



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

Fakulta stavební

Katedra geomatiky

**Využití služeb WMS a WFS pro zeměměřické činnosti**

Using of WMS and WFS applications for land surveying activities

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geodézie a kartografie

Vedoucí práce: Ing. Karel Benda, CSc.

**Bc. Michaela Mocová**

---

Praha 2016



## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební  
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

#### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bc. Mocová Jméno: Michaela Osobní číslo: 396 908  
Zadávací katedra: K155 geomatika  
Studijní program: Geodézie a kartografie  
Studijní obor: Geodézie a kartografie

#### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Využití služeb WMS a WFS pro zeměměřické činnosti  
Název diplomové práce anglicky: Using of WMS and WFS applications for land surveying activities

Pokyny pro vypracování:

Popište služby označované zkratkami WFS a WMS a zaměřte se na jejich využití pro zeměměřické činnosti. Zvolte vhodné příklady a popište je z pohledu uživatele. Vyberte vhodný uživatelský software a posuďte funkce, které nabízí pro využití těchto služeb. Navrhněte jejich případné úpravy nebo doplnění nových funkcí.

Seznam doporučené literatury:

Zákon č. 256/2013 Sb.

Vyhláška č. 357/2013 Sb.

Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Karel Benda, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 22.2.2016 Termín odevzdání diplomové práce: 20.5.2016

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

#### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

26.2.2016

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně s využitím konzultací u vedoucího diplomové práce Ing. Karla Bendy, CSc., a na základě literatury a internetových zdrojů uvedených v seznamu literatury.

V Praze dne

21. 05. 2016

.....  
*Bc. Michaela Mocová*

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala za odborné vedení, připomínky a rady při zpracování diplomové práce panu Ing. Karlu Bendovi, CSc. Dále bych chtěla poděkovat společnosti GEPRO spol. s.r.o. za bezplatné zapůjčení programu KOKEŠ, panu Ing. Petru Součkovi, Ph.D. a panu Ing. Stanislavu Tomešovi za cenné rady.

A také bych chtěla poděkovat své rodině, která mě po celou dobu studia podporovala a díky níž jsem se mohla plně soustředit na studium.

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá službami označovanými zkratkami WMS a WFS a zaměřením se na jejich využití pro zeměměřické činnosti. Dále zvolením vhodných příkladů, kde lze služby využít a jejich popisem z pohledu uživatele. Hlavním cílem práce je výběr vhodného uživatelského softwaru a popis, posouzení a případné úpravy funkcí, které pro využití služeb software nabízí.

## **Klíčová slova**

WMS, WFS, software Kokeš, rastrová a vektorová grafika, Český úřad zeměměřický a katastrální

## **Abstract**

This thesis deals with services labeled with the abbreviations WMS and WFS and the focus on their use for agricultural activity. Further it deals with the choice of appropriate examples of possible use of services and their description from the users perspective. The main aim of this thesis is the choice of an appropriate user software and description, assessment and possible edits of functions, which the software offers for the use of the mentioned services.

## **Key words**

WMS, WFS, software Kokeš, raster and vector graphics, Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre

## Seznam zkratk:

CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DKM	digitální katastrální mapa
EPSG	European Petroleum Survey Group, Mezinárodní registr souřadnicových referenčních systémů
GEONAMES	databáze geografických jmen České republiky
GIF	Graphics Interchange Format
GIS	Geografický informační systém
GML	Geographic Markup Language, geografický značkovací jazyk
HTML	HyperText Markup Language, hypertextový vyznačovací (značkovací) jazyk
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe, Infrastruktura pro prostorové informace v Evropském společenství
ISKN	Informační systém katastru nemovitostí
ISO	International Standard Organization, Mezinárodní organizace pro normalizaci
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KM-D	katastrální mapa v souřadnicových systémech stabilního katastru obnovená digitalizací
KMD	katastrální mapa digitalizovaná v souřadnicovém systému JTSK
OGC	Open Geospatial Consortium, Otevřené geoprostorové konsorcium
PNG	Portable Network Graphics
RÚIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
S-JTSK	Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
SVG	Scalable Vector Graphics
TIFF	Tagged Image File Format
URL	Uniform Resource Locator, jednotná adresa zdroje
VFK	Výměnný formát katastrální
W3C	World Wide Web Consortium, celosvětové webové konsorcium
WCS	Web Coverage Service, webová služba pokrytí
WFS	Web Feature Service, webová služba vzhledů
WGS84	World Geodetic System 1984, Světový geodetický systém 1984

WMS	Web Map Service, webová mapová služba
WMTS	Web Map Tile Service, webová mapová služba s obrazovými daty rozdělenými do dlaždic
WPS	Web Processing Service
XML	Extensible Markup Language
ZABAGED	Základní báze geografických dat (České republiky)

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
1.1	VYSVĚTLENÍ POJMŮ .....	11
<b>2</b>	<b>OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM (OGC)</b> .....	<b>15</b>
2.1	OGC STANDARDY A SPECIFIKACE .....	15
2.2	OGC STANDARDY PRO WEBOVÉ SLUŽBY.....	15
<b>3</b>	<b>WEB MAP SERVICE - WMS</b> .....	<b>17</b>
3.1	HISTORIE WEBOVÝCH MAPOVÝCH SLUŽEB .....	17
3.2	PRINCIP WMS.....	18
3.2.1	<i>European Petroleum Survey Group (EPSG)</i> .....	20
3.3	VÝHODY A NEVÝHODY WMS.....	21
3.4	VYUŽITÍ WMS .....	22
3.5	WEB MAP TILE SERVICE – WMTS.....	22
<b>4</b>	<b>WEB FEATURE SERVICE - WFS</b> .....	<b>23</b>
4.1	PRINCIP WFS .....	23
4.1.1	<i>Geography Markup Language (GML)</i> .....	24
4.2	VÝHODY A NEVÝHODY WFS .....	25
<b>5</b>	<b>TECHNOLOGIE MAPOVÝCH SERVERŮ</b> .....	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>PŘÍKLADY VYUŽITÍ WMS A WFS SLUŽEB</b> .....	<b>28</b>
6.1	PŘÍKLADY VYUŽITÍ WMS SLUŽEB.....	28
6.2	NÁRODNÍ PORTÁL INSPIRE .....	29
6.2.1	<i>Použití mapových služeb externími aplikacemi</i> .....	31
6.3	ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ.....	32
6.3.1	<i>Geoportál ČÚZK</i> .....	33
6.3.2	<i>Webová mapová služba pro katastrální mapy (WMS KN)</i> .....	36
6.3.3	<i>Ortofoto České republiky</i> .....	37
6.3.4	<i>Mapový server Marushka</i> .....	37
6.3.5	<i>WMS služba katastralnimapa.cz</i> .....	42
<b>7</b>	<b>SEZNAM WMS A WFS ADRES</b> .....	<b>43</b>
7.1	WMS SLUŽBY V ČESKÉ REPUBLICCE.....	43
7.2	VYUŽITÍ WFS .....	46



<b>8</b>	<b>VHODNÉ UŽIVATELSKÉ SOFTWAREY PRO PRÁCI S WMS A WFS .....</b>	<b>48</b>
8.1	PROGRAM MICROSTATION .....	48
8.2	PROGRAM GEUS .....	49
8.3	GEODETICKÝ SYSTÉM KOKEŠ .....	50
8.3.1	<i>Popis programu Kokeš</i> .....	51
<b>9</b>	<b>PROGRAM KOKEŠ – POSOUZENÍ FUNKCÍ PRO VYUŽITÍ WMS A WFS SLUŽEB.....</b>	<b>55</b>
9.1	FUNKCE PRO POUŽITÍ WMS SLUŽEB.....	55
9.2	FUNKCE PRO VYUŽITÍ WFS SLUŽEB.....	72
9.3	PROPOJENÍ WMS A WFS SLUŽEB V PROGRAMU KOKEŠ.....	76
<b>10</b>	<b>ÚPRAVY FUNKCÍ WMS A WFS SLUŽEB V PROGRAMU KOKEŠ.....</b>	<b>77</b>
10.1	ÚPRAVY WMS SLUŽBY .....	77
10.2	ÚPRAVY WFS SLUŽBY.....	80
<b>11</b>	<b>VYUŽITÍ WMS A WFS SLUŽEB V OBORU GEODÉZIE .....</b>	<b>81</b>
<b>12</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>90</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>91</b>

# 1 Úvod

Diplomová práce se zabývá službami označovanými zkratkami WMS a WFS a zaměřením se na jejich využití pro zeměměřické účely. Jedná se o dvě nejvíce rozšířené a využívané mapové služby, které se v poslední době staly hitem, což by platforma pro široké poskytování geografických dat.

Webové mapové servery provozují úřady státní správy a samosprávy, velké společnosti zabývající se GIS, výzkumné ústavy a další. Jen v České republice je funkčních několik stovek WMS služeb věnovaných převážně životnímu prostředí, přírodním vědám, archivním mapám, územně plánovacím podkladům či státnímu mapovému dílu.

WFS serverů není k dispozici zdaleka tolik. Hlavním důvodem je problém se zabezpečováním poskytovaných dat.

- WMS (Web Map Service)
  - nejčastěji využívaná služba, která slouží k distribuci geografických rastrových dat. Na straně serveru generuje rastrové mapové výřezy aktuálně dle požadavků klienta (viz kapitola 3).
- WFS (Web Feature Service)
  - služba poskytující data ve vektorovém formátu GML (viz kapitola 4).

Technické specifikace těchto služeb byly ustanoveny standardizační organizací Open Geospatial Consortium (OGC), která spojuje mnohé důležité hráče na poli geografických technologií (viz kapitola 2). Jedná se o jeden z největších úspěchů konsorcia. Cílem je vytvářet široce používané datové a přenosové standardy.

Výše zmíněné typy služeb mají za cíl sloužit k připojení různých druhů a formátů geografických dat do jiného systému. Může se jednat o letecké snímky, rastrové či vektorové mapy a podobně. Pokud takový zdroj existuje a cílová aplikace je pro příjem takové služby zařízená, je její načtení obvykle velice jednoduché. Postačí znát URL adresu.

