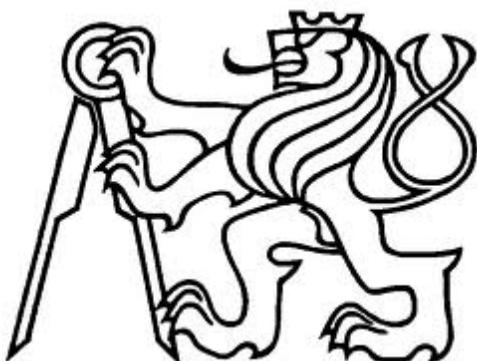
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Praha 2012

Chrudoš VORLÍČEK

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
OBOR GEOINFORMATIKA



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
GEOPORTÁLY A MAPOVÉ SERVERY  
V ČESKÉ REPUBLICE  
GEOPORTALS AND MAPSERVERS  
IN THE CZECH REPUBLIC

Vedoucí práce: Ing. Jiří CAJTHAML, Ph.D.  
Katedra mapování a kartografie

Praha 2012

Chrudoš VORLÍČEK

ZDE VLOŽIT LIST ZADÁNÍ

## **ABSTRAKT**

Cílem této práce je porovnat české geoportály a jimi užívané mapové servery. Velká část práce pojednává o struktuře webové aplikace a možnostech dynamického měnění obsahu stránek. Hlavní část je věnována popisu vybraných geoportálů a jejich porovnání. Slovní popis je doplněn tabulkami. Dále jsou zde představeny a pomocí tabulek porovnány mapové servery.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

GEOPORTÁL, MAPOVÝ SERVER, WEBOVÁ APLIKACE, WEBOVÁ SLUŽBA, WMS, WFS, WMPS

## **ABSTRACT**

The purpose of this bachelor thesis is to compare geoportals in the Czech Republic and used mapservers. Large portion of paper deals with structure of web applications and ways to create dynamic changeable web pages. Main part of paper is devoted to description of selected geoportal and their comparison. Description is supplemented with tables. There are also introduction and table comparison of mapservers.

## **KEYWORDS**

GEOPORTAL, MAPSERVER, WEB APPLICATION, WEB SERVICE, WMS, WFS, WMPS

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Geoportály a mapové servery v ČR“ vypracoval samostatně a že veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne .....  
.....  
(podpis autora)

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za ochotu při vedení bakalářské práce a za pomoc při zpracování tohoto tématu. Dále bych chtěl poděkovat Doc. PaedDr. Chrudoši Vorlíčkovi, CSc. a Mgr. Jaroslavě Vorlíčkové za korekturu práce a rodině za jejich podporu při mému studiu na VŠ.

# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>9</b>
<b>1 Mapové servery</b>	<b>11</b>
1.1 Komunikace mapového serveru s okolím . . . . .	11
1.2 Dělení mapserverů . . . . .	12
1.3 Webové služby . . . . .	12
1.3.1 Web Map Service (WMS) . . . . .	13
1.3.2 Web Feature Service (WFS) . . . . .	13
1.3.3 Web Coverage Service (WCS) . . . . .	14
1.3.4 Web Processing Service (WPS) . . . . .	14
1.3.5 Web Map Tile Service (WMTS) . . . . .	15
<b>2 Webová aplikace</b>	<b>17</b>
2.1 Uživatelské rozhraní (UI) . . . . .	17
2.1.1 JavaScript . . . . .	17
2.1.2 AJAX . . . . .	19
2.1.3 Adobe Flash . . . . .	19
2.1.4 Microsoft Silverlight . . . . .	19
2.1.5 SVG . . . . .	20
2.2 Dynamické generování obsahu . . . . .	21
2.3 Datová vrstva . . . . .	21
2.4 Geoportály . . . . .	22
<b>3 Iniciativa INSPIRE</b>	<b>23</b>
3.1 Obecné informace . . . . .	23
3.2 INSPIRE v ČR . . . . .	24
<b>4 Příprava porovnávání</b>	<b>25</b>
4.1 Užívané metody . . . . .	25
4.2 Vybraná metoda . . . . .	25

4.3	Výběr geoportálů . . . . .	26
4.3.1	Tvorba výběru . . . . .	26
4.3.2	Zisk informací . . . . .	26
<b>5</b>	<b>Popis geoportálů</b>	<b>28</b>
5.1	Geoportál ČÚZK . . . . .	28
5.2	Internetový zobrazovač armádních dat IZGARD . . . . .	30
5.3	Národní geoportál INSPIRE . . . . .	31
5.4	Centrum pro regionální rozvoj ČR . . . . .	32
5.5	Agentura ochrany přírody a krajiny . . . . .	34
5.6	SOWAC – GIS o půdě . . . . .	36
5.7	Český statistický úřad – registr budov . . . . .	37
5.8	Silniční a dálniční síť – geoportál ŘSD . . . . .	38
5.9	Veřejný registr půdy . . . . .	39
5.10	Geoportál hl. m. Prahy . . . . .	41
5.11	Geoportál Nižboru . . . . .	43
<b>6</b>	<b>Tabulkové porovnání</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Porovnání mapových serverů</b>	<b>48</b>
7.1	Výběr . . . . .	48
7.2	Slovní popis . . . . .	48
7.2.1	UMN MapServer . . . . .	48
7.2.2	GeoServer . . . . .	48
7.2.3	ESRI servery . . . . .	49
7.2.4	GeoMedia WebMap . . . . .	49
7.2.5	T-MapServer . . . . .	49
7.3	Tabulky . . . . .	49
<b>8</b>	<b>Zhodnocení</b>	<b>50</b>
<b>Reference</b>		<b>52</b>

# Seznam obrázků

1.1	Komunikace s mapovým serverem [16] . . . . .	12
1.2	Struktura mapové dlaždice [10] . . . . .	15
2.1	Uživatelské rozhraní napsané v OpenLayers (JavaScript) [19]	18
2.2	Princip klientského skriptu [14] . . . . .	18
2.3	Princip AJAX [15] . . . . .	19
2.4	Rastrové a vektorové zobrazení[13] . . . . .	20
2.5	Výstup dynamicky generovaného obsahu [19] . . . . .	21
5.1	Uživatelské rozhraní ČÚZK[17] . . . . .	29
5.2	Uživatelské rozhraní IZGARD[20] . . . . .	30
5.3	Uživatelské rozhraní Národního geoportálu INSPIRE[21] . . .	32
5.4	Uživatelské rozhraní mapového portálu CRR[23] . . . . .	33
5.5	Uživatelské rozhraní starého geoportálu AOPK[25] . . . . .	35
5.6	Uživatelské rozhraní nové mapové aplikace AOPK[24] . . . . .	35
5.7	Uživatelské rozhraní SOWAC GIS[26] . . . . .	37
5.8	Uživatelské rozhraní mapové aplikace ČSÚ[27] . . . . .	38
5.9	Uživatelské rozhraní geoportálu ŘSD[28] . . . . .	39
5.10	Uživatelské rozhraní Veřejného registru půdy[29] . . . . .	40
5.11	Uživatelské rozhraní geoportálu hl. m. Prahy[30] . . . . .	41
5.12	Uživatelské rozhraní geoportálu Nižboru[31] . . . . .	43

# Seznam tabulek

6.1	Porovnání rozhraní a datové složky geoportálů . . . . .	46
6.2	Porovnání technické složky geoportálů . . . . .	47
7.1	Mapové servery – obecné informace . . . . .	49
7.2	Mapové servery – webové služby . . . . .	49

# Úvod

Mapy odedávna byly důležitou součástí správy státu a pomůckou při orientaci na moři či na souši. V dnešní době se pořád používají mapy v tištěné podobě, ale stále častěji se uplatňují i mapy digitální. Elektronická podoba s sebou přináší mnohé výhody. Mezi jednu z největší výhod patří i možnost snadné prezentace map a geograficky lokalizovaných dat veřejnosti.

S rozvojem internetu a zvyšováním poskytované rychlosti připojení se také rozrůstá počet poskytovatelů mapových podkladů. K tomuto účelu lze využít množství technologií od jednoduchého obrázku dané oblasti přes jednoduchou interaktivní mapovou aplikaci až po geoportály obsahující velké množství map a tématických nadstaveb.

Při množství dostupných geoportálů je těžké se zorientovat, který je pro vyhledání potřebných dat nevhodnější. Cílem této práce je za pomoci vhodné metodiky vytvořit zhodnocení vybraných geoportálů. Protože je s geoportály též svázán pojem „mapový server“, bude zde vysvětlen i princip fungování mapových serverů, jejich výčet a porovnání.

## Hlavní cíle:

- vytvoření reprezentativního vzorku českých geoportálů a mapových aplikací,
- nalezení vhodné metodiky porovnávání,
- popis a porovnání geoportálů,
- porovnání mapových serverů, na kterých geoportály běží.

Práce je členěna do osmi kapitol. První část pojednává o mapových serverech a webových službách. V druhé kapitole jsou rozebrány webové aplikace a jejich struktura. Součástí této kapitoly je i část o geoportálech. Třetí kapitola krátce popisuje iniciativu INSPIRE. Čtvrtou částí se dostáváme k přípravě porovnávání geoportálů. V následujících dvou kapitolách budou

geoportály zhodnoceny, nejprve slovně, poté v tabulce. Závěrečnému zhodnocení výsledků ještě předchází porovnání mapových serverů.

Podnětem ke zpracování tohoto tématu byla žádost oboru správy a využití geoinformací Zeměměřického úřadu. V rámci České republiky bylo nalezeno porovnávání mapových serverů z roku 2001 [3]. Informace o geoportálech se také objevují v bakalářské práci Jana Říhy [5]. Pro Geoportál ČÚZK a Národní geoportál bylo Institutem geoinformatiky na Vysoké škole báňské - Technické univerzitě v Ostravě v letech 2008 a 2009 uskutečněno testování výkonu z pohledu koncového uživatele [1]. Na téže univerzitě byl v roce 2010 z pohledu koncového uživatele testován výkon tehdy nově spuštěného WMS serveru ČÚZK [2]. V rámci Evropy byl proveden v roce 2008 netechnický test národních geoportálů Francie, Německa, Španělska, Velké Británie a Norska [4]. Samostatné porovnání českých geoportálů nalezeno nebylo.

Mapové servery užívané u nás byly porovnávány triem Čepický, Procházka a Machalová [6]. Jejich práce se soustředí zejména na výkoností parametry mapserverů. Přehledně popsané GIS softwary jsou na Wikipedii [7]. Zde se nachází i část o mapových serverech.

# Kapitola 1

## Mapové servery

Při tvorbě geoportálu je nutné na serveru mít aplikaci, která je schopná z dostupných dat vytvořit mapu. Mapový server, jak se program nazývá, pracuje na principu *klient – server* a dle zadaných parametrů vygeneruje obraz mapy. Data potřebná k vygenerování mapy jsou georeferencovaná, což je výhodné při kombinaci datových vrstev s různými souřadnicovými systémy, protože mapový server dokáže tyto systémy transformovat<sup>1</sup> a data správně zobrazit.