Popularita uvedeného řešení, kdy uživateli stačí znát pouze URL adresu, je mezi odbornou veřejností značná. Z tohoto důvodu se neustále rozšiřuje paleta dat, dostupných na nejrůznějších mapových serverech od státní a veřejné správy po různé odborné organizace a soukromé firmy. Pro využívání zmíněných služeb ve specializovaných softwarech je to tak zdroj velice vítaný.

Kromě již zmíněných služeb WMS a WFS se podle charakteru služeb, respektive způsobu či účelu, rozlišují ještě další typy služeb:

- WMTS (Web Map Tile Service)
  - jedná se o službu, která má stejný charakter a účel jako WMS, ale na rozdíl od ní pracuje s již vygenerovanými výřezy (dlaždicemi) mapy, které odesílá v závislosti na požadavcích klienta na měřítko a rozsah.
- WCS (Web Coverage Service)
  - tento typ služby se využívá zejména pro přenos satelitních dat, kdy v nich zahrnuje původní formát s interpretačně zásadními metadaty, dovolujícími práci s třetím i čtvrtým rozměrem.
- WPS (Web Processing Service)
  - kromě geografických dat nese tato služba i výpočty.

Účelem diplomové práce je snaha zasvětit čtenáře do služeb označovaných zkratkami WMS a WFS a zaměření se na jejich využití pro zeměměřické účely.

V první části práce by se měl čtenář podrobně dozvědět o organizaci Open Geospatial Consortium a o službách WMS a WFS. V další části jsou uvedeny vhodné příklady využití služeb, které jsou popsány z pohledu uživatele. Bylo nutné se dokonale seznámit s dostupnými WMS servery, prozkoumat všechny jejich funkce, aplikace a jejich možnosti. Na závěr je popsán program Kokeš, který byl vybrán jako vhodný uživatelský software, a jsou posouzeny funkce, které pro využití služeb nabízí. Současně jsou zde také navrženy úpravy a doplnění nových funkcí.

## 1.1 Vysvětlení pojmů

V následující kapitole je vysvětleno několik pojmů, se kterými je vhodné čtenáře na začátku práce seznámit. Jedná se o přiblížení grafických dat či způsobu práce s těmito daty a dále souhrn důležitých pojmů v oblasti mapových serverů.

### ***Rastrová a vektorová data:***

Při práci s grafickými daty se setkáváme se dvěma základními způsoby, jakými počítače ukládají a zpracovávají obrazové informace. Jedná se o vektorová a rastrová data. Tyto dva typy



se od sebe zásadně liší. Základní rozdíl je ve způsobu popisu daného objektu. U rastrových dat je objekt popsán jako shluk bodů. V případě vektorové grafiky jsou objekty popsány pomocí geometrických parametrů. Rozdíl mezi rastrovými a vektorovými daty lze popsat v následujícím příkladu. Úsečka popsána rastrem je množina bodů o různých souřadnicích, jejichž zobrazení dohromady tvoří obraz úsečky. Ve vektorovém tvaru úsečka obsahuje pouze počáteční a koncový bod a informaci o barvě a tloušťce.

Vektorová data jsou kvalitativně vyšším druhem geografických dat než data rastrová. Neplatí však, že jsou vždy vhodnější k použití. Vektorový obrázek je složen ze základních, přesně definovaných útvarů, kterými jsou body, přímky, křivky a mnohoúhelníky. Vektorovou grafiku lze použít, pokud chceme geografická data upravovat, aktualizovat, provádět generalizaci nebo nějaké analýzy a pokud máme k dispozici programové vybavení. Lze říci, že vektorová data jsou informačně obsáhlejší a topologicky čistší, avšak jsou dražší jak na pořízení, tak na vlastní provoz.

Výhody vektorové grafiky oproti rastrové grafice:

- změnou měřítka nedochází ke ztrátě informace
- vektorová data jsou vhodná na tvorbu obrázků, které se používají v různých rozměrech
- v obrázku je možné pracovat s každým objektem odděleně
- výstupní soubory jsou poměrně malé
- z vektoru lze snadno udělat rastr

Nevýhody vektorové grafiky:

- zpravidla složitější pořízení obrázku
- vysoké náklady na pořízení dat i softwaru

V rastrové grafice je celý obrázek popsán pomocí jednotlivých barevných bodů, kterým se říká pixely. Body jsou uspořádány do mřížky. Každý bod má určenou přesnou polohu a barvu. Kvalitu obrázku ovlivňuje především rozlišení a barevná hloubka. Rastrová data jsou používána, pokud data potřebujeme pro nějakou vizuální informaci a nechceme s nimi už nijak zvláště manipulovat. Dále tuto grafiku lze využít, pokud nedisponujeme potřebným programovým vybavením.

Výhody rastrové grafiky:

- snadné pořízení obrázku
- nízké náklady na pořízení dat i softwaru

Nevýhody rastrové grafiky:

- špatná editace dat
- z rastrového obrázku lze jen velmi těžko udělat zpět vektor
- při velkém rozlišení a barevné hloubce jsou data příliš velká

Zvětšování nebo zmenšování vede ke zhoršení obrazové kvality obrázku

**„Tenký a tlustý klient“:**

Geografická data jsou uložena na nějakém serveru. Na straně klienta jsou pak dvě možnosti, jak s daty pracovat. První možnost je použití tzv. „slabého klienta“ a druhá možnost je použití tzv. „silného klienta“.

„Slabý klient“ (tenký, lehký) je určen zejména pro účely prezentace dat. Na klienta je v tomto případě přenášena jen obraz dat a nikoliv originální zdrojová data. Důraz je kladen na tři hlavní zásady. Těmito zásadami jsou jednoduché ovládání, bezpečnost dat a rychlost přístupu k datům. Slabý klient zatěžuje méně uživatelův počítač, ale klade větší nároky na technické vybavení serveru. Umožňuje výběr objektů z databáze, zapínání a vypínání objektů na obrazovce, zmenšování a zvětšování měřítka, měření délek a ploch, posun, vyhledávání textů, tisky či vytvoření legendy.

V případě „silného klienta“ (tlustého, těžkého) se na straně serveru nachází pouze služba, která zpracovává požadavky klienta do formy dotazů, kterými se odkazuje do příslušného datového úložiště a obdržená data přeposílá zpět na klienta. Všechna práce s vykreslením grafických dat je na klientské aplikaci. Na serveru se data nijak nezpracovávají. Toto řešení je výhodné v případě, kdy se jako klientská aplikace používá některý z nástrojů na tvorbu GIS, kterými jsou například ArcMap, Microstation či Kokeš. Tyto programy umožňují editaci a prohlížení dat. Server je tak pouhým zdrojem dat. „Silný klient“ klade vyšší nároky na uživatelův počítač a v menší míře zatěžuje centrální. Pro tento odstavec byly čerpány informace ze zdroje [19].

**Mapový server:**

Jedná se o programové vybavení serveru, které umožňuje zpřístupnění geografických dat a nástrojů pro práci s nimi prostřednictvím počítačové sítě pro jiná zařízení.

**Serverová služba:**

Jedná se o proces, běžící na serveru, schopný interpretovat a zpracovávat požadavky zadávané prostřednictvím specializované technologie (služba webového serveru pro zpracování HTTP komunikace či služba mapového serveru pro práci s geodaty – WMS, WFS, atd.).

**Webová aplikace:**

Rozhraní pro práci s webovým obsahem prostřednictvím webového prohlížeče. Je tvořeno technologiemi, které jsou čitelné pro prohlížeč. Těmito technologiemi jsou HTML, JavaScript, XML, rastrové grafické soubory, apod.

**Geografická data:**

Geografická data, geodata či geoprostorová data jsou podle *Terminologického slovníku zeměměřičtví a katastru nemovitostí*:

- data s implicitním nebo explicitním vztahem k místu na Zemi
- počítačově zpracovatelná forma informace týkající se jevů přímo nebo nepřímo přidružených k místu na Zemi
- data identifikující geografickou polohu a charakteristiky přírodních a antropogenních jevů a hranic mezi nimi

**Prostorová data:**

Jsou data v elektronické podobě, která přímo nebo nepřímo odkazují na určitou polohu nebo zeměpisnou oblast (v případě resortu ČÚZK se jedná o data v rámci České republiky).

**Metadata:**

Jsou informace, které popisují soubory prostorových dat nebo služby založené na prostorových datech a které umožňují jejich vyhledávání, třídění a používání.

Výše vypsání pojmy byly citovány ze zdrojů [38], [3] a [9].

## 2 Open Geospatial Consortium (OGC)

Open Geospatial Consortium (OGC) je jednou z největších standardizačních organizací v oblasti geografických dat. Jedná se o mezinárodní průmyslové konsorcium, které vyvíjí a vydává standardy a specifikace pro zpracování a sdílení geoprostorových dat.

V současnosti sdružuje více jak 440 členů ze sféry vládních organizací, obchodních společností a univerzit. Dále spolupracuje s ostatními mezinárodními standardizačními organizacemi, kterými jsou například W3C, OASIS či IETF.

Řada Open Geospatial Consortium standardů je vydávána v rámci ISO norem.

### 2.1 OGC standardy a specifikace

Konsorcium OGC definuje řadu standardů a specifikací. Za standard je považována obecná charakteristika služby. Specifikací jsou míněny konkrétní technické pokyny pro programátory popisující implementaci OGC standardů do aplikací.

Sada dokumentů OGC Abstract Specification (Obecné specifikace) popisuje ucelený pohled na geoinformační technologie a datovou interoperabilitu. Na principu Obecných specifikací je postavena převážně většina dalších OGC specifikací, rozhraní či protokolů. Všechny standardy jsou volně dostupné dokumenty, které jsou k dispozici na domovských internetových stránkách Open Geospatial Consortia.

### 2.2 OGC standardy pro webové služby

Webové služby (Web Services – WS) jsou samostatně definované modulární aplikace, které lze využívat a zveřejnit v prostředí Internetu. Jsou nezávislé na platformě a určují standardy pro dotaz klienta na server a odpověď serveru na daný požadavek.

Webové služby vykonávají velkou řadu funkcí od jednoduchých dotazů až po složité procesy. V momentě využívání webové služby ji mohou ostatní aplikace a další mapové služby vyhledat a dynamicky využít funkcionalit, které jim nabízí.

OGC Web Services (OWS) definuje obecný rámec pro OGC specifikace webových služeb pracujících s geodaty. Konkrétní webové služby pak nad tento společný rámec definují své vlastní parametry.



Účelem je umožnit bezproblémovou integraci různých online geoprocessingových a lokalizačních služeb. OWS zajišťuje vzájemnou komunikaci geoprocessingových systémů prostřednictvím webu s použitím obecně známých technologií jako XML a HTTP.

Mezi OGC standardy pro webové služby patří:

- Web Map Service (WMS)
- Web Feature Service (WFS)
- Web Coverage Service (WCS)
- Web Processing Service (WPS)



### 3 Web Map Service - WMS

WMS (Web Map Service) česky webová mapová služba, která byla vyvinuta organizací Open Geospatial Consortium, je v současné době používaným standardem k využití sdílení geografických informací ve formě rastrových map v prostředí Internetu. WMS server v souladu se specifikací OGC publikuje podle požadavku uživatele obsah mapového pole v podobě rastrového obrázku, který může vizualizovat uživatelův klient. Klientem může být webový prohlížeč nebo jiná aplikace. Výstupními formáty služby jsou buď grafické formáty PNG, JPEG, TIFF, SVG aj. (při zaslání mapové vrstvy) nebo text ve formátu XML (při zaslání metadat a dalších informací). Uživatelé, využívající WMS, sdílejí mapy bez nutnosti vlastnit příslušná data na svém serveru nebo počítači.

#### 3.1 Historie webových mapových služeb

S rozvojem geografických informačních systémů GIS bylo zapotřebí vyvinout standardy, které by systémy byly schopny společně využít. Zároveň bylo nutno zamezit problému s nepřenositelností a uzavřeností formátů pro ukládání geografických dat. Dříve si softwarové firmy vyvinuly vlastní formát, který byl často nepřístupný ostatním firmám. Tuto situaci se snaží vyřešit mezinárodní standardizační organizace Open Geospatial Consortium (OGC), jejímž cílem je sjednotit pomocí mezinárodních norem formáty pro různé typy dat a zjednodušit tak jejich předávání na národní i mezinárodní úrovni při používání různých softwarů.

Za předchůdce webových mapových služeb lze pokládat desktopové aplikace. Jedná se o programy, které běží díky operačnímu systému na lokálním počítači. Dalším krokem, který posunul webové mapové aplikace do podoby, ve které je známe dnes, bylo vytvoření aplikací využívajících data uložená na lokálním serveru. V tomto okamžiku už bylo blízko k nahrazení lokálního serveru serverem, který byl připojený k celosvětové informační síti Internet. Data se tak mohla dostat k velkému počtu připojených uživatelů. V současné době jsou k prohlížení dat poskytovaných webovými mapovými servery využívány takzvané webové aplikace. Jedná se o programy, které jsou spuštěny na vzdálených počítačích, a pouze jejich malá část se stahuje do lokálního počítače uživatele. Uživatel tak není nucen instalovat do počítače složité programy, které zabírají velké množství prostoru na místním disku.

Skutečným začátkem webových mapových služeb jsou webové aplikace. Příkladem webových aplikací může být například prohlížení map. Na tomto příkladu můžeme poznat, že

se jedná o komunikaci uživatele se vzdáleným počítačem či serverem. Složitější variantou jsou webové služby, kdy mezi sebou komunikují dva servery, které si vzájemně předávají informace.

WMS jako standard byl vytvořen a vyvíjen od roku 1998 organizací Open Geospatial Consortium. Jako mezinárodní norma byl standard WMS přijat úřadem International Organization for Standardization (ISO) pod označením *ISO 19128 Geografická informace: Rozhraní webového mapového serveru* v roce 2005.

### 3.2 Princip WMS

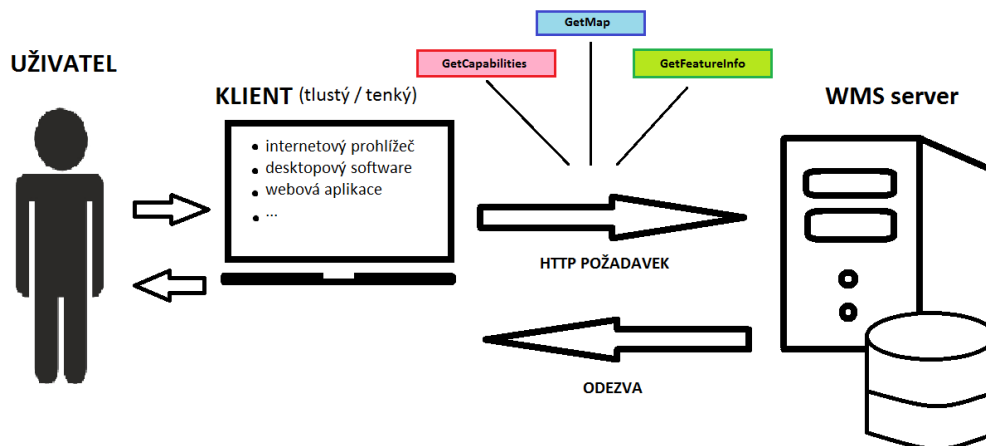
Základním principem webových mapových služeb jsou vzájemná interakce *stroj-stroj* a *stroj-člověk*. V nejvyšším vrcholu komunikace je mapový server. Pokud tento mapový server podporuje službu WMS, hovoříme o webovém mapovém serveru.

Pod vzájemnou interakcí *stroj-stroj* rozumíme dva stroje, které nezávisle na svém hardwaru umožňují vzájemnou komunikaci prostřednictvím určitého standardizovaného protokolu. Takovým příkladem může být Hyper Text Transfer Protocol (HTTP), který je nezávislý na hardwaru. Ke komunikaci klienta se serverem za účelem získání informací se pak užívají metody dotazů HTTP, jimiž jsou GET a POST. Při použití metody GET se veškerá formulářová data předají jako součást URL za otazníkem. Při použití metody POST se předají v těle dotazu, tudíž v URL nejsou vidět. Klient si poté zpracuje informace, které mu server zpřístupnil.

Dle náročnosti lze klienta rozdělit na tenkého a tlustého (viz kapitola 1.1). „Tenký klient“ (slabý, lehký) WMS je nejjednodušší typ klienta. Aplikace na straně klienta je omezena pouze možnostmi webového rozhraní, které má na starosti zobrazování dat spravovaných serverem. Jedná se tedy o princip, kdy se vše zpracovává na straně serveru.

V případě „tlustého klienta“ (silného, těžkého) WMS se jedná o aplikaci, která běží na straně hardwaru klienta. Vlastní klient pracuje na straně uživatele. Komunikuje s mapovým serverem a získává tak z něho potřebná data. Informace se poté pomocí definovaného uživatelského rozhraní zpřístupní uživateli. Jedná se o interakci *člověk-stroj*.

Názornější vysvětlení naznačuje následující obrázek (Obr. 1).



Obr. 1: Schéma komunikace mezi uživatelem, klientem a mapovým serverem podle specifikace WMS

Při použití WMS standardu vznikne rastrový formát mapy, který se zobrazí na obrazovce počítače. Uživatel komunikuje s mapovým serverem za použití třech základních dotazů, kterými jsou *GetMap*, *GetCapabilities* a *GetFeatureInfo*.

- *GetMap* – tento typ dotazu lze považovat za hlavní. Klientovi zpřístupní mapovou kresbu ve zvoleném druhu rastrového formátu. Specifikace vyžaduje ještě další povinné parametry, které mapovému serveru podávají podrobnější informace o zobrazované mapě. Jsou jimi například souřadnicový systém, formát obrazových dat či název vrstev a stylů. Query URL musí obsahovat parametr *REQUEST=GetMap*.
- *GetCapabilities* – vrací jako odpověď soubor ve formátu XML, obsahující veškeré informace o poskytované WMS službě. Tyto data jsou metadaty mapového serveru, tedy obsahují veškeré potřebné informace pro komunikaci se službou. Pokud daný klient nezná možnosti a vlastnosti spravovaných dat, musí tyto možnosti zjistit. Z tohoto důvodu klient při první komunikaci se serverem sestaví *GetCapabilities* dotaz. Query URL musí obsahovat parametr *REQUEST=GetCapabilities*. Specifikace vyžaduje ještě jeden povinný parametr *SERVICE=WMS*.
- *GetFeatureInfo* – tento typ dotazu vrací klientovi XML soubor s atributy daného prvku na mapě o určitých souřadnicích. Specifikace vyžaduje ještě další povinné parametry,

kteřé mapovému serveru udávají podrobnější informace o daném dotazu. Query URL musí obsahovat parametr *REQUEST=GetFeatureInfo*.

Data se distribuuji ve vektorových nebo rastrových formátech. Rastrová data mají zpravidla nižší přesnost než vektorová. Na druhou stranu objem rastrových dat na disku je daleko menší než u dat vektorových. Existují i webové servery, které poskytují vektorová data. Jedná se o WFS (Web Feature Service), který je podrobněji popsán dále (viz kapitola 4). WFS servery nejsou rozšířené v takové míře jako WMS, protože kladou velké nároky na rychlost připojení k Internetu. Dalším důvodem je ekonomický aspekt, jelikož WMS služby jsou zpravidla nabízeny zdarma. Důvodem je neposkytování tak kvalitních rastrových dat, jako kdyby byla poskytována ve vektorové formě. Vektorová data bývají v mnoha případech zpoplatněna.

Rastrový obrázek, který zobrazuje uživatelův klient, může být plně vyplněn pixely s definovanou barvou nebo se v obrazu mohou vyskytovat pixely průhledné či částečně průhledné. Díky této vlastnosti webových mapových služeb může tímto způsobem uživatelův klient zobrazovat výstupy z více WMS serverů najednou a to naskládáním vrstev na sebe. Data z WMS serverů tak lze libovolně kombinovat.

Pro označení souřadnicového referenčního systému (CRS – Coordinate Reference System) je nejčastěji využíván dataset EPSG.

### 3.2.1 European Petroleum Survey Group (EPSG)

European Petroleum Survey Group byla od roku 1986 do roku 2005 vědecká organizace s vazbou k evropskému naftovému průmyslu, složená z odborníků na geodézii, kartografii a mapování v oblasti ropného průmyslu. Tato společnost shromažďovala a rozšiřovala *EPSG Geodetic Parametr Dataset*. Jedná se o široce užívanou databázi zeměpisných a kartografických souřadnicových systémů, zemských elipsoidů, geodetických dat a tak dále.