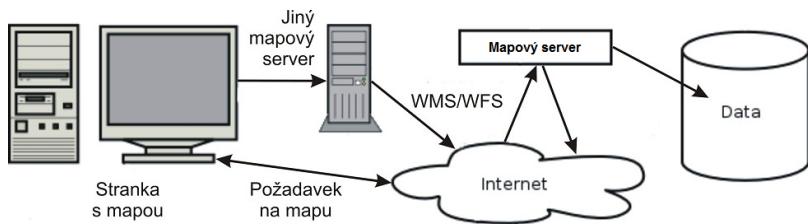
### 1.1 Komunikace mapového serveru s okolím

V předchozím odstavci bylo řečeno, že je podle určitých kritérií vytvořena mapa. V této části bude vysvětleno, jakým způsobem server komunikuje s okolím.

Spouštěčem je akce uživatele na internetové stránce, např. zvětšení daného výřezu mapy pomocí funkce napsané v určitém programovacím jazyce (nyní se nejvíce užívá JavaScript). Funkce dotaz zpracuje a odešle na server. Server určí, že se jedná o příkaz pro mapový server a přepošle ho dál. Ten dotaz zpracuje, popř. pošle požadavek na data datovému serveru, odešle serveru výsledek, který se začlení do odpovědi internetové stránce a předá ji uživateli, kterému se požadovaná část mapy zobrazí.

---

<sup>1</sup>pokud je daný systém definován v knihovně s geodetickými systémy, v opačném případě je potřeba systém dodefinovat nebo data transformovat v jiném softwaru



Obrázek 1.1: Komunikace s mapovým serverem [16]

## 1.2 Dělení mapserverů

Pro různé účely se hodí různé mapové servery. Aby určení vhodnosti pro danou úlohu bylo jednodušší, je nutné zavést určité dělení:

- na komerční a nekomerční,  
Jedná se o nejjednodušší dělení, které lze zavést. Výhodou nekomerčních serverů je, že jejich pořízení nic nestojí, ovšem technická podpora ze strany poskytovatele je minimální. Častá jsou uživatelská fóra, kde se dají dohledat potřebné informace. Komerční řešení naproti tomu přichází s celou škálou nástrojů, které usnadňují konfiguraci, zprovoznění a obsluhu serveru. Firmy poskytují komplexní řešení problému, včetně ošetření různých chyb a bezpečnostních dér, na které musí dát správce nekomerčního serveru pozor sám. Za tyto výhody je však třeba platit často nemalou cenu.
- podle platformy,  
Většina serverů je multiplatformní, což umožňuje jejich provoz na různých operačních systémech. Ovšem některé mapové servery mohou být omezeny pouze na jeden OS.
- podle podporovaných webových služeb,  
Servery mohou poskytovat všechny či pouze některé mapové služby.
- podle programovacího jazyka, ve kterém jsou napsány.  
Programovací jazyk, ve kterém je daná aplikace napsána, je z hlediska uživatele nepodstatná. Funkcionality jednotlivých mapserverů tímto nejsou ovlivněny. Např. UMN MapServer je napsán v C/C++, GeoServer v Javě.

## 1.3 Webové služby

Webové služby jsou standardem Open Geospatial Consorcium (OGC) a některé z nich jsou i uznané jako normy ISO. Jednotlivé služby jsou popsány

na stránkách OGC [10]. Tyto služby slouží k poskytování různých druhů dat přes internet. V současnosti jsou hlavními službami WMS, WFS a WCS. V roce 2007 byla uvedena do provozu i služba WPS.

### 1.3.1 Web Map Service (WMS)

Web Map Service poskytuje jednoduché HTTP rozhraní, které slouží pro poskytování georeferencovaných dat z jednoho či více zdrojů. V žádosti o data jsou definovány zájmová oblast a vrstvy, odpověď pak má formu obrazu mapy ve formátu PNG, JPEG, GIF aj. Data mohou být zobrazena buď pomocí webové (např. geoportál) nebo desktopové (GIS software) aplikace. V současné době je nejnovější verzí WMS 1.3.0. Tato verze je i ISO standardem a nese označení ISO 19128.

K získávání dat pomocí WMS slouží dotazy:

- *GetCapabilities* — obsahuje informace o metadatech popisujících službu; ve formátu XML; povinný dotaz,
- *GetMap* — odpovědí je mapa v rastrovém formátu; povinný dotaz,
- *GetFeatureInfo* — vrací informace o vybraném objektu; nepovinný dotaz.

### 1.3.2 Web Feature Service (WFS)

WMS službou se poskytují rastrová data, ovšem často potřebujeme poskytovat data vektorová. K tomuto účelu slouží Web Feature Service a formát GML(Geography Markup Language). V současnosti se užívá WFS 2.0 (ISO 19142), která byla uvedena v roce 2010. Podpora WFS u GIS softwarů je celkově nižší než u WMS, např. ArcGIS 10 v základní verzi WFS nepodporuje, ale podpora může být doplněna balíkem *Data Interoperability*, v GRASSu je podpora implementována. Pro editaci dat na serveru byla zavedena *Transactional Web Feature Service* (WFS-T).

Operace dostupné pro WFS-T (celkem 11):

- *GetCapabilities* — stejně jako WMS; povinné,
- *DescribeFeatureType* — vypíše typy dat,
- *GetProperty* — umožňuje získat hodnotu nebo část hodnoty parametru objektu,
- *GetFeature* — vrací vybrané objekty,

- *LockFeature* – uzamkne objekt při editaci, aby nemohl být editován z jiného místa(např. při aktualizaci),
- *GetFeatureWithLock* – vrátí vybrané objekty a uzamkne je (nelze je měnit odjinud),
- *Transaction* – úprava dat(vkládání, mazání, aktualizace),
- operace nad dotazy: *CreateStoredQuery*, *DropStoredQuery*, *ListStoredQueries*, *DescribeStoredQueries*.

**Geography Markup Language (GML)** Kódování GML, též označováno jako ISO 19136, je XML(Extended Markup Language) sloužící k popisu geo-grafických objektů. GML je stejně jako XML členěn do dvou částí. První popisuje strukturu dokumentu a druhá obsahuje samotná data.

### 1.3.3 Web Coverage Service (WCS)

WCS poskytuje rozhraní pro přenos dat v původním formátu spolu s metadaty. Hlavní výhodou je možnost uchovat kromě prostorových informací i informaci o čase pořízení, címž data dostávají čtvrtý rozměr. Toho se dá využít při analýzách změn životního prostředí, vývoje klimatu atd. Aktuální verze je 2.0.

Operace podporované WCS:

- *GetCapabilities* – stejné jako u WMS,
- *DescribeCoverage* – pro požadované identifikátory vrstev vrátí popis vrstvy,
- *GetCoverage* – získá vybrané vrstvy.

### 1.3.4 Web Processing Service (WPS)

WPS verze 1.0.0 je standardem OGC, který umožňuje sdílení a provádění výpočtů a analýz nad daty a modely. Původní název této služby byl Geoprocessing service (GPS). Od tohoto názvu bylo upuštěno kvůli možné záměně s akronymem GPS (Global positioning system). Výhodou WPS je možnost poskytování různých GIS funkcionalit včetně předpřipravených výpočtů a početních modelů pro georeferencovaná data přes internet. *WPS neposkytuje funkcionality, ale pouze obecné rozhraní pro jejich tvorbu a distribuci.*

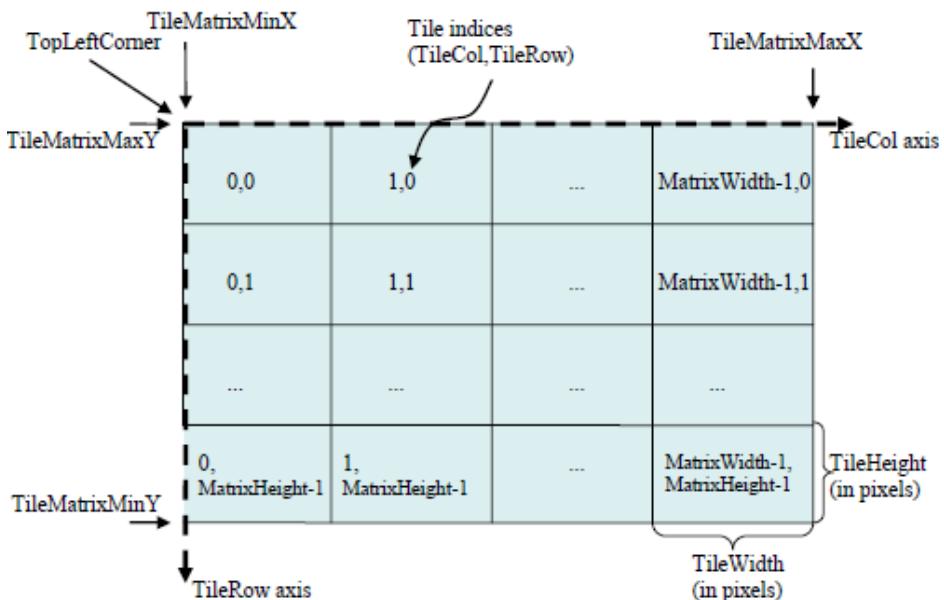
Dostupné dotazy:

- *GetCapabilities* – stejné jako u WMS,
- *DescribeProcess* – popis jednoho či více procesů, které mohou být spuštěny; povinné,
- *ExecuteProcess* – umožňuje spustit určitý proces vytvořený na serveru; povinný.

### 1.3.5 Web Map Tile Service (WMTS)

WMTS je standardem OGC pro distribuci dlaždicových map. Mapa není na rozdíl od WMS generována podle požadavku, ale jsou zobrazovány už předpřipravené dlaždice v požadovaném měřítku. Standard definuje tyto služby:

- *GetCapabilities* – stejné jako u WMS,
- *GetTile* – získá část (dlaždiči) s požadovanou mapou; povinná,
- *GetFeatureInfo* – vrací informace o vybraném objektu; nepovinný dotaz.



Obrázek 1.2: Struktura mapové dlaždice [10]

V současnosti je k dispozici verze 1.0.0. Tvorba standardu probíhá samostatně, ale v mnohých věcech je podobný WMS.

# Kapitola 2

## Webová aplikace

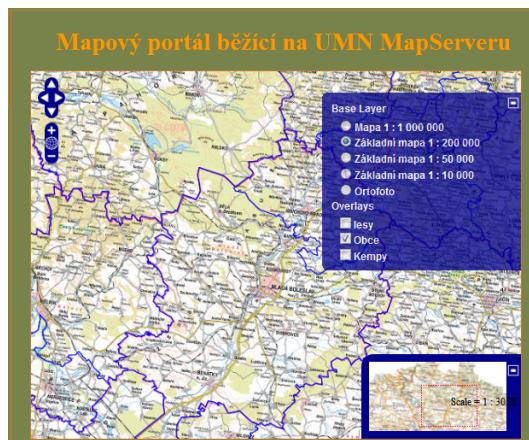
Webovou aplikací se rozumí aplikace, která je poskytována z webového serveru. K aplikaci se přistupuje za pomoci webového prohlížeče přes internet nebo intranet (v případě firemních sítí). Příkladem webové aplikace je i geoportál. Webové aplikace jsou obvykle strukturovány na tři vrstvy. První částí je uživatelské rozhraní (webový prohlížeč), které plní funkci prezentační. Druhou vrstvou jsou nástroje pro dynamické generování stránek. Třetí vrstvou je pak databáze s potřebnými daty, která jsou v případě geoportálů georeferencována.

### 2.1 Uživatelské rozhraní (UI)

Internetové stránky jsou vytvářeny pomocí HTML (HyperText Markup Language), který nemá možnost dynamicky měnit obsah. Pro změnu obsahu je nutno stránku načíst znova. Aby bylo docíleno dynamické změny obsahu, musí se zapojit jiné programovací jazyky. Na geoportálech se nejčastěji setkáme s JavaScriptem a jeho modifikací AJAX(Asynchronous JavaScript and XML). Dále se užívá Flash, SVG (Scalable Vector Graphics) nebo Silverlight. Java, která byla dříve rozšířená, se na českých geoportálech, zejména kvůli nutnosti komplikace na klientském počítači, používá zřídka. Některé aplikace ovšem na této platformě stále fungují.

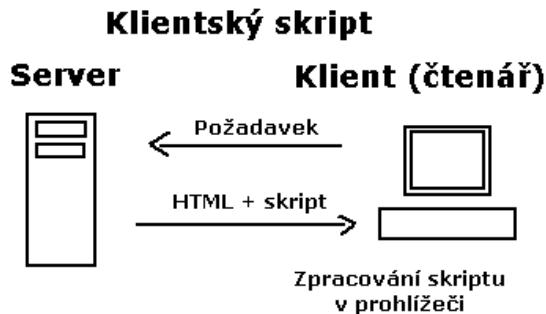
#### 2.1.1 JavaScript

JavaScript je někdy označován jako programovací jazyk internetových stránek. Vzhledem k jeho širokému užití k vytváření interaktivních prvků není toto tvrzení přehnané, ovšem samotná stránka je popsána jazykem HTML. Jedná se o klientský skriptovací jazyk, což znamená, že se skript



Obrázek 2.1: Uživatelské rozhraní napsané v OpenLayers (JavaScript) [19]

vykoná na straně klienta (počítač uživatele). Protože JavaScript není nutné kompilovat (je interpretován), stačí k jeho spuštění a běhu pouze webový prohlížeč. JavaScript zapisuje přímo do HTML kódu, což je nejjednodušší cesta propojení skriptu a internetové stránky.



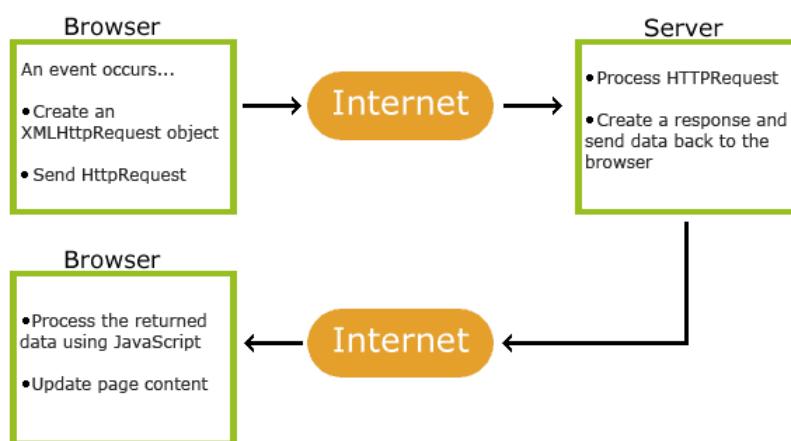
Obrázek 2.2: Princip klientského skriptu [14]

Jeho syntax je podobná C/C++ nebo Javě včetně *case sensitivity*<sup>1</sup>. Jako samostaný programovací jazyk se pravděpodobně užívá nebude, protože funguje pouze v prohlížeči, kde ho uživatel může zakázat, a protože neumí přistupovat k souborům a ukládat data. Jedinou výjimku tvoří cookies, což je malé množství dat odeslané serverem a uložené v klientském počítači. JavaScript a Java bývají často zaměňovány, ale jedná se o dva různé jazyky s podobnou syntaxí. Java narozdíl od JavaScriptu je plnohodnotný jazyk.

<sup>1</sup>citlivosti na velikost písmen

### 2.1.2 AJAX

AJAX není samostatný programovací jazyk, ale jedná se o přístup, který kombinuje skriptování na straně klienta (uživatelské rozhraní) a serveru a vrací nový obsah bez nutnosti nového načítání stránky. Tato metoda používá JavaScript k vytvoření žádosti ve formátu XML, která je poté přes protokol HTTP poslána na server, kde je zpracována a odeslána zpět prohlížeči. Ten odpověď zpracuje a začlení na určené místo. Výhodou AJAX je dynamické měnění části obsahu bez načítání celé stránky, tudíž se přenáší pouze malý objem dat. Oblíbenost si získal díky společnosti Google a jejím službám.



Obrázek 2.3: Princip AJAX [15]

### 2.1.3 Adobe Flash

Adobe Flash je komerční<sup>2</sup> program pro tvorbu interaktivních her, prezentací a animací. Vývoj Flashe je v rukou firmy Adobe Systems. Ke správnému fungování flashové aplikace je potřeba mít nainstalovaný zásuvný modul FlashPlayer, který Adobe poskytuje zdarma na svých stránkách. Pro spuštění aplikace v OS Windows je ještě možné vytvořit exe soubor, který má v sobě zabudovaný přehrávač. V současné době je k dispozici verze 11.1.102.55.

### 2.1.4 Microsoft Silverlight

Silverlight je platforma od Microsoftu pro tvorbu multimediálních aplikací tzv. RIA<sup>3</sup>. Silverlight funguje jak na všech běžně užívaných prohlížečích, tak

<sup>2</sup>narozdíl od AJAX a JavaScriptu, které jsou Open Source

<sup>3</sup>Rich Internet Application

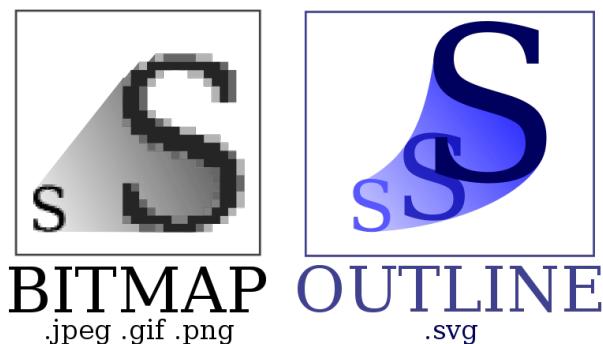
může běžet ve vlastním okně. Silverlight jako takový je aplikační a multi-mediální (kombinuje text, vektorovou i rastrovou grafiku, animace a videa) framework a run-time environment<sup>4</sup>.

### 2.1.5 SVG

Scalable Vector Graphics slouží k popisu dvourozměrné grafiky pomocí XML. Obsah popsaný v SVG může být bohatý a pro jeho popis existují tři typy objektů:

- vektorové tvary – křivka, lomená čára, mnohoúhelník, úsečka, elipsa, kružnice;
- obrázky v rastrovém formátu;
- text.

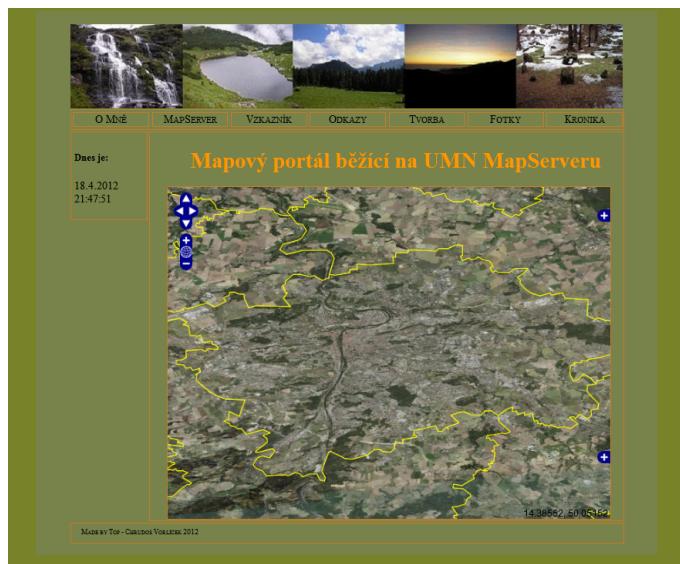
Dynamické a interaktivní prvky mohou být definovány a připojeny buďto deklarativně (zasazením animací v SVG obsahu) nebo pomocí skriptování. Velkou výhodou je kompatibilita SVG s ostatními webovými standardy, což rozšiřuje možnosti jeho užití.



Obrázek 2.4: Rastrové a vektorové zobrazení[13]

Pro zobrazení SVG ve webovém prohlížeči není zapotřebí žádný speciální program, protože většina hlavních prohlížečů má v sobě zabudovanou podporu SVG. Pouze pro starší verze Internet Explorera od Microsoftu se musí instalovat zásuvný modul a od verze 9 je částečná podpora SVG. Tento formát je otevřený a podle plánu W3C[11] by se měl stát základním formátem pro vektorovou grafiku.

<sup>4</sup>běhové prostředí - software podporující spouštění programů (obsahuje knihovny, základní funkce atd.)



Obrázek 2.5: Výstup dynamicky generovaného obsahu [19]  
 Mapserver běžící přes CGI rozhraní na stránkách generovaných pomocí  
 PHP, prezentaci zajišťuje JavaScript (OpenLayers)

## 2.2 Dynamické generování obsahu

O změnu obsahu se stará střední vrstva aplikace, tzv. logická. Tato vrstva pracuje na serveru a podle přijatých informací vykoná požadovanou akci. Pro serverové skriptování jsou nejčastěji používanými jazyky PHP a ASP. Dále se používají Java servlety nebo CGI<sup>5</sup>. PHP nebo ASP se volí v závislosti na serveru, na kterém je webové rozhraní umístěno, volba CGI nebo Java servletů pak závisí na požadované aplikaci.

## 2.3 Datová vrstva

Třetí vrstvou je vrstva obsahující data, většinou relační databáze. Pokud se jedná o prostorová data, mohou být data uložena v souborech, např. ESRI shapefile. U většího množství prostorových dat je výhodné tato data mít uložena v prostorové databázi. Výhodou prostorové databáze není jen snadné vyhledávání pomocí SQL dotazů, ale také různá měření, úprava existujících dat. Některé relační databáze mají zabudovanou podporu pro prostorové databáze, jiné zas potřebují rozšíření, např. PostGIS je rozšířením pro PostgreSQL.