V důsledku zániku organizace European Petroleum Survey Group byla v roce 2005 role EPSG převzata nově vzniklou asociací The International Association of Oil & Gas producers (OGP), respektive její výbor OGP Surveying & Positioning Committee. Výbor zasedá dvakrát ročně a jeho hlavními činnostmi je správa EPSG, vydávání směrnic a správa a tvorba výměnných formátů ve spolupráci s jinými organizacemi.

V současné době je EPSG Geodetic Parametr Data Set poskytován právě OGP Surveying & Positioning Committee. Je volně ke stažení z jejich stránek ve formě databáze MS Access. Data jsou zveřejňována přibližně třikrát až čtyřikrát za rok.

EPSG dataset umožňuje a sjednocuje používání například souřadnicových systémů v GIS, webových aplikacích, geografických projektech, standardizaci a jiné.

Následující tabulka (*Tab. 1*) znázorňuje příklady EPSG kódů využívaných na území ČR:

Zdroj dat	CRS kód	Název referenčního souřadnicového systému (CRS)
EPSG	2065	S-JTSK (Ferro)
EPSG	4326	WGS84 / geographic
EPSG	28403	S-42 (Pulkovo 1942 / Gauss-Krüger zone 3)
EPSG	32634	WGS 84 / UTM zone 34N (Northern Hemisphere)
EPSG	32633	WGS 84 / UTM zone 33N (Northern Hemisphere)
EPSG	102067	S-JTSK_Krovak_East_North

*Tab. 1: Příklady EPSG kódů*

### 3.3 Výhody a nevýhody WMS

Webové mapové služby lze popsat z hlediska jejich kladných a záporných vlastností.

Pro běžného uživatele jsou WMS služby výhodné, protože ve většině případů poskytují dostatečně přesná data a velmi často jsou poskytovány bezplatně. Přístup k datům je snadný, postačí například webový prohlížeč. Pro složitější práce s daty je výhodnější použít komerční software.

Za jednu z největších výhod WMS služeb lze považovat online poskytování aktuálních dat. Uživatel využívá mapy z několika serverů a nemusí tak vlastnit data na svém počítači. Díky této výhodě nejsou mapová data uložena na lokálním disku a nezabírají tak úložný prostor. Přednost WMS je dána také tím, že data jsou spravována a uložena na jednom místě a to v místě jejich vzniku. V důsledku toho odpadá z pohledu uživatele starost aktualizace dat (za předpokladu, že jsou data na místě vzniku aktualizována). Uživatel se nemusí zabývat technickým prostředím, na které softwarové platformě jsou mapové služby ukládány. Díky tomu, že výsledkem dotazu jsou informace, které jsou šířeny prostřednictvím obrazových dat, je sníženo riziko zneužití.

Výhodou ustanovení konsorcia OGC, které zajišťuje jednotnost standardů pro WMS služby, je rozvoj open-source programů a stanovení jasných pravidel pro všechny programátory a uživatele. Servery spolu komunikují i za předpokladu, že existují servery, které mají různé technologické prostředí.

Za nevýhodu lze považovat nutnost připojení k síti Internet. Bez připojení k síti nejsou webové mapové služby schopny se ze serveru stahovat. Problém může nastat také při nízké rychlosti připojení k síti.

### 3.4 Využití WMS

Hlavním účelem vývoje standardu WMS bylo především využití pro GIS. V současné době zasahují webové mapové služby i do jiných oborů, které primárně nemusí s GIS pracovat. Webové mapové aplikace tak nacházejí využití nejen pro přístup k vrstvám GIS přes Internet, jak tomu bylo původně, ale i v jiných oblastech. Například v oboru geodézie a kartografie pro přístup k vrstvám ve specializovaných programech, jakými jsou například Kokeš či Microstation. Dále se webové mapové aplikace využívají pro připojení vrstev do mapových aplikací, pro poskytování informací mezi institucemi, pro prezentace území, pro vytvoření mapových kompozic či pro soukromý sektor, kde se využívá dat státní správy či samosprávy.

Pro kapitolu *Web Map Service – WMS* byly čerpány informace ze zdroje [19].

### 3.5 Web Map Tile Service – WMTS

Web Map Tile Service (WMTS) je další specifikací OGC. WMTS umožňuje zobrazení předem vygenerovaných dlaždic, které byly uloženy jako jednotlivé rastrové soubory. Tyto dlaždice jsou klientovi zasílány serverem na základě požadovaného mapového výřezu. Na podobném principu pracují například i mapové portály *Google Maps* a *Mapy.cz*.

Lze tedy říci, že tato služba umožňuje rychlejší vykreslování mapy než služba WMS a nemá takové nároky na webový server. Na druhou stranu nedovoluje vypínání a zapínání jednotlivých dílčích vrstev ze strany klienta ani neumožňuje uživateli vizualizaci pomocí vlastních stylů. Míra kontroly poskytovatele nad podobou výstupu je tedy ještě vyšší než u WMS. WMTS je výhodné využívat u dlouho neměnných map, jako jsou například podkladové mapy či letecké snímky, protože při každé aktualizaci je nutné opětovně generování všech dlaždic a opětovné umístění na serverové úložiště.

## 4 Web Feature Service - WFS

Web Feature Service (WFS) poskytuje vektorová data ve formátu GML. Jedná se o standard vyvinutý a dále rozšiřovaný Open Geospatial Consortium. V případě práce s tímto formátem je potřeba „tlustého klienta“, tedy program, který umožňuje práci s geodaty.

Základním účelem WFS je vracet uživateli XML soubory s popisy objektů v požadované části mapy. Oproti WMS obsahují WFS služby i rozšíření Transactional Web Feature Service (WFS-T), které umožňuje manipulaci s daty uloženými na serveru.

### 4.1 Princip WFS

Princip WFS služby je velmi podobný principu WMS.

Jedná se o službu, pracující na principu klient-server, umožňující sdílení geografické informace ve formě vektorových dat v prostředí Internetu. Nejvýše se v této komunikaci nachází mapový server. V jeho úložišti se nachází georeferencovaná vektorová data (SHP, DGN, prostorové databáze a jiné). Klient je software, který komunikuje se serverem za účelem získání informací. K této komunikaci využívá Hyper Text Transfer Protocol (HTTP), respektive jeho metody dotazů, jimiž jsou GET a POST. Klient si poté zpracuje informace, které mu server zpřístupnil. Pomocí definovaného uživatelského rozhraní tyto informace následně zpřístupní uživateli. Jedná se o interakci člověk-stroj.

V základní specifikaci WFS – Basic WFS jsou definovány tři základní povinné příkazy.

- *GetCapabilities*: vrací se XML dokument s metadaty popisujícími službu. Klient tento dokument zpracovává a nabízí uživateli seznam dostupných vrstev, jejich popis apod.
- *GetFeature*: vrací XML soubor s objekty
- *DescribeFeatureTyp*: vrací XML schéma, které umožní WFS klientovi zpracovat odpověď

Pokud implementaci rozšíříme o možnost pracovat s XLinky v XML dokumentech, používáme XLink WFS:

- *GetGmlObject*: vrací objekt, na který se odkazuje zadaný XLink

Implementací Transactional WFS získáme příkazy pro manipulaci s daty:

- *Transaction*: umožní manipulaci s objekty.
  - *insertFeature*: umožňuje vložení nového objektu
  - *updateFeature*: umožňuje změnu existujícího objektu
  - *deleteFeature*: umožňuje smazání objektu
- *LockFeature*: uzamkne jeden nebo více objektů po dobu trvání určité transakce

#### 4.1.1 Geography Markup Language (GML)

Jedná se o rozšířený standard pro popis geografických dat umožňující sdílení i integraci dat. Základem tohoto standardu je jazyk XML. Slouží pro modelování, transport a ukládání geografických informací. Hlavním úkolem GML je především sjednocený záznam geoprvků, přičemž nepopisuje vzhled, ale strukturu popisovaného území.

GML je otevřený formát a je platformě nezávislý. Jeho součástí jsou především nejrůznější geografické prvky a jejich vlastnosti, ale také souřadnicové systémy EPSG (viz kapitola 3.2.1), geometrické a topologické principy. Je definován pomocí tří souborů typu *XML Schema*. Tento typ definuje atributy, počet a pořadí elementů, kde se různé elementy mohou vyskytovat.

Popis jednotlivých souborů typu *XML Schema*:

- *geometry.xsd* – jedná se o geometrickou složku, která popisuje vrstvy a jejich atributy
- *xlink.xsd* – popisuje odkazování mezi elementy a dokumenty pomocí XLink, což je jazyk pro tvorbu dotazů
- *feature.xsd* – popisuje jednotlivé geometrické prvky

GML obsahuje pět základních vektorových prvků, kterými jsou bod, linie, pravoúhelník, uzavřená linie a polygon.

Jazyka GML využívají například firmy ESRI, Intergraph, Autodesk či MapInfo.



## 4.2 Výhody a nevýhody WFS

Výhodou používání WFS služeb je lepší kvalita než u služeb WMS. Avšak přesnější vektorová data bývají často zpoplatněna a kladou velkou náročnost na rychlost připojení na Internetu.

Nevýhodou WFS je velká velikost vektorových dat (až stovky MB). Další nevýhodou je nutnost instalace programu, který umožňuje práci s geodaty. Nutnost instalace tohoto programu je dána tím, že v případě práce s WFS službami je potřeba „tlustého klienta“.

Vzhledem k malé podpoře vektorových dat není v současné době využití WFS příliš velké.

Pro kapitolu *Web Feature Service – WFS* byly čerpány informace ze zdroje [19].

## 5 Technologie mapových serverů

Po popsání služeb WMS a WFS je vhodné ještě definovat, co přesně znamená pojem „mapový server“, který se v této práci často objevuje.

Laicky by se mohlo nabízet synonymum „internetová či webová mapa“. Dá se tedy říci, že se jedná o jakoukoliv webovou stránku, jejíž hlavním účelem je umožnění prohlížení geografických informací ve formě mapy.