<sup>5</sup>Common Gateway Interface

## 2.4 Geoportály

V této kapitole bylo vysvětleno, co jsou webové aplikace a jak fungují. Geoportál je jedna z webových mapových aplikací. Jiným příkladem jsou například *Mapy.cz*. Tato služba ve srovnání s např. Národním geoportálem využívá jiné technologie poskytování výstupů a i samotné výstupy se liší. Servery jako *Mapy.cz* poskytují pouze rastrová data, která pro rychlejší přístup jsou uložena jako dlaždice. Počet dostupných map je na rozdíl od geoportálů malý. Kromě velkého množství dat může geoportál poskytovat i metadata<sup>6</sup>, nástroje pro práci s daty a jejich vyhodnocování, prohlížecí, stahovací, transformační a vyhledávací služby atd. Geoportály jsou založené na interoperabilních standardech (OGC, W3C, ISO).

V České republice je většina geoportálů pod správou státních orgánů, ovšem existují i výjimky, např. geoportál benešovského Help Service – Remote Sensing, který běžel na <http://geoportal.bnhelp.cz> a který momentálně nefunguje. Geoportály orgánů statní správy musí splňovat pravidla pro poskytování dat mezi státy EU. Technické požadavky na distribuci dat jsou popsány ve směrnici INSPIRE.

---

<sup>6</sup>data o datech

## Kapitola 3

# Iniciativa INSPIRE

### 3.1 Obecné informace

INSPIRE (INrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) je iniciativa Evropské komise, která si klade za cíl vytvořit evropský legislativní rámec potřebný k vybudování evropské infrastruktury prostorových informací. Ve stejnojmenné směrnici Evropské komise a Rady jsou stanovena obecná pravidla a základní principy.

#### ”Základní principy INSPIRE:

- data sbírána a vytvářena jednou a spravována na takové úrovni, kde se tomu tak děje nejfektivněji,
- možnost bezešvě kombinovat prostorová data z různých zdrojů a sdílet je mezi mnoha uživateli a aplikacemi,
- prostorová data vytvářena na jedné úrovni státní správy a sdílena jejími dalšími úrovněmi,
- prostorová data dostupná za podmínek, které nebudou omezovat jejich rozsáhlé využití,
- snadnější vyhledávání dostupných prostorových dat, vyhodnocení vhodnosti jejich využití pro daný účel a zpřístupnění informace, za jakých podmínek je možné tato data využít.”

Převzato z [8]

### 3.2 INSPIRE v ČR

Směrnice vyšla 25. dubna 2007 a vstoupila v platnost 15. května téhož roku. Do české legislativy byla transponována novelou zákona č. 123/1998 Sb. (vyšla jako zákon č. 380/2009 Sb.). Podle implementačního plánu by se do roku 2013 měly splnit všechny podmínky požadované směrnicí.

Koordinační infrastruktura pro prostorová data navrhovaná novelou se má skládat ze zástupců ústředních i územních orgánů veřejné správy a ze zájmových organizací působící v oblasti prostorových dat. Na budování národní infrastruktury se aktivně podílí Ministerstvo životního prostředí, ministerstvo vnitra, Český úřad zeměřický a katastrální, Česká asociace pro geoinformace a sdružení Nemoforum. [8]

## Kapitola 4

# Příprava porovnávání

### 4.1 Užívané metody

Webové aplikace jako takové lze porovnávat z více hledisek. Jedná se zejména o uživatelské rozhraní, technologii a rychlost odezvy. U geoportálů je ještě možno hodnotit poskytovaná data, možnosti práce s nimi a poskytované mapové služby. O testování rychlosti služeb a jejich stabilitě bylo psáno v [1], kde byly prováděny nejen rychlostní, ale i zátěžové testy vybraných geoportálů. Zátěžové a výkonové testy jsou popsány i v [2]. V článku o porovnání evropských národních geoportálů [4] je patrné, že byly porovnávány tyto části:

- katalogové služby,
- prohlížení a analýzy nad daty – zde jsou zahrnuta i omezení,
- možnost stahování dat.

Dále zde byly rozebrány struktury nejen návrhu, ale i financování národních geoportálů.

### 4.2 Vybraná metoda

Z předchozího výčtu bylo pro účely této práce vybráno srovnání podle:

- poskytovaných dat – podkladové vrstvy, tématické vrstvy, metadata, ortofoto, původ dat, omezení užití,
- uživatelského rozhraní – jeho ovládání, přehlednost, poskytované funkce,

- použité technologie – v čem je naprogramováno rozhraní, použitý mapový server, jak je zobrazen výstup, technická omezení.

V tomto výčtu se záměrně neobjevilo testování rychlosti. Porovnávat geoportály podle rychlosti poskytovaných dat je obtížné, neboť výsledek takového testování je ovlivněn mnoha faktory. Jedná se zejména o:

- momentální rychlosť připojení klienta – ta se liší během dne i týdne,
- momentálního vytížení serveru – taktéž proměnlivé během dne i týdne.

Aby takovéto testování mělo smysl, muselo by být dlouhodobější a muselo by se provádět v různých etapách dne a týdne.

K porovnání bude sloužit hlavně slovní popis možností daného geoportálu a tabulkové zobrazení, zda obsahují určité funkcionality či mapové služby, zda jsou poskytována metadata, přítomnost ortofotomapy, počet tématických vrstev apod. Výhoda porovnávání v tabulce spočívá v přehlednosti. Slovní popis může obsahnot mnohem více informací, což se hodí zejména pro popis uživatelského rozhraní.

## 4.3 Výběr geoportálů

### 4.3.1 Tvorba výběru

Pro potřeby porovnání jsem zvolil vybrané geoportály uvedené na stránkách Národního geoportálu a tento výběr jsem ještě obohatil o mapové aplikace jiných organizací, které se mi povedlo nalézt. Na Národním geoportálu jsou uvedeny i krajské geoportály, ale vzhledem k tomu, že každý kraj má vlastní geoportál, rozhodl jsem se, že tyto aplikace srovnávány nebudou. U měst jsem zvolil dva zástupce: geoportál Hlavního města Prahy a geoportál Nižboru, který je příkladem toho, jak se dá jednoduše udělat efektivní aplikace na poskytování prostorových informací.

### 4.3.2 Zisk informací

**UI a data** Nejjednodušší cestou, jak se dozvědět něco o uživatelském rozhraní a poskytovaných datech, je samotná práce s geoportály. Toto bylo prováděno v rámci předmětu *153PDP Projekt (profesní zaměření)*, zapsaném na *Katedře mapování a kartografie na Fakultě stavební ČVUT v Praze*. Při této činnosti jsem se zejména soustředil na intuitivnost ovládání, dostupná data a možnost práce s nimi, jejich aktuálnost a zdroj a to, zda obsahují metadata.

**Technologie** Zisk použitých technologií vyžadoval přečtení zdrojového kódu a hlubšího zkoumání stránek. Mnoho z potřebných údajů je k nalezení právě ve zdrojovém kódu stránky a odkazech z něj do pomocných souborů. Použitý mapový server se dá odvodit

- bud' z kódu, např. v mé mapové aplikaci [19] se dá z javascriptového souboru *init.js* zjistit, že jsem použil UMN Mapserver,
- nebo podle autora aplikace, např. tvůrcem Geoportálu ČÚZK je firma Intergraph[18], která použila jako serverové řešení GeoMedia WebMap.

# Kapitola 5

## Popis geoportálů

**Základní ovládací prvky** Pro popis určitých funkcí objevujících se u všech geoportálů bude použit tento pojem. Jedná se o funkce přiblížit, oddálit, posun po mapě, zobrazit vše a měření ploch a vzdáleností.

### 5.1 Geoportál ČÚZK

<http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>

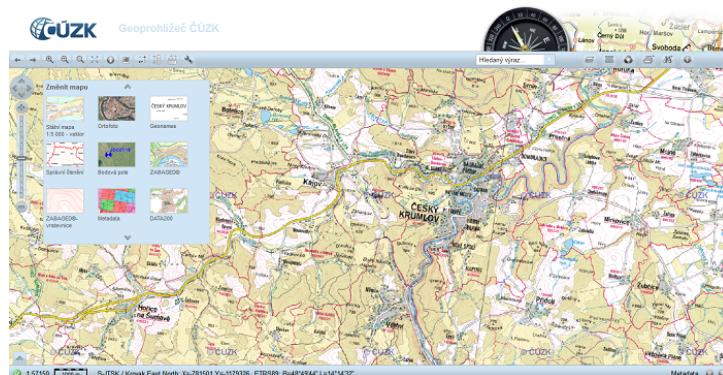
#### Data

Data zobrazená na Geoportálu ČÚZK souvisí s polem působnosti úřadu. Jedná se zejména o Státní mapu 1 : 5 000 v rastrové i vektorové podobě, Základní mapy ČR, Katastrální mapu, bodová pole, aktuální ortofotomapu, ZABAGED, Geonames, DATA200, mapu správního členění ČR, zeměpisná jména a parcely pro INSPIRE a metadata. Některá často požadovaná data jsou zobrazena pomocí WMTS služby. Na stránkách ČÚZK lze též najít archivní mapy, které ovšem mají vlastní zobrazení. Na stránkách geoportálu lze využít i WFS službu, která je ovšem zpoplatněna.

#### UI

Uživatelské rozhraní rozhraní této aplikace je intuitivní a každá ikona má svoji popisku z informací, co daná funkce dělá. Jsou zde dva módy zobrazení:

- malé okno s aplikací a možností změny měřítka a výběrem mapy,
- okno přes šířku monitoru s pokročilými možnostmi ovládání.



Obrázek 5.1: Uživatelské rozhraní ČÚZK[17]

V režimu pokročilého ovládání jsou k dispozici *základní ovládací prvky*, posun o výřez zpět a vpřed, zobrazení výřezu, informace o geopravku, o aktivní vrstvě<sup>1</sup>, výpis souřadnic bodu, možnost změny souřadnicového systému. V nabídce je celkem 13 souřadnicových systémů nebo jejich variant, mezi nimi např. S-JTSK, WGS84, ETRS89 a OpenLayersSphericalMercator. Ovládání umožňuje nastavit viditelné vrstvy, přidávat zdroje a tisknout současný výřez mapy a volit formát výstupu (v nabídce je JPEG a PNG). Kromě návodů je možno nahlásit případné chyby.

## Technologie

Technické řešení celé aplikace bylo vytvořeno firmou Intergraph CS [18]. Z toho lze odvodit, že použitý mapový server je GeoMedia WebMap, který podporuje i službu WMTS. K vytvoření zobrazovacího prostředí je užit JavaScript. Pro tvorbu stránek je užito několik knihoven, např. jQuery nebo OpenLayers. Výstup je tvořen PNG nebo JPEG mapou v závislosti na uživatelově volbě.

---

<sup>1</sup>pro bodové pole – informace o bodě, ostatní – výpis z katastru

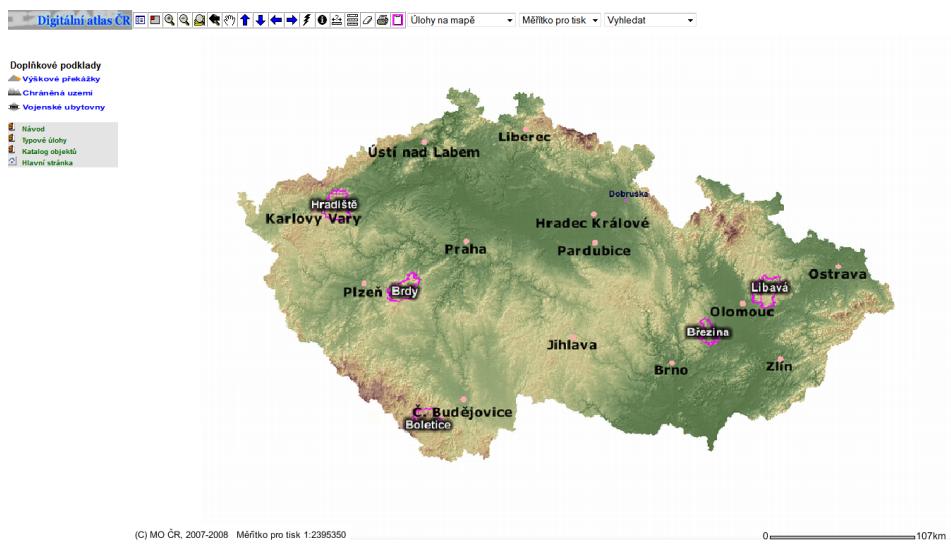
## 5.2 Internetový zobrazovač armádních dat IZGARD

<http://izgard.cenia.cz/dmunew/viewer.htm>

### Data

Podkladová data tvoří v závislosti na aktuálním měřítku rastrové ekvivalenty map ČR (REMCR) měřítek 1 : 250 000 a topografických map (RETM) měřítek 1 : 1 000 000, 500 000, 100 000, 50 000 a 25 000.

Další dostupná data jsou topografická mapa 1 : 25 000 (TM25), digitální model území 1 : 25 000 (DMÚ 25), ortofotomapa. Jako nadstavbové vrstvy jsou zde adresní body, názvy ulic, turistické a cykloturistické trasy, výškové překážky, chráněná území a vojenské ubytovny. Data patří Ministerstvu obrany a stará se o ně Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (VGHMÚř) v Dobrušce.



Obrázek 5.2: Uživatelské rozhraní IZGARD[20]

### UI

Ze základních ovládacích prvků chybí měření ploch, ovšem geoportál nabízí celou řadu dalších funkcí, mezi které patří informace o prvku, vyhledávání, měření profilu. Určení vzdálenosti je možno provádět v několika souřadnicových systémech. Geoportál má i funkci pro přenos aktuální mapy do prezentace či jiné aplikace.

Velkou nevýhodou geoportálu je správné fungování pouze v Microsoft Internet Exploreru. Pro ostatní prohlížeče nemusí být data zobrazena správně. K dispozici je dobré zpracovaný návod spolu s vzorovými příklady k jednotlivým úlohám.

### Technologie

Tento geoportál používá mapový portál ArcIMS firmy ESRI. Pro komunikaci uživatele se serverem je užit JavaScript. Mapa je dynamicky generována na serveru, což způsobuje krátkou prodlevu mezi zadáním požadavku a jeho vyřízením. Výsledek je zobrazen jako PNG.

## 5.3 Národní geoportál INSPIRE

<http://geoportal.gov.cz/web/quest/map/>

### Data

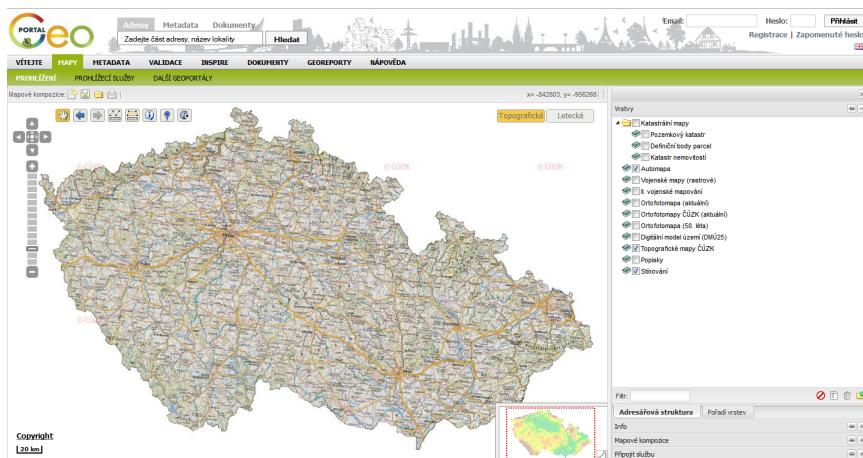
Jako podklad slouží základní mapy z ČÚZK připojené přes WMTS. Mapy jsou doplněny stínováním. Za podkladovou mapu lze vzít i ortofotomapu, která se zde vyskytuje ve třech variantách:

- aktuální převzaté z ČÚZK,
- aktuální od firmy GEODIS,
- historická z 50. let.

Dále se zde nachází digitální model území (DMÚ 25), vojenské rastrové mapy, mapy II. vojenského mapování, automapa, katastrální mapy (pozemkový katastr, katastr nemovitostí a definiční body parcel) a metadata.

### UI

Uživatelské rozhraní je intuitivní, obsahuje *základní ovládací prvky*, možnost přidat vlastní bod s popiskem, přecházet o pohled vpřed a zpět, možnost tvorby mapové kompozice, její uložení nebo tisk. Je zde také možnost zobrazit z ČÚZK detaily parcely z Katastru nemovitostí. U každé vrstvy je odkaz na rychlé zobrazení metadat, což usnadňuje jejich vyhledávání. Na geoportálu je dobrý návod na připojení WMS. V mapovém okně se též zobrazují souřadnice v S-JTSK. Do aplikace lze připojit vlastní datové vrstvy jako WMS, WFS, WCS, GML a další. Na stránkách je dostupná nápověda ke všem funkcím a k možnostem geoportálu.



Obrázek 5.3: Uživatelské rozhraní Národního geoportálu INSPIRE[21]

## Technologie

Mapový server zajišťující generování map je ArcGIS Server od firmy ESRI. Tvorbu rozhraní zajišťuje JavaScript s knihovnou HS Layers od firmy Help Service – Remote Sensing [22]. Odezva je rychlejší než v případě IZGARD a výsledný obraz mapy má v závislosti na zdroji formát JPEG nebo PNG.

## 5.4 Centrum pro regionální rozvoj ČR

<http://www.crr.cz/cs/mapovy-server/>

### Data

Zde zobrazovaná data mají nastavené omezení dané minimálním a maximálním měřítkem, při kterém se ještě zobrazí. Tato metoda je uplatněna u všech vrstev.

Podkladové mapy jsou brány z ČÚZK v závislosti na měřítku. Geoportálem poskytované vrstvy jsou tyto:

- data CRR: Adresní body, ortofotomapa z let 2004, 2005–07, plány měst
- data ČÚZK připojená přes WMS: mapa Katastru nemovitostí<sup>2</sup> (in-

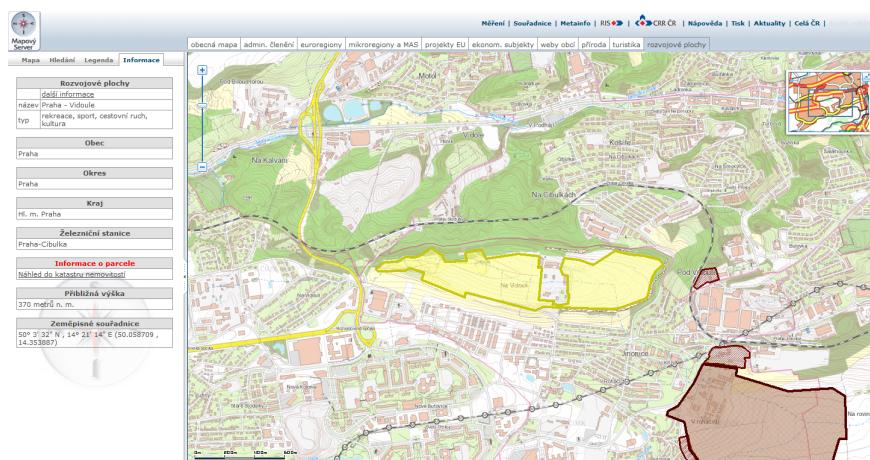
<sup>2</sup>katastrální mapa (KM), katastrální mapa digitalizovaná (KM-D), digitální katastrální mapa (DKM)

verzní i normální), Základní mapa 1 : 10 000

- data CENIA přes WMS: DMÚ 25, Ortofotomapa s rozlišením 0.5m, II. vojenské mapování

Dále je zde k nalezení mapa administrativního členění podle různých úřadů, mapa územního členění, mapa mikroregionů a MAS<sup>3</sup>, mapa projektů EU s vrstvou dotačních území. Je zde možnost zobrazit ekonomické subjekty v rámci územní jednotky, weby obcí, přírodní lokality, turistické a cykloturistické stezky a rozvojové plochy. Pod odkazem metainfo lze nalézt i metadata k použitým datům.

## UI



Obrázek 5.4: Uživatelské rozhraní mapového portálu CRR[23]  
Na mapě je zobrazena záložka rozvojové plochy a v bočním panelu jsou  
vypsány informace.

Na první pohled se zdá, že aplikaci chybí *základní ovládací prvky*, ovšem po pečlivějším zkoumání lze dohledat jak měření ploch a délek, tak i zobrazení celé mapy. Dokonce lze zobrazit souřadnice bodu z mapy. Vyhledávání metadat je snadné, díky intuitivnímu rozhraní. Geoportál má krátkou a přehlednou nápovědu, která popisuje aplikaci.

<sup>3</sup>MAS = místní akční skupiny

## Technologie

Aplikace běží na mapovém serveru T-MapServer. Při tvorbě bylo užito JavaScriptu a AJAX. Dynamicky generované obrazy mají výstupní formát nastaven na PNG.

## 5.5 Agentura ochrany přírody a krajiny

Nový geoportál <http://mapy.nature.cz/>

Starý geoportál <http://mapy2.nature.cz/>

Při přípravě dat pro tuto práci byl funkční pouze Mapový server AOPK ČR [25], ale začátkem března byl uveden nový web AOPK spolu s novým geoportálem [24]. Protože starý geoportál stále funguje, bude zde pospsána stará i nová aplikace. Rozdílnosti se projevily v použité technologii a v uživatelském rozhraní. Zobrazovaná data zůstala beze změny.