První mapy, které byly publikované v elektronické podobě, měly podobu běžného grafického souboru (BMP, JPG, GIF, PNG) a k dispozici byly pouze jako celek. Takto zobrazenou mapu šlo pouze prohlédnout, vytisknout nebo uložit do svého počítače. Chyběla jakákoliv možnost interakce. Tehdy nebylo možné využít výhod, které výpočetní technika nabízí při práci s geografickými daty – vyhledávání, měření, práce s vrstvami či zobrazení více měřítek. Mnohdy nebyla známá informace o použitém kartografickém zobrazení a geografickém souřadnicovém systému, což samozřejmě dále snižovalo potenciál využití. Označení „mapový server“ začalo být mnohem platnější ve chvíli, kdy prostředky serveru dokázali plnit roli plnohodnotně interaktivního prostředníka mezi geografickými daty a uživatelem u jiného počítače, než na kterém byly požadované soubory uloženy – šlo tedy o síťové sdílení geografických informací.

Základem hierarchického systému „*client-to-server*“ je server. Tento systém je založen na faktu, že počítače v síti nejsou všechny stejné úrovně, ale některé jsou v hierarchii výše. Pokud jde o publikaci a sdílení geografických informací, prakticky ve všech případech se bude jednat o tento typ. Server tak zajišťuje uložení samotných dat a dále vytvoření podmínek pro jejich zpřístupnění klientům formou služby. Výhodou je, že data jsou uložena centrálně, na jednom místě a mohou být tak poskytována mnoha klientům. Síť tak lze efektivně organizovat a řídit. Po hardwarové stránce nemusí jít o jedno fyzické zařízení, na němž funguje jak webový server, tak mapový server i s případnou databází, ale u náročnějších systémů pro větší počet klientů může jít o rozsáhlé serverové skupiny, kde každá ze služeb může fungovat zcela jinde. V mnoha případech tak bývá odděleno samotné úložiště dat. Evidentní je to právě v případech využití WMS a WFS služeb.

Služby WMS a WFS nachází své uplatnění u tzv. bezplatných / open source mapových serverů. Výhodou těchto serverů je snadné pořízení, bohatá dokumentace a velké množství individualizace. Typickým zástupcem této skupiny je mapový server MapServer, vzniklý co by



školní projekt na vysokoškolské půdě americké University of Minnesota. Alternativou k němu může být projekt Geoserver. Tyto dva mapové servery si jsou velmi podobné. Jsou uzpůsobeny pro širokou škálu operačních systémů, pro velké množství geografických formátů a databází. Dostupnost obou projektů z něj činí zajímavé platformy pro školní nebo nekomerční projekty.

U komerčních mapových serverů existuje řada řešení mnoha softwarových firem. Výkonnost, spolehlivost, hardwarová náročnost, možnost práce s konkrétním typem dat a podobně, mají největší vliv na výsledek rozhodnutí. Všechny tyto aspekty jsou důvodem nemalého rozšíření produktů jedné z největších GIS softwarových firem, kalifornské společnosti ESRI v akademické sféře. Základem serverového řešení je ArcGIS Server. Jedná se o mapový server, navazující na rozšířený desktopový program ArcGIS. Jednou z alternativ k ESRI je mapový server WebMap ze skupiny GIS produktů GeoMedia firmy Intergraph. Dalším potenciálním konkurentem serverového ArcGIS je výrobce Bentley s dvojicí produktů Bentley Geo Web Publisher a Bentley Geo Web Solutions. Plnohodnotným mapovým serverem je především Bentley Geo Web Publisher. Je označován jako webový GIS a kromě publikace běžných geografických dat prostřednictvím webové aplikace podporuje služby WMS a WFS. Významný tvůrce technického grafického softwaru AutoCAD v rámci své divize GIS produktů, autodesk, nabízí serverový publikační nástroj Infrastructure Map Server. Disponuje taktéž podporou služeb WMS a WFS.

## 6 Příklady využití WMS a WFS služeb

### 6.1 Příklady využití WMS služeb

V následující kapitole bude popsáno, jak lze služeb WMS využívat. Výhodou webových mapových služeb je jejich relativně snadná dostupnost. Přistupovat k WMS produktům je možné několika způsoby pomocí následujících nástrojů:

- webové prohlížečky (běží v okně internetového prohlížeče)
- internetové prohlížeče (například Mozilla Firefox, Internet Explorer)
- komerční softwary (například Kokeš, ArcGIS, Microstation)

V následující části budou stručně představeny výše zmíněné způsoby. V každém z případů je nutné znát adresu daného WMS serveru.

Webové prohlížečky jsou aplikace, které pro svoji činnost využívají okno internetového prohlížeče. Pro správný běh aplikace je nutné mít nainstalovaný programovací jazyk Java a příslušný software, který umí tento jazyk kódovat. Webová prohlížečka umožňuje přidávání několika vrstev a podporuje tak jejich kaskádování. Přidávání vrstev se provádí pomocí nově otevřeného okna, ve kterém je možné si zvolit z několika přednastavených WMS serverů nebo je možné ručně přidat jiný server, který v seznamu nefiguruje.

Při použití internetových prohlížečích se postupuje při zobrazení mapy v následujících krocích. Zadá se adresa WMS serveru a doplní příkaz *REQUEST = GetCapabilities*. Po zadání URL adresy se nabídne ke stažení XML soubor obsahující možné parametry mapy. Příkaz *GetCapabilities* musí být vždy ještě doplněn o parametr *SERVICE=WMS*. Pomocí textového prohlížeče se otevře stažený XML soubor a vyberou se doplňující parametry. Následuje URL příkaz doplněný o dotaz *REQUEST=GetMap* a doplňující parametry. Po potvrzení URL se nabídne rastrový soubor ke stažení nebo se přímo zobrazí v internetovém prohlížeči. Tento rastrový soubor již obsahuje mapovou kresbu se zadanými parametry. Příkaz *REQUEST=GetFeatureInfo* je další rozšiřující možností, jak získat informace navíc.

Pro prohlížení WMS služeb lze využít i komerční softwary, kterými jsou například programy Kokeš, ArcGIS či Microstation. Ve zmíněných programech je připravena funkce na připojení dat WMS, do níž stačí pouze zadat webovou adresu serverů, který poskytne data. Pokud se programu podaří spojit se serverem, nabídne uživateli dostupné vrstvy. Po zvolení

vrstev umožňují tyto programy další operace nad otevřenými mapovými vrstvami. V tomto ohledu se jedná tedy o nejlepší variantu přístupu k datům, na druhou stranu se však nejedná, jako v ostatních případech, o software poskytovaný zdarma.

V roce 2008 spustil svoji první veřejnou WMS službu i Český úřad zeměměřický a katastrální. V současné době poskytuje tento server rastrové katastrální mapy a to i v místech, kde je již mapa v digitální podobě. Využívat tohoto WMS serveru lze opět pomocí uvedených postupů a navíc na webových stránkách Českého úřadu zeměměřického a katastrálního nalezneme integrovanou WMS prohlížečku pro tento server, kde kromě zvolených vrstev lze připojit i digitální ortofoto poskytované portálem [www.geoportal.cenia.cz](http://www.geoportal.cenia.cz).

V současné době většina WMS serverů disponuje přístupovým rozhraním webové prohlížečky. Z hlediska geodézie a kartografie jsou nejpropracovanějšími servery ČÚZK a CENIA.

## 6.2 Národní portál INSPIRE

Prvopočátkem pro budování infrastruktury pro sdílení geografických informací ve státní správě byla potřeba výměny dat v rámci instituce. S tím byla spojena potřeba publikovat některé informace a mapy veřejně. Podpoření těchto snah vycházelo z postupných legislativních opatření, například zákon 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím a pak zejména zákon 123/1998 Sb. o právu na informace o životním prostředí, jakož i jejich pozdější novelizace. Významný je v tomto ohledu zákonný předpis 380/2009 Sb., pozměňující druhý jmenovaný zákon. V tomto zákonném předpise je zakotvena úprava v souladu s právními předpisy Evropského společenství. Jedná se o „směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES ze dne 14. března 2007 o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (INSPIRE). Přidává pokyny a pravidla pro zřízení infrastruktury pro prostorová data pro účely politik životního prostředí a politik nebo činností, které mohou mít vliv na životní prostředí a zpřístupňování prostorových dat prostřednictvím síťových služeb na Národním geoportálu INSPIRE. Zákon dále specifikuje požadavky na rozsah a kvalitu dat. Především významná je skutečnost, že české orgány mají za povinnost vytvářet na celostátní úrovni centrální, prostřednictvím Internetu přístupné místo, pro veřejné sdílení geografických dat. Veřejně dostupné mapové servery sice do té doby v rámci státní správy existovaly, ale nebyly dostupné v jednotné podobě a rozsahu a především nebyly dostupné z jednoho místa.

Institucí, která plnila zákonná nařízení před vstupením novely z roku 2009, byla od roku 1990 (v té době ještě jako CEI – Centrum ekologických informací) státní příspěvková organizace CENIA (zřízena v roce 2005). Jedná se o českou informační agenturu životního prostředí, zřízovanou Ministerstvem životního prostředí. Na stránkách toho subjektu byly dříve k nalezení mnohé zajímavé mapové aplikace, které byly dostupné jednak prostřednictvím webového prohlížeče a dále přes, na tehdejší dobu ještě nikoliv běžnou, službu WMS. A právě CENIA v tomto pokračuje, neboť byla určena správcem mapových služeb Portálu veřejné správy.

INSPIRE - INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe (*Obr. 2*) je iniciativou Evropské komise. Stejnomená směrnice Evropské komise a Rady si klade za cíl vytvořit evropský legislativní rámec potřebný k vybudování evropské infrastruktury prostorových informací. Stanovuje obecná pravidla pro založení evropské infrastruktury prostorových dat zejména k podpoře environmentálních politik a politik, které životní prostředí ovlivňují. Hlavním cílem INSPIRE je poskytnout větší množství kvalitních a standardizovaných prostorových informací pro vytváření a uplatňování politik Společenství na všech úrovních členských států.



*Obr. 2: INSPIRE*

Základní principy INSPIRE:

- data sbírána a vytvářena jednou a spravována na takové úrovni, kde se tomu tak děje nejefektivněji
- 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.

Směrnice o vybudování infrastruktury prostorových dat ve Společenství (INSPIRE) vyšla 25. dubna 2007 a v platnost vstoupila 15. května 2007. Vytváří základ pro koordinační mechanismus potřebný k fungování infrastruktury na evropské úrovni.