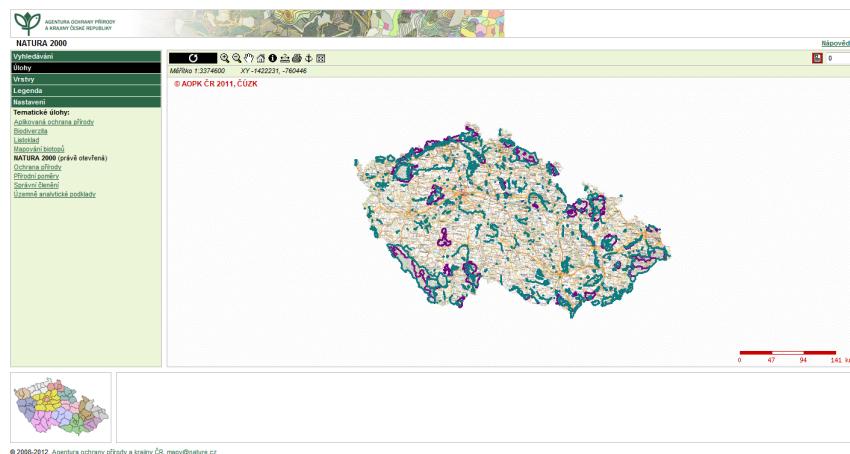
## Data

Data, která je možno vizualizovat, jsou závislá na volbě tématické úlohy, která je momentálně zvolena. Úlohy zde nabízené jsou *aplikovaná ochrana přírody, biodiverzita, listoklad, mapování biotopů, NATURA 2000, ochrana přírody, přírodní poměry, správní členění a územně analytické podklady*. Jednotlivé vrstvy, vzhledem k velkému množství, nebudu uvádět. Jako podkladová data slouží základní mapy 1 : 10 000, 25 000, 50 000, 100 000 a 200 000 a ortofotomapa. Zdroj dat je uveden u každé vrstvy. U podkladových dat je to ČÚZK pro základní mapy a GEODIS pro ortofotomapu. Data spojená s ochranou přírody patří AOPK ČR.

## UI

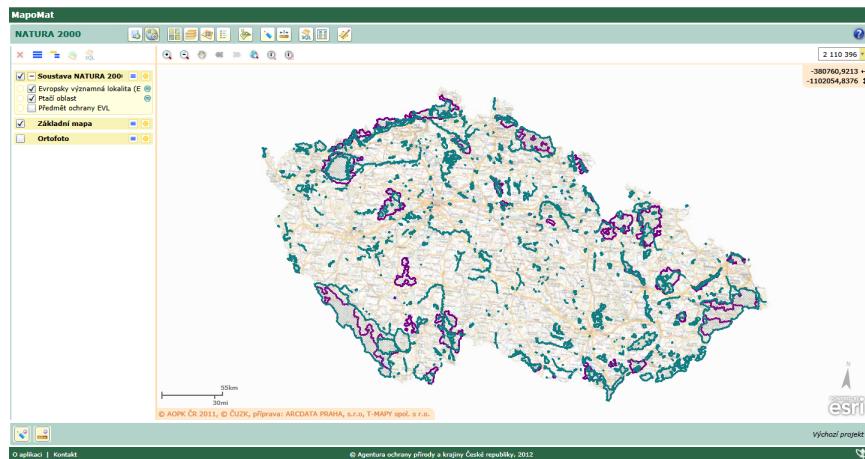
Starý geoportál má *základní ovládací prvky*, chybí pouze měření ploch. Dále je dostupné uložení URL aktuálního výřezu mapy. Volba tématické úlohy je málo odlišená od ostatních záložek, tudíž ji lze snadno přehlédnout. Zisk metadat je možný z metadatového katalogu MICKA od Help Service – Remote Sensing[22], ovšem jeho nalezení není jednoduché.

Narozdíl od starého geoportálu poskytuje MapoMat kromě *základních ovládacích prvků* velké množství dalších ovládacích prvků, včetně možnosti napsat svůj vlastní SQL dotaz, editovat připojený shapefile, zobrazení katalogu mapových služeb atd. V záložce nástroje jsou takové funkce jako buffer, protínání, kresba bodu, linie, polygonu a dalších. Metadata zatím



Obrázek 5.5: Uživatelské rozhraní starého geoportálu AOPK[25]  
Mapa zobrazuje oblasti zařazené v projektu NATURA 2000.

nejsou dostupná, ačkoliv v katalogu mapových služeb je pro ně připraveno místo na odkaz. Ne u všech dat je uveden copyright. Celkově nový geoportál poskytuje větší škálu funkcí a je přehlednější než stará aplikace.



Obrázek 5.6: Uživatelské rozhraní nové mapové aplikace AOPK[24]  
Mapa zobrazuje oblasti zařazené v projektu NATURA 2000.

## Technologie

Starý geoportál zobrazuje data ve formátu PNG. Pro zajištění interaktivního ovládání mapy je použit JavaScript. Autorem aplikace je firma MGE

DATA, spol. s r.o..

Oproti tomu nová aplikace je vytvořena v MS Silverlight, což vysvětluje nárůst různých funkcí. Na přípravě technického řešení se podílely firmy ARCDATA PRAHA, spol. s.r.o. a T-MAPY spol. s.r.o., které jako mapové servery použily ArcGIS Server a ArcIMS (Arc Internet Map Server). Některá data jsou připojena přes WMS. ArcGIS Server podporuje jak dynamické, tak dlaždicové generování dat.

## 5.6 SOWAC – GIS o půdě

<http://www.sowac-gis.cz/>

### Data

Jako podklad jsou k dispozici katastrální mapa (WMS z ČÚZK), výškopisná mapa, SMO 5<sup>4</sup> (WMS z ÚHUL), topografická mapa ČR (WMS z Help Service – Remote Sensing), DMÚ 25, RZM10 a ortofotomapa (WMS z Národního geoportálu INSPIRE). Podkladové mapy jsou doplněny o klad listů a správní hranice krajů, okresů, ORP<sup>5</sup>, obcí a katastrálních území. Dále jsou podle zvoleného projektu k dispozici buď tématické vrstvy k BPEJ<sup>6</sup> nebo k vodní a větrné erozi. Zdrojem dat je výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy. Zobrazovaná data obsahují metadata. Data je možno připojit přes WMS.

### UI

Ovládání obsahuje *základní ovládací prvky* a navíc získání informací zadáním bodu nebo polygonu. U některých vrstev je odkaz na metadata. Při vyhledávání informací v katalogu MICKA aplikace nevracela výsledky. Na stránkách je dostupná návodna k mapové aplikaci, která stručně popisuje ovládání.

Rozložení mapového okna patří k méně nepřehledným. Před otevřením mapové aplikace je potřeba zvolit projekt, který chceme zobrazit, ovšem změna projektu není možná bez otevření nového okna.

---

<sup>4</sup>Státní mapa odvozená 1 : 5 000

<sup>5</sup>obce s rozšířenou působností

<sup>6</sup>Bonitní půdně ekologické jednotky



Obrázek 5.7: Uživatelské rozhraní SOWAC GIS[26]  
vodní a větrná eroze půd v ČR

## Technologie

Tato aplikace užívá pro generování výstupu UMN MapServer. Výstupní mapa je zobrazována jako GIF. Interaktivitu zajišťuje JavaScript.

## 5.7 Český statistický úřad – registr budov

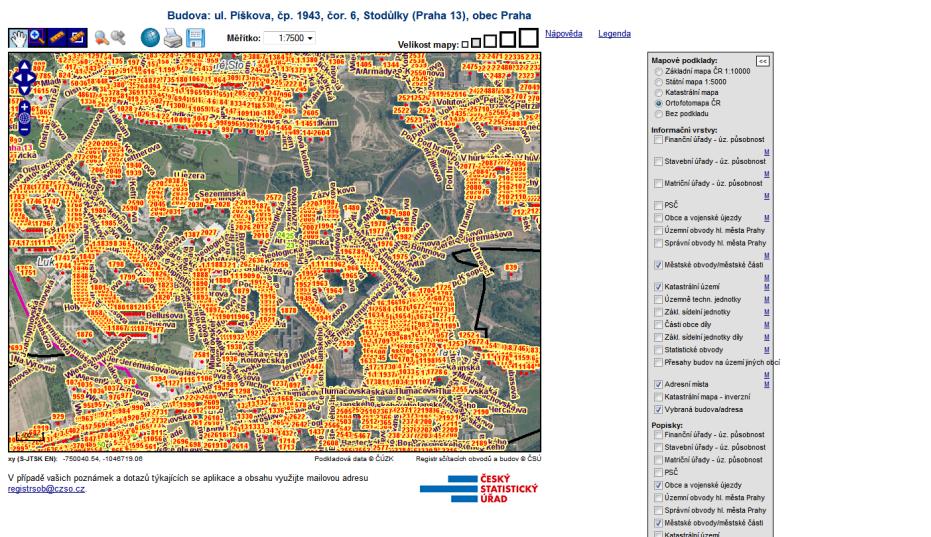
<http://registry.czso.cz/irso/budhle.jsp>

### Data

K dispozici jsou podkladové mapy ČÚZK. Jedná se ZM10, SM 5, katastrální mapu a ortofotomapu. Tématickou nadstavbu tvoří vrstvy s různými organizačními jednotkami a celky, např. Obce a vojenské újezdy, katastrální území, územně technické jednotky a statistické obvody. Další vrstvy tvoří adresní body, PSČ, působnosti úřadů a další. Dále jsou zde popisky k vrstvám, názvy ulic a databáze GEONAMES. Zdroje dat jsou ČÚZK a ČSÚ.

### UI

Základní ovládací prvky aplikace jsou obohaceny o listování historií zobrazených mapových výřezů, uložení mapy a její tisk. Nastavení velikosti mapy nemí úplně ideální, protože jsou fixně dané rozměry, které nerespekтуjí rozlišení monitoru. Je zde použit neintuitivní přístup k aplikaci, protože k mapovému oknu se dá dostat pouze po vyhledání určitého adresního bodu.



Obrázek 5.8: Uživatelské rozhraní mapové aplikace ČSÚ[27]

## Technologie

Je užito rozhraní OpenLayers, které je upraveno pro potřeby aplikace. Použitý mapový server se nepovedlo určit. Ze zdrojového kódu je patrné, že pro zobrazení podkladových map je užito webové mapové služby.

## 5.8 Silniční a dálniční síť – geoportál ŘSD

[http://geoportal.jsdi.cz/geoportal\\_RSDCR/default.aspx](http://geoportal.jsdi.cz/geoportal_RSDCR/default.aspx)

### Data

Jako podkladová data slouží rastrové mapy od CEDA<sup>7</sup> nebo ortofotomapu z geoportálu INSPIRE. Tématické vrstvy zobrazují silniční a dálniční síť, popisky silnic, uzlové body, data ze sčítání dopravy v roce 2010, objekty (mosty, podjezdy, tunely, brody, železniční přejezdy) a kilometráže dálnic, rychlostních silnic a silnic I. – III. třídy.

### UI

Aplikace obsahuje *základní ovládací prvky*. Dále je k dispozici vyhledání souřadnic, listování historií zobrazení, výpis informací a několik možností vy-

<sup>7</sup>Central European Data Agency



Obrázek 5.9: Uživatelské rozhraní geoportálu ŘSD[28]

hledávání objektů a úseků. Aplikace je jednoduše dohledatelná na stránkách ŘSD a její ovládání je intuitivní.

## Technologie

Mapa generovaná ArcGIS Serverem má formát PNG a zobrazuje se pomocí JavaScriptu.