Národní portál INSPIRE je svým rozsahem nejvýznamnější aplikací mapového serveru v České republice. Na internetové adrese je k dispozici především kompletní databáze prostorových dat, zahrnutých do projektu INSPIRE. K nim je vždy obsáhlá kolekce metadat. Zároveň je možné data zobrazit v mapové aplikaci geoportálu.

Mapová i atributová data jsou nahrávána podle požadované úlohy ze serverů jednotlivých poskytovatelů za využití mapových služeb WMS, WFS a dalších. Například u vrstev katastrálních map jsou to data, připojená přes WMS ze serveru Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Zároveň umožňuje webový klient připojení jakékoliv další mapové služby. Národní geoportál naopak poskytuje pro všechny dostupné mapy sdílení skrz služby WMS, WMTS a ArcGIS SOAP Service. Toho široce využívají třeba mapové servery krajských úřadů.

Implementace směrnice INSPIRE byla v porovnání s většinou evropských států v Českém úřadu zeměměřickém a katastrálním velmi specifická. Databáze, které obsahují zdrojová prostorová data, kterými jsou Základní registr územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN) a Informační systém katastru nemovitostí (ISKN), jsou editovány v on-line režimu a jejich prostorová data jsou k dispozici bezplatně. Obsah zmíněných databází pokrývá požadavky na témata *Katastrální parcely*, *Budovy*, *Adresy* a *Územní členění*. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto o poskytování prohlížečích (WMS) a stahovacích (WFS) služeb on-line a bezplatně.

### **6.2.1 Použití mapových služeb externími aplikacemi**

Mapy, zobrazované na Národním geoportálu INSPIRE, jsou dostupné také formou mapových služeb, které je možno využít v tzv. „tlustých klientech“, tedy softwarových aplikacích pro další práci s daty.

Jak již bylo zmíněno, mapové služby jsou nabízeny ve formátu standardních WMS služeb, jako dlaždicované WMTS a také jsou dostupné prostřednictvím SOAP služby Esri ArcGIS Serveru. Všechny typy služeb mají shodné názvy a zobrazují stejně vizualizovaná data.

Mapové služby Národního geoportálu INSPIRE podporují standard WMS ve verzi 1.1.1. a 1.3.0.

Formát URL pro připojení WMS služeb je (viz *Tab. 4*):

*http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/<adresar>/<nazev\_sluzby>/MapServer/WMServer*

WMS služby podporují následující souřadnicové systémy:

<i>Název</i>	<i>CRS kód</i>
S-JTSK	EPSG: 102067, EPSG:5514
S-42	EPSG:28403
UTM-33N	EPSG:32633
WGS-84	EPSG:4326
ETRS89	EPSG:4258
ETRS89 LAEA	EPSG:3035

*Tab. 2: Souřadnicové systémy podporující WMS služby*

Pro kapitolu *Národní portál INSPIRE* byly čerpány informace ze zdrojů [14] a [38].

### **6.3 Český úřad zeměměřický a katastrální**

Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) je ústředním orgánem státní správy. Sídli v Praze, v jeho čele stojí předseda, kterého jmenuje a odvolává vláda České republiky. Byl zřízen zákonem č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech. Tento zákon také upravuje jeho působnost.

Hlavní náplní ČÚZK, respektive orgánů jim řízených, je zajištění státní správy v oblasti evidence nemovitostí a věcných práv k nim, kterou představuje Katastr nemovitostí České republiky a zeměměřické činnosti ve veřejném zájmu.

ČÚZK disponuje vlastním rozpočtem a je přímo podřízen vládě, ve které je zastoupen ministrem zemědělství.



### 6.3.1 Geoportál ČÚZK

Geoportál ČÚZK je komplexní internetové rozhraní pro přístup k prostorovým datům pořizovaným a aktualizovaným v resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Geoportál umožňuje na jednom místě vyhledat informace (metadata) o prostorových datech resortu ČÚZK, dále umožňuje tato data si prohlédnout, případně objednat ve formě souborů či služeb.

Geoportál poskytuje služby a umožňuje sdílení dat dle zásad uvedených v prováděcích pravidlech směrnice INSPIRE. Zajišťuje zejména:

1. zpřístupnění souborů prostorových dat odpovídajících tématům uvedeným v příloze směrnice
2. zpřístupnění služeb založených na prostorových datech
3. zveřejňování metadat
4. služby elektronického obchodu
5. sdílení souborů prostorových dat ve veřejné správě
6. informování o využívání infrastruktury

Síťové služby, které geoportál ČÚZK poskytuje, jsou následující:

- vyhledávací, umožňující vyhledání souborů prostorových dat a služeb na základě metadat a umožňující zobrazení obsahu metadat
- prohlížeč, umožňující zobrazit, procházet, přiblížit či oddálit, posouvat nebo překrývat zobrazitelné soubory prostorových dat
- stahovací, umožňující stažení úplných souborů prostorových dat
- transformační, umožňující transformace souřadnic
- internetový obchod, tj. SOAP webové rozhraní Internetového obchodu s produkty resortu

- služby České sítě permanentních stanic GNSS pro určování polohy (CZEPOS) umožňující uživatelům přijímačů GNSS (globální navigační satelitní systémy) výrazné zpřesnění určované pozice na celém území České republiky

Prohlížecké služby Web Map Service jsou publikovány dle standardu OGC WMS 1.3.0., poskytují data v různých souřadnicových systémech a splňují technické předpisy pro INSPIRE prohlížecké služby. Od roku 2011 jsou prohlížecké služby poskytovány zdarma a bez registrace pro všechny typy uživatelských aplikací. Jejich seznam je uveden v tabulce (*Tab. 4*).

Geoportál ČÚZK poskytuje on-line služby stahování dat ve formě WFS podle standardu OGC.

Služby WFS pro harmonizovaná data dle INSPIRE datové specifikace v 3.0.1 poskytují přímé stažení souborů GML verze 3.2.1 pro témata *Parcely (CP)*, *Adresy (AD)*, *Územní správní jednotky (AU)*, *Vodstvo (HY)*, *Zeměpisná jména (GN)* a *Dopravní síť (TN)*. Služby jsou poskytovány ve verzi WFS 2.0.0 a splňují technické předpisy pro INSPIRE stahovací služby verze 3.1.

Služby WFS pro data neharmonizovaná dle INSPIRE, kterými jsou *ZABAGED*, *Správní a katastrální hranice ČR* a *Geonames*, splňují standard OGC WFS 1.1.0 a 2.0.0.

Stahovací služby pro on-line přístup k harmonizovaným datovým sadám INSPIRE jsou publikovány dle standardu OGC WFS 2.0.0 a umožňují stahovat data jednotlivých INSPIRE témat, harmonizovaných dle Nařízení 1089/2010/ES, ve formátu GML 3.2.1.

Pro všechny typy uživatelských aplikací jsou poskytovány zdarma a bez registrace služby pro témata CP, AD, AU a BU. Služby pro témata GN, HY a TN jsou zpoplatněny, přístup lze objednat prostřednictvím internetového obchodu. Seznam služeb je uveden v tabulce (*Tab. 5*).

V následující tabulce (*Tab. 3*) jsou uvedeny ceny za stahovací služby WFS podle ceníku produktů a výkonů zeměměřického úřadu. Výdejní jednotkou je obdélník. V případě výběru hranic správního členění je vybrané území přepočítáno na plochu opsaného obdélníka automaticky.



<b><i>Stahovací služby WFS - ZABAGED</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: /
Cena 1 km <sup>2</sup> :	27 Kč	
<b><i>Stahovací služby WFS – Správní a katastrální hranice ČR</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: Tato služba se zpřístupňuje, v rámci jedné objednávky, nejvýše na 1 rok.
Cena 1 km <sup>2</sup> :	0 Kč	
<b><i>Stahovací služba WFS - Geonames</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: Tato služba se zpřístupňuje, v rámci jedné objednávky, nejvýše na 1 rok.
Cena 1 km <sup>2</sup> :	1,9 Kč	
<b><i>INSPIRE stahovací služba pro téma Zeměpisná jména (GN)</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: žádná
Cena 1 km <sup>2</sup> :	1,9 Kč	
<b><i>INSPIRE stahovací služba pro téma Vodstvo (HY)</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: žádná
Cena 1 km <sup>2</sup> :	1,3 Kč	
<b><i>INSPIRE stahovací služba pro téma Dopravní síť – letecká doprava (TN_AIR)</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: Tato služba se zpřístupňuje, v rámci jedné objednávky, nejvýše na 1 rok.
Cena 1 km <sup>2</sup> :	0 Kč	
<b><i>INSPIRE stahovací služba pro téma Dopravní síť – lanové dráhy (TN_CABLE)</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: Tato služba se zpřístupňuje, v rámci jedné objednávky, nejvýše na 1 rok.
Cena 1 km <sup>2</sup> :	0 Kč	
<b><i>INSPIRE stahovací služba pro téma Dopravní síť – železniční doprava (TN_RAIL)</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: žádná
Cena 1 km <sup>2</sup> :	1,4 Kč	
<b><i>INSPIRE stahovací služba pro téma Dopravní síť – silniční doprava (TN_ROAD)</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: žádná
Cena 1 km <sup>2</sup> :	5,7 Kč	
<b><i>INSPIRE stahovací služba pro téma Dopravní síť – vodní doprava (TN_WATER)</i></b>		
Měrná jednotka:	km <sup>2</sup>	Poznámka: Tato služba se zpřístupňuje, v rámci jedné objednávky, nejvýše na 1 rok.
Cena 1 km <sup>2</sup> :	0 Kč	

Tab. 3: Ceník WFS stahovacích služeb

Pro kapitolu *Geoportál ČÚZK* byly čerpány informace ze zdroje [9].

### 6.3.2 Webová mapová služba pro katastrální mapy (WMS KN)

Tato mapová služba je zřejmě nejčastěji používaná WMS služba v České republice. Pomocí WMS KN si můžeme zobrazit katastrální mapu v GIS programu na svém počítači spolu s daty, které nás zajímají, ale nejsou obsahem například Nahlížení do KN. Obsahem WMS KN jsou i další vrstvy jako věcná břemena, body a hranice vyjádřené podle přesnosti a podobně.

Vrstvy, které lze zobrazit jsou následující:

- Katastrální mapa
- Body a hranice parcel vyjádřené podle přesnosti
- Věcná břemena na parcele nebo na části parcely
- Bodové polohové pole

Prostřednictvím vrstvy Body a hranice parcel podle přesnosti, lze získat informace o spolehlivosti údajů, které o konkrétní hranici eviduje katastrální úřad. Zelené hranice parcel znamenají, že evidované údaje v KN jsou dostatečně spolehlivé a z tohoto důvodu není potřeba je dále zpřesňovat. Červenou barvou jsou zobrazeny hranice parcel, jejichž přesnost je dána zobrazením v původní mapě z 1. poloviny 19. století, ze které platná katastrální mapa vychází. Podrobné body s kódem kvality 3 (přesnější) jsou zelené. Červenou barvou jsou podrobné body s kódem kvality 4 až 8 (méně přesné). Tyto informace jsou k dispozici pouze na území, kde je platná digitální katastrální mapa (DKM) nebo katastrální mapa digitalizovaná podle nového návodu (KMD). Zkratkou DKM se rozumí mapy DKM i KMD (katastrální mapy ve vektorové formě).

Věcná břemena na parcele nebo na části parcely jsou dostupné také pouze na území s DKM nebo KMD.

Mapy bývalého pozemkového katastru se zobrazují pouze v územích, kde jsou evidovány parcely zjednodušené evidence. Vzhledem k stáří a nižší kvalitě mapových podkladů může být část map bývalého pozemkového katastru obtížně čitelná. V takových to případech je vhodné navštívit příslušné katastrální pracoviště.

Prostřednictvím webové mapové služby poskytuje ČÚZK bezplatný přístup ke grafickým datům katastru nemovitostí podle standardu OGC. Jsou podporovány funkce GetCapabilities a

GetMap podle verzí 1.1.1 a 1.3.0 standardu. Základní URL (pro připojení WMS zdroje do příslušné aplikace) je <http://services.cuzk.cz/wms/wms.asp> (viz. Tab. 4).

Tato kapitola byla citována z [8].

### 6.3.3 Ortofoto České republiky

Prostřednictvím prohlížečské služby WMS je zpřístupněno Ortofoto ČR. Ortofoto České republiky představuje periodicky aktualizovanou sadu barevných ortofot v rozměrech a kladu mapových listů Státní mapy 1 : 5 000 (2 x 2,5 km). Jedná se o georeferencované ortografické zobrazení zemského povrchu. Na ortofotu je topografický obraz zemského povrchu překreslený tak, aby byly odstraněny posuny obrazu vznikající při pořízení leteckého měřického snímku. Ortofota jsou barevně vyrovnaná, zdánlivě bezešvá. V rámci jednotlivých pásem zobrazují stav území ke stejnému roku.

Do roku 2008 bylo Ortofoto ČR vytvářeno s velikostí pixelu 0,5 m. Od roku 2009 je vytvářeno s velikostí pixelu 0,25 m a od roku 2010 je navíc snímkování prováděno digitální kamerou, což způsobilo další významné zvýšení kvality produktu.

Tvorbu státního Ortofota ČR zajišťuje od roku 2003 Zeměměřický úřad ve spolupráci s Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem (VGHMÚř) na základě dohody ČÚZK a Ministerstva obrany ČR. V letech 2003 až 2011 byla každoročně snímkována třetina území ČR po poledníkových pásech. Od roku 2012 se letecké měřické snímkování území ČR a tvorba Ortofota ČR provádí ve dvouleté periodě, kdy každý rok bude snímkována přibližně polovina území České republiky.

Ortofoto je určeno především pro organizace a orgány státní správy a územní samosprávy, kde nachází uplatnění v oblasti plánování a přípravy projektů, v ochraně životního prostředí, v krizovém řízení a dalších. Stále širší uplatnění nachází jako základní datová vrstva geografických informačních systémů, mapových portálů a webových aplikací. Je výhodné kombinovat ho s vektorovými daty. Ortofoto dále slouží také jako podkladová vrstva v rámci všech služeb pro přístup k datům katastru nemovitostí, kterými jsou například i WMS KN.

### 6.3.4 Mapový server Marushka

Mapový aplikační server Marushka je prostředek pro publikaci a využívání dat GIS v prostředí Internetu. Technický profil mapového serveru uvádí, že cílem vývoje bylo překonat

limity běžných mapových serverů, zejména pokud jde o publikační výkon a možnosti kartografické prezentace dat.

Data serveru Marushka jsou přenášena standardním internetovým protokolem v rastrovém tvaru v symbologii definované na straně serveru. Zobrazovací klient v prostředí běžného internetového prohlížeče umožňuje všechny progresivní možnosti při ovládání zobrazení mapy. Mimo jiné je Marushka také prostředek pro šíření dat prostřednictvím webových služeb. Standardem je poskytování dat prostřednictvím WMS a WFS služeb. U jednotlivých vrstev WMS i WFS je možné definovat, jakým stylem a v jakém formátu budou publikovány a také souřadnicové systémy EPSG.



Obr. 3: Ukázka mapového serveru Marushka

Od roku 2012 slouží mapový server Marushka jako hlavní mapový prohlížeč na webu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Při nahlížení do Katastru nemovitostí figuruje Marushka jako hlavní mapový prohlížeč. Aplikace je bezplatná, a tak čelí nahlížení do Katastru nemovitostí extrémnímu počtu přístupů. Tento důvod vede k tomu, že není možné k databázi přistupovat přímo, a proto jsou vytvořeny zrcadlené datové sady. Vzhledem k tomu, že jsou data aktualizována v časovém horizontu několika hodin, jsou data získaná tímto způsobem maximálně jeden den stará. Nahlížení do katastru umožňuje získávat údaje týkající se vlastnictví parcel, staveb a jednotek (bytů nebo nebytových prostorů), které jsou evidovány v katastru nemovitostí. Dále umožňuje získávat informace o stavu řízení založených na katastrálním pracovišti pro účely zápisu vlastnických a

jiných práv oprávněných subjektů k nemovitostem v České republice a také pro účely potvrzení geometrických plánů. Možnosti výstupů jsou proti Dálkovému přístupu do KN omezené. Výpis z KN a další výstupy aplikace Nahlížení do KN neumožňuje.

Od samotného spuštění Nahlížení do KN, které proběhlo v roce 2004, je tato aplikace neustále inovována a doplňována o nejrůznější nové možnosti. Například v roce 2012 byl spuštěn systém základních registrů veřejné správy, konkrétně Registrů uzemní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN). Dále byl doplněn mapový obsah o vrstvy bodového pole, symboly na čarách a vrstvu věcných břemen.

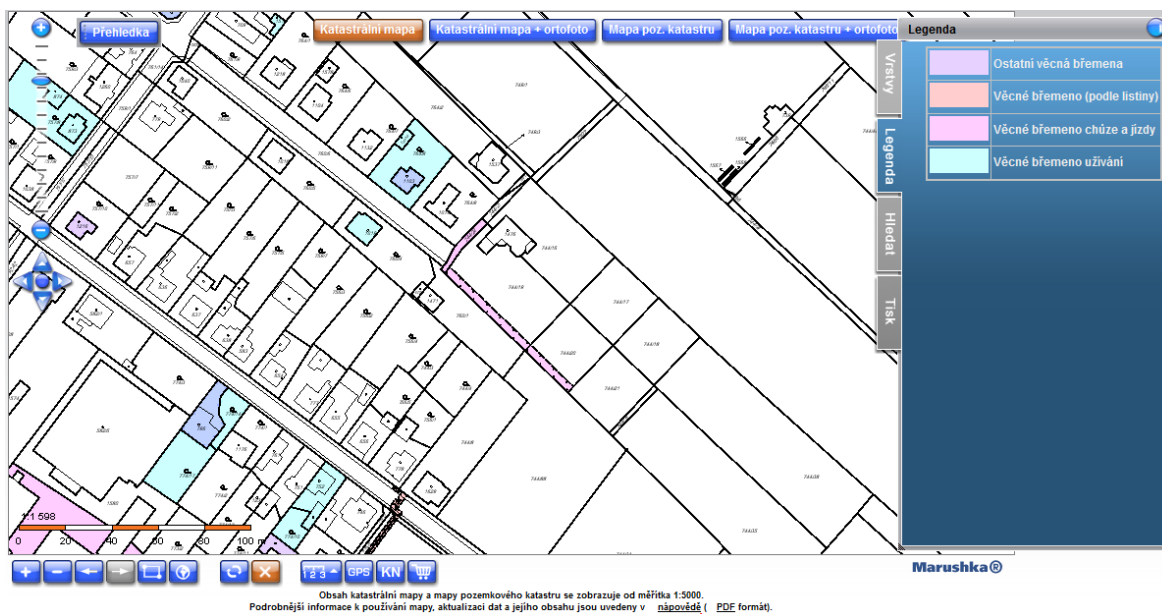
Součástí katastrální mapy, která je vedena v systému JTISK, jsou trvale stabilizované body a trvale signalizované body polohového bodového pole. Nyní je možné body bodového pole zobrazit jako samostatnou vrstvu, kterou je možné dále rozdělit do dvou vrstev. Těmito vrstvami jsou body základního polohového bodového pole (ZPBP), tj. trigonometrické body (TB), zhušťovací (ZhB) a přidružené body (PB) a další vrstvou jsou body podrobného polohového bodového pole (PPBP).

Inovací v mapovém serveru Marushka jsou symboly na čarách, které doplňují zobrazení některých prvků, jak je stanovuje Katastrální vyhláška č. 26/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Díky tomuto doplnění lze bezpečně poznat rozdíl mezi hranicí obce či katastrálního území.

V nedávné době proběhly na mapovém serveru Marushka také změny týkající se věcných břemen (*Obr. 4*). Věcná břemena jsou souborem právních norem, které umožňují za určitých specifikovaných podmínek uspokojit individuální potřeby jak fyzických, tak právnických osob k cizí věci. Dá se tedy říci, že omezují právo vlastníka ve prospěch nějaké další osoby. V současné právní legislativě tak lze věcná břemena jejich důležitostí a právním vlivem přirovnat k právu vlastnickému. O jejich existenci se lze dozvědět z výpisu KN či na detailu vlastnictví v aplikaci Nahlížení do KN. V těchto zdrojích však není možné vhodně nastínit rozsah věcného břemene pro případy, kdy omezení nepostihuje celou parcelu. Z tohoto důvodu rozhodlo vedení Českého úřadu zeměměřického a katastrálního o zpřístupnění grafické reprezentace věcných břemen veřejnosti přidáním vrstvy věcných břemen do mapy aplikace Nahlížení do KN.