## 5.9 Veřejný registr půdy

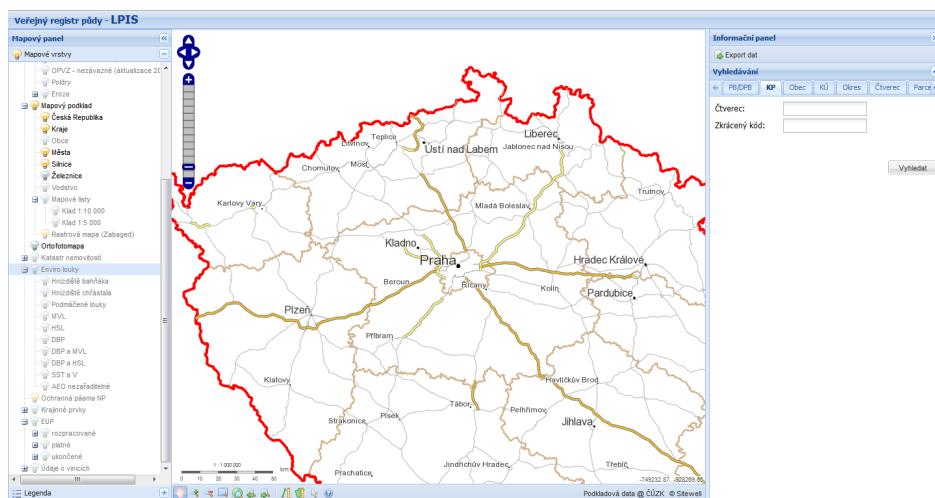
<http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>

### Data

Jako většina mapových portálů, používá i tato aplikace data ČÚZK jako podkladovou vrstvu. Jedná se o rastrovou podobu ZABAGED a ortofotomapu. Dále jsou zde hranice správních území, silnice, železnice a vodstvo. Pro přehlednost je zde bodová vrstva se jmény měst. Z dalších dat jsou zde k dispozici data týkající se ochranných pásem(národní parky, vodní zdroje), půdních bloků nebo jejich délů, krajinných prvků (jejich stav nebo druh) a další. Tématická data nesou copyright Ministerstva zemědělství.

## UI

Z funkcí aplikace obsahuje *základní ovládací prvky* a listování historií zobrazených mapových výřezů. Ačkoliv portál poskytuje určité nástroje, jejich umístění ve spodní části monitoru je činí snadno přehlédnutelnými. Bez použití nástrojů nelze posouvat mapu tahem myší a měnit měřítko pomocí kolečka, což v kombinaci s nevýrazným označením nástrojů dělá ovládání méně intuitivní. Je možné si nechat exportovat určitý výřez mapy, který je po dokončení generování zaslán na e-mail, který žadatel zadal do formuláře. Portál nabízí vyhledávání v různých datových vrstvách, k čemuž je zpracována dobrá nápověda i s příklady.



Obrázek 5.10: Uživatelské rozhraní Veřejného registru půdy[29]

## Technologie

Autorem této aplikace je firma Sitewell<sup>8</sup>. Z jejích stránek nebyl zjištěn použitý mapový server, ovšem podle URL vytvořené mapy se jedná o UMN MapServer. Dynamičnost portálu zajišťuje JavaScript s knihovnou Ext JS. V některých částech je využit AJAX.

<sup>8</sup><http://www.sitewell.cz>

## 5.10 Geoportál hl. m. Prahy

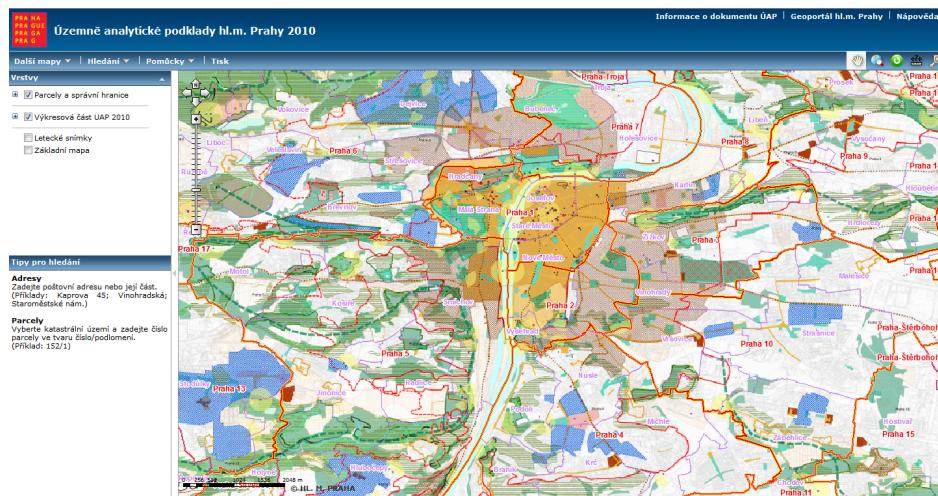
<http://www.geoportalpraha.cz/>

### Data

Aplikace se vyznačuje velkým množstvím dat. K nalezení jsou zde aktuální a historické ortofotomapy, historické výkresy územních plánů, císařské otisky stabilního katastru, pohled na Prahu z ptačí perspektivy, územní plán, památky. Dále lze zde dohledat ochranná pásma kolem dopravních tepen a zařízení, hlučkovou zátěž, kvalitu životního prostředí, záplavová území a další mapy. Jako podklad slouží základní mapa, správní hranice a parcely.

Některá metadata lze najít v záložce dat, ale chybí zde některé údaje, např. poslední aktualizace nebo autor. Všechna data jsou ovšem k nalezení na Národním geoportálu INSPIRE.

### UI



Obrázek 5.11: Uživatelské rozhraní geoportálu hl. m. Prahy[30]  
Rozhraní jedné z aplikací.

Pražský geoportál je obsáhlá služba. Poskytuje skoro 20 mapových aplikací, které mají velmi podobnou strukturu mapového okna, ovšem některé se velmi liší. Samotné aplikace jsou velice přehledné, protože obsahují málo vrstev, ale i tak by pravděpodobně bylo lepší, kdyby se některé z nich sloučily. V každém mapovém okně jsou *základní ovládací prvky*.

## Technologie

Některé aplikace využívají služeb ArcGIS Serveru, který podporuje i webové mapové služby. JavaScript rozšířený o knihovnu jQuery zajišťuje interaktivitu portálu. Mapa je serverem generována ve formátu PNG.

U jiných aplikací se server nepovedlo zjistit, ale je velice pravděpodobné, že užívají také ArcGIS Server. Rozhraní aplikace Atlas životního prostředí v Praze je odlišné od všech ostatních, protože je vytvořené jak v Javě, tak v HTML a závisí pouze na uživateli, kterou možnost zobrazení si vybere.

### 5.11 Geoportál Nižboru

<http://www.geosense.cz/geoportal/nizbor>

#### Data

Geoportál Nižboru je jediný z výběru, který používá jako podkladová data Google mapy (základní, hybridní a leteckou). Dále jsou zde katastrální mapy (normální a inverzní) připojené přes WMS z ČÚZK, mapa územního plánování, mapa obce a inženýrských sítí. Mapa obce obsahuje výškopis, názvy ulic a čísla orientační a evidenční. Metadata u dat této aplikace uvedena nejsou.

#### UI



Obrázek 5.12: Uživatelské rozhraní geoportálu Nižboru[31]

Tato aplikace na rozdíl od pražského geoportálu je jednoduchá, přehledná a ucelená, což jí dělá ideálním nástrojem pro předání informací občanům. Kromě základních ovládacích prvků obsahuje i možnost nahlížení do katastru nemovitostí, online ná povědu a hlášení problémů. Též lze uložit URL mapového výřezu nebo mapu vytisknout.

## Technologie

Zpracování portálu provedla firma Geosense<sup>9</sup>, která užila k zajištění interaktivnosti JavaScript a knihovnu OpenLayers. Mapový server použitý ke generování PNG obrazu mapy není nikde výslovně uveden, avšak z URL dotazu se dá usuzovat, že se jedná o UMN MapServer. Tato domněnka byla potvrzena vysláním požadavku `http://www.geosense.cz/cgi-bin/mapserv?` a obdrženou odpovědí: *No query information to decode. QUERY\_STRING is set, but empty*, což je standardní odpověď MapServeru na prázdný dotaz.

---

<sup>9</sup><http://www.geosense.cz>

## Kapitola 6

### Tabulkové porovnání

V tabulkách je u přehlednosti uživatelského rozhraní<sup>1</sup> a poskytovaných funkcí<sup>2</sup> použité číselné hodnocení od 0 do 10 udávající kvalitu daného jevu (0 - chybí, 5 - průměr, 10 - nejlepší). Do hodnocení přehlednosti je zahrnuta i dostupnost aplikace, do funkcí jsou též počítány i webové služby. Vzhledem k tomu, že všechny vybrané geoportály obsahují tématické vrstvy, je zde uveden jejich orientační počet. Dále je zobrazena dostupnost ortofotomapy a metadat.

Druhá tabulka týkající se geoportálů porovnává klienta<sup>3</sup>, mapový server a nastavení webových služeb a výstupů.

---

<sup>1</sup>UI vzhled

<sup>2</sup>UI funkce

<sup>3</sup>Klient je aplikace, která přistupuje k službě na vzdáleném počítači označovaném jako server.

geoportal	UI vzhled	UI funkce	tém. vrstvy	ortofotomap	metadata
ČÚZK	10	9	< 10	ano	ano
IZGARD	9	9	5	ano	ne
INSPIRE	10	9	10+	ano	ano
CRR	7	8	10+	ano	ano
AOPK nový	10	10	10+	ano	ne
SOWAC	5	7	10+	ano	ano
ČSÚ registr budov	4	6	10+	ano	ne
ŘSD	7	7	10+	ano	ne
Veřejný registr půdy	8	7	10+	ano	ne
Geoportal hl. m. Prahy	4	5	10+	ano	částečně
Geoportal Nižboru	10	6	10+	ne	ne

Tabulka 6.1: Porovnání rozhraní a datové složky geoportálů

geoportál	klient	formát výstupu	mapový server	poskytované služby
ČÚZK	JS - OpenLayers	PNG, JPEG	GeoMedia	WMS, WMTS, WFS - placené
IZGARD	JS	PNG	ArcIMS	
INSPIRE	JS - HS Layers	PNG, JPEG	ArcGIS	
CRR	JS, AJAX	PNG	T-MapServer	
AOPK nový	MS Silverlight		ArcGIS, ArcIMS	
SOWAC	JS	GIF	UMN MapServer	
ČSÚ registr budov	JS - OpenLayers	PNG	ArcGIS	
ŘSD	JS	PNG	UMN MapServer	
Věřejný registr půdy	JS	PNG	ArcGIS	
Geoportál hl. m. Prahy	JS, Java	PNG	UMN MapServer	
Geoportál Nižboru	JS	PNG	UMN MapServer	

Tabulka 6.2: Porovnání technické složky geoportálů

## Kapitola 7

# Porovnání mapových serverů

### 7.1 Výběr

Výběr porovnávaných mapových serverů byl učiněn na základě toho, zda se daný server používá na některém z českých geoportálů. K výběru byl ještě přidán nekomerční GeoServer, se kterým jsme se v aplikacích porovnávaných v této práci nesetkali, ovšem svými možnostmi se stejně jako MapServer rovná komerčním řešením.

### 7.2 Slovní popis

#### 7.2.1 UMN MapServer

MapServer je aplikace vyvinutá v roce 1994 na University of Minnesota. UMN odkazuje na původ a zároveň slouží jako odlišení od obecného pojmenování *map server*. Jedná se o open source<sup>1</sup> multiplatformní software napsaný v programovacím jazyce C. Současná stabilní verze je MapServer 6.0.2.

#### 7.2.2 GeoServer

Dalším zástupcem open source softwaru je GeoServer. Ten je narozdíl od MapServeru napsán v Javě. GeoServer je stejně jako předchozí mapový server multiplatformní. Poslední stabilní verze je 2.1.3 z prosince 2011.

---

<sup>1</sup>aplikace s volně šířitelným zdrojovým kódem



### 7.2.3 ESRI servery

Arc Internet Map Server (ArcIMS) je starší GIS aplikace firmy ESRI. Tato aplikace je v poslední době nahrazována novějším ArcGIS Serverem. S verzí ArcGIS 10.1 byla ze stránek ESRI stažena podpora a informace o tomto mapovém serveru. ArcGIS Server je v současnosti primárním serverovým řešením poskytování georeferencovaných dat.

### 7.2.4 GeoMedia WebMap

GeoMedia je komplexní řešení firmy Intergraph pro zpracování a poskytování prostorových dat. Zatím jako jediný mapový server poskytuje kromě standardních webových služeb i WMTS službu.

### 7.2.5 T-MapServer

T-MapServer je aplikační nadstavba firmy T-Mapy k běžně užívaným serverům. Vzhledem k tomu, že se nejedná o mapový server, nebude dále porovnáván.

## 7.3 Tabulky

mapserver	Prog. jazyk	open source	platforma
UMN MapServer	C	ano	multi
GeoServer	Java	ano	multi
ArcGIS Server	Java, .NET	ne	multi
GeoMedia	C++, .NET	ne	multi

Tabulka 7.1: Mapové servery – obecné informace

mapserver	WMS	WMTS	WFS	WFS-T	WCS
UMN MapServer	ano	ne	ano	ne	ano
GeoServer	ano	ne	ano	ano	ano
ArcGIS Server	ano	ne	ano	ano	ano
GeoMedia	ano	ano	ano	ano	ano

Tabulka 7.2: Mapové servary – webové služby

# Kapitola 8

## Zhodnocení

Porovnání podle přehlednosti uživatelského rozhraní může být subjektivní. Co se ostatního hodnocení týče, bylo vycházeno z dostupných dat a subjektivní vlivy by neměly být zahrnuty. Podle stanovených kritérií nejlépe dopadla čtverice geoportálů: ČÚZK, IZGARD, INSPIRE a AOPK. U geoportálů ČÚZK a Národního geoportálu INSPIRE toto nebylo překvapením, protože obě aplikace splňují povinnosti vyplývající ze směrnice INSPIRE. IZGARD je s výjimkou toho, že neposkytuje webové služby a má plnou podporu pouze v MS Internet Explorera, také kvalitně zpracován. Geoportál AOPK je propracovaná aplikace, které ovšem chybí webové služby a metadata.

Mezi mapovými servery vyniká v poskytovaných službách server Intergraphu, ovšem jinak servery podporují téměř stejnou škálu webových služeb. MapServer z tohoto hodnocení vyšel nejhůře, protože mu chybí podpora WMTS a WFS-T. GeoServer a ArcGIS server jsou na stejném úrovni. Výhodou GeoServeru je jeho nulová pořizovací cena, zatímco s ArcGIS Serverem je spojena dobrá podpora od firmy ESRI.

Výběrem mapových aplikací a zvolením metodiky pro jejich porovnávání byla splněna první a druhá část zadání. Třetí bod je reprezentován kapitolou pět, která popisuje vybrané geoportály, a kapitolou šest, která je srovnává. Poslední bod je splněn sedmou částí práce, kde jsou uvedeny možnosti mapových serverů. Vzhledem k rychlému vývoji v oblasti informačních technologií došlo během psaní této práce k drobným i velkým změnám ve vzhledu geoportálů i použitých technologiích. Příkladem drobných změn je nové uživatelské rozhraní *Geoportálu ČÚZK*, velkou změnou pak byl úplně nový geoportál *Agentury ochrany přírody a krajiny*.

Vzhledem k tomu, že se tato práce soustředí zejména na publikaci dat prostřednictvím mapových služeb, bylo by dobré ji rozšířit o možnosti služeb, které zde nebyly popsány. Jedná se zejména o vyhledávací a transformační služby. Též by bylo možné se věnovat nástrojům pro úpravu zobrazovaných dat, analýzy nad nimi či určení rychlosti odezvy jednotlivých geoportálů.

# Literatura

- [1] HORÁK, Jiří; ARDIELLI, Jiří; HORÁKOVÁ, Bronislava. Testing of Web Map Services. [online]. 2009, s. 25 [cit. 2012-03-28]. Dostupné z: <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi11/papers/pdf/330.pdf>
- [2] HORÁK, Jiří; ARDIELLI, Jiří. Dostupnost a výkonové parametry WMS serveru ČUZK z pohledu klienta. In: [online]. Ostrava, 2011 [cit. 2012-03-28]. Dostupné z: [http://gis.vsb.cz/GIS\\_Ostrava/GIS\\_Ova\\_2011/sbornik/papers/Horak\\_dostupnost.pdf](http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2011/sbornik/papers/Horak_dostupnost.pdf)
- [3] BAŘINKA, Antonín. Porovnání využití mapových serverů pro publikování prostorových dat na Internetu. [online]. Ostrava, 2001 [cit. 2012-03-29]. Dostupné z: [http://gis.vsb.cz/GISacek/GISacek\\_2001/sbornik/Barinka/Barinka.htm](http://gis.vsb.cz/GISacek/GISacek_2001/sbornik/Barinka/Barinka.htm)
- [4] GIFF, Garfield; VAN LOENEN, Bastian; CROMPVOETS, Joep; ZEVENBERGEN, Jaap. Geoportals in Selected European States: A Non-Technical Comparative Analysis. [online]. 2008, s. 14 [cit. 2012-03-29]. Dostupné z: <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi10/papers/TS41.3paper.pdf>
- [5] ŘÍHA, Jan. Distribuce map pomocí webových služeb. [online]. Praha, 2007, s. 60 [cit. 2012-03-29]. Dostupné z: <http://geo2.fsv.cvut.cz/~soukup/bkl/riha/riha.pdf>
- [6] ČEPICKÝ, Jáchym; PROCHÁZKA, David; MACHALOVÁ Jitka. Ma-  
pServer vs. Mapserver. In: Geoinformatics FCE CTU [online]. Praha, 2006 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: [http://geoinformatics.fsv.cvut.cz/gwiki/MapServer\\_vs.\\_Mapserver](http://geoinformatics.fsv.cvut.cz/gwiki/MapServer_vs._Mapserver)
- [7] Comparison of geographic information systems software. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2012-03-16 [cit. 2012-04-26]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_geographic\\_information\\_systems\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_geographic_information_systems_software)

- [8] CENIA, česká informační agentura životního prostředí. INSPIRE [online]. [cit. 2012-03-29]. Dostupné z: <http://inspire.gov.cz/>
- [9] ANTOŠ, Filip. Problematika skenování historických map a jejich následné prezentace na internetu. [online]. 2006, s. 85 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://geo.fsv.cvut.cz/proj/dp/2006/filip-antos-dp-2006.pdf>
- [10] OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM. OGC: standards and supporting documents [online]. 2012 [cit. 2012-04-10]. Dostupné z: <http://www.opengeospatial.org/standards>
- [11] World Wide Web Consortium [online]. [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <http://www.w3c.org>
- [12] Wikipedie (CS): Otevřená encyklopédie [online]. 2012-02-07 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/>
- [13] Wikipedie (EN): The Free Encyclopedia [online]. 2012-02-07 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/>
- [14] JavaScript: úvod. JANOVSKÝ, Dušan. Jak psát web [online]. 2012-04-03 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://www.jakpsatweb.cz/javascript/javascript-uvod.html>
- [15] W3School [online]. 1999, 2012 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://www.w3schools.com/>
- [16] DOLEŽAL, Jan. Datové formáty pro prezentaci map na webu: Mapové servery. [online]. 2005 [cit. 2012-04-13]. Dostupné z: <http://geo3.fsv.cvut.cz/~soukup/dolezel/kapitola4.html>
- [17] Geopohlížeč ČÚZK. ČÚZK [online]. [cit. 2012-04-15]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/geopohlizec/>
- [18] INTERGRAPH CS. Intergraph [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupné z: <http://www.intergraph.com/global/cz/>
- [19] VORLÍČEK, Chrudoš. Mapový portál. Topovo doupě [online]. 2012, 2012-04-16 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z: <http://josef.fsv.cvut.cz/~vorlichr/topovo/>
- [20] Digitální altas České republiky. MINISTERSTVO OBRANY. Internetový zobrazovač geografických armádních dat [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupné z: <http://izgard.cenia.cz/dmunew/viewer.htm>
- [21] CENIA. Národní geoportál INSPIRE [online]. [cit. 2012-04-23]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map/>

- [22] Help Service – Remote Sensing [online]. [cit. 2012-04-23]. Dostupné z: <http://www.bnhelp.cz/>
- [23] Centrum pro regionální rozvoj ČR: Mapový server [online]. [cit. 2012-04-23]. Dostupné z: [www.crr.cz/cs/mapovy-server/](http://www.crr.cz/cs/mapovy-server/)
- [24] MapoMat. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY. AOPK ČR [online]. [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://mapy.nature.cz/>
- [25] Mapový server AOPK ČR. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY. AOPK ČR [online]. [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://mapy2.nature.cz/>
- [26] VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY. SOWAC GIS [online]. 2008 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://www.sowac-gis.cz/>
- [27] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Registr sčítacích obvodů a budov [online]. 2009, 2012-04-06 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://registry.czso.cz/irso/budhle.jsp>
- [28] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC. Silniční a dálniční síť [online]. [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: [http://geoportal.jsdi.cz/geoportal\\_RSDCR/default.aspx](http://geoportal.jsdi.cz/geoportal_RSDCR/default.aspx)
- [29] Veřejný registr půdy. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. EAGRI: re-sortní portál Ministerstva zemědělství [online]. 2009 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>
- [30] ÚTVAR ROZVOJE HL. M. PRAHY. Geoportal - City of Prague [online]. 2010 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.geoportalpraha.cz/>
- [31] Geoportál - Nižbor [online]. [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.geosense.cz/geoportal/nizbor>
- [32] MapServer: open source web mapping [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <http://mapserver.org/>
- [33] GeoServer [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome>
- [34] ArcGIS for Server. ESRI. Esri - The GIS Software Leader: Mapping Software and Data [online]. [cit. 2012-04-27]. Dostupné z: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver/>