Výsledná realizace věcných břemen obsahuje tři vrstvy. První vrstva obsahuje pouze věcná břemena k části parcely ve formě linií (hranice polygonů) reprezentovaných příslušnou čarou,

stejně jako v katastrální mapě. V druhé vrstvě jsou věcná břemena k celé parcele a třetí vrstvou jsou opět věcná břemena k části parcely, ale tentokrát jsou, stejně jako věcná břemena ve druhé vrstvě, zobrazena jako barevně vyplněné polygony pro lepší vyhledávání a rozlišení.



Obr. 4: Server Marushka - znázornění věcných břemen

Při dálkovém přístupu dochází k přímému přístupu k databázi, a proto jsou informace získané tímto způsobem aktuální k danému okamžiku. Server Marushka funguje jako hlavní mapový prohlížeč.

Aplikace Dálkový přístup do katastru nemovitostí slouží k poskytování údajů z katastru nemovitostí prostřednictvím veřejné datové sítě Internet. Údaje jsou poskytovány v rozsahu celé České republiky z centrální databáze. Dálkový přístup je placená služba, která umožňuje registrovaným uživatelům on-line přístup k údajům KN.

Na rozdíl od Dálkového přístupu do KN je Nahlížení do Katastru nemovitostí volně přístupné všem uživatelům internetu. Nevyžaduje žádnou registraci a je bezplatné.

Marushka dále slouží jako poskytovatel dat ve formě vektorů, to znamená, že jsou data poskytována prostřednictvím služby WFS.

INSPIRE WFS je stahovací služba pro různá témata. Prostřednictvím serveru Marushka jsou poskytovány následující témata: *Parcely*, *Adresy* a *Administrativní hranice*. Jedná se o stahovací službu pro poskytování dat z Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN), která umožňuje uživatelům opakované stahování těchto dat v souborech po katastrálních územích a dále poskytuje online přístup k těmto datům pomocí technologie WFS 2.0.0.





Tato služba poskytuje harmonizovaná data výše zmíněných témat ve formátu GML dle INSPIRE. Služba splňuje technické pokyny pro INSPIRE stahovací služby v 3.0 a zároveň splňuje standard OGC WFS 2.0.0.

Tyto WFS služby jsou poskytovány zdarma a bez registrace pro všechny tyto uživatelských aplikací. V detailu jednotlivé služby se lze dozvědět jistá omezení, která jsou uvedena u jednotlivých služeb.

Mapový server Marushka také slouží jako hlavní mapový prohlížeč v Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN), kde slouží také k editaci a prohlížení adresných a přístupových míst. Registr územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN) je jako nedílná součást celého systému základních registrů veřejné správy v provozu od 1. 7. 2012.

V rámci soustavy základních registrů veřejné správy České republiky je projekt RÚIAN nejrozsáhlejší projekt. Základní registry jsou upravovány zákonem č. 111/2009 Sb. a jejich celkovým koordinátorem je v současné době Správa základních registrů.

Nejedná se pouze o samotný základní registr RÚIAN, ale v rámci projektu byl vystavěn zcela nový samostatný agendový Informační systém územní identifikace ISÚI. S pomocí tohoto Informačního systému územní identifikace pracují zejména externí editoři v obcích a na stavebních úřadech. Právě ti jsou ze zákona hlavní editoři dat v RÚIAN. Dále bylo součástí projektu vybudování nového Veřejného dálkového přístupu (VDP), pomocí kterého lze na data RÚIAN libovolně nahlížet na Internetu.

Data RÚIAN lze stahovat v tzv. výměnném formátu (VFR), který je také dostupný zdarma a bez registrace na internetu.

V případě veřejného dálkového přístupu RÚIAN slouží modul Marushka k prohlížení adresných míst, přístupových míst a především jako hlavní mapový prohlížeč. Aplikace Veřejný dálkový přístup pracuje s daty Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN), Informačního systému územní identifikace (ISÚI) a Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN).

Veřejný dálkový přístup je rozdělen na čtyři základní informační bloky, kterými jsou vyhledávání územního prvku, ověření adresy, zobrazení mapy a výměnný formát RÚIAN / ISÚI.

Pro tuto kapitolu byly čerpány informace ze zdroje [22] a [28].

### 6.3.5 WMS služba *katastralnimapa.cz*

Celoplošná katastrální mapa České republiky, která je pravidelně aktualizována a která je dostupná na internetovém portálu nebo ve vlastních softwarových aplikacích. Aktualizace dat je prováděna následujícím způsobem: DKM je aktualizováno měsíčně, KM-D čtyřikrát ročně a Rastrové KM jedenkrát ročně.

WMS služba *katastralnimapa.cz* zprostředkovává kompletní mapu katastru České republiky. Umožňuje rychle načíst, zobrazit a pracovat s bezešvou vrstvou Digitální katastrální mapy (DKM), a dále pak s vrstvou Katastrální mapa digitální (KM-D). Území České republiky, které není pokryto těmito vrstvami, doplňuje služba naskenovanou rastrovou katastrální mapou.

WMS *katastralnimapa.cz* dodržuje standard Open Geospatial Consortium – Web Map Service 1.1.0. Jako klienta je tedy možné použít jakoukoliv aplikaci dodržující tento standard. Mezi softwary, ve kterých lze použít WMS službu, patří například ArcGIS či MicroStation.

WMS služba *katastralnimapa.cz* je zpoplatněna. Bezplatně lze využít demo verzi, která je plně funkční s výjimkou obce Bylany. Přístup je však časově omezen a časový interval není příliš dlouhý.



Obr. 5: Ukázka - *katastralnimapa.cz*

Pro tuto kapitolu byly čerpány informace ze zdroje [20].

## 7 Seznam WMS a WFS adres

V následující kapitole jsou v přehledných tabulkách vypsané dostupné WMS a WFS služby používané v oboru geodézie a kartografie v České republice.

### 7.1 WMS služby v České republice

Dostupných WMS služeb, poskytovaných bezplatně celou řadou úřadů a institucí v celé České republice, je velké množství.

V následující tabulce (*Tab. 4*) je uveden seznam některých dostupných WMS služeb.

Český úřad zeměměřický a katastrální	
WMS služba	Adresa Popis produktu
Katastrální mapy	<a href="http://services.cuzk.cz/wms/wms.asp">http://services.cuzk.cz/wms/wms.asp</a> Možnost prohlížet obraz katastrální mapy složený z DKM, KMD, KM-D a OMP.
Územní jednotky	<a href="http://services.cuzk.cz/wms/local-ux-wms.asp?">http://services.cuzk.cz/wms/local-ux-wms.asp?</a> Data týkající se jednotek spravovaných resortem ČÚZK. Neharmonizované rozšíření INSPIRE tématu Územní správní jednotky o evidenční, statistické a historické jednotky.
SM5vektor	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_SM5V_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_SM5V_PUB/WMSservice.aspx</a> Vektorová data inovovaného produktu Státní mapy v měřítku 1 : 5000. Poskytována jsou barevná vektorová data nové formy SM 5 s možností vypínání vrstev a dotazů na atributy. Prozatím pokryto 73,60 % rozlohy ČR (58 045,65 km <sup>2</sup> ). Data jsou aktualizována.
SM5 rastr	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_SM5_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_SM5_PUB/WMSservice.aspx</a> Rastrová data původní podoby Státní mapy v měřítku 1 : 5000. Poskytována je pouze černobílý rastrový obraz bez možnosti dotazů na atributy. Pokryto celé území ČR. Data nejsou nadále aktualizována.
ZABAGED	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZABAGED_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZABAGED_PUB/WMSservice.aspx</a> Data ZABAGED (včetně výškopisu ve formě vrstevnic).
ZM 10	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM10_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM10_PUB/WMSservice.aspx</a> Data Základní mapy ČR 1 : 10 000.
ZM 25	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM25_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM25_PUB/WMSservice.aspx</a> Data Základní mapy ČR 1 : 25 000.
ZM 50	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM50_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM50_PUB/WMSservice.aspx</a> Data Základní mapy ČR 1 : 50 000.
ZM 200	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM200_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ZM200_PUB/WMSservice.aspx</a> Daty Základní mapy ČR 1 : 200 000.
Data 200	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_DATA200/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_DATA200/WMSservice.aspx</a> Data produktu Topografická databáze České republiky – všechny vrstvy.
Správní a katastrální hranice ČR	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_SPH_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_SPH_PUB/WMSservice.aspx</a> Data Souboru právních hranic a hranic katastrálních území ČR. Zdrojem grafických i popisných informací je RÚIAN.



Ortofoto	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx</a> Aktuální data produktu Ortofoto České republiky.
Archivní ortofoto	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_ARCHIV/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_ARCHIV/WMSservice.aspx</a> Archivní data ortofota České republiky. Každá vrstva služby obsahuje vždy letecké snímkování z jednoho kalendářního roku. Archivní černobílé ortofoto je zobrazeno od r. 1998 do r. 2001. Barevné ortofoto od r. 2002 (zkušební) do roku 2011.
DMR 4G (Stínovaný model reliéfu)	<a href="http://ags.cuzk.cz/arcgis/services/dmr4g/ImageServer/WMSserver">http://ags.cuzk.cz/arcgis/services/dmr4g/ImageServer/WMSserver</a> Datová sada Digitální model reliéfu České republiky 4. generace.
DMR 5G (Stínovaný model reliéfu)	<a href="http://ags.cuzk.cz/arcgis/services/dmr5g/ImageServer/WMSserver">http://ags.cuzk.cz/arcgis/services/dmr5g/ImageServer/WMSserver</a> Datová sada Digitální model reliéfu České republiky 5. generace.
DMP 1G (Stínovaný model povrchu)	<a href="http://ags.cuzk.cz/arcgis/services/dmp1g/ImageServer/WMSserver">http://ags.cuzk.cz/arcgis/services/dmp1g/ImageServer/WMSserver</a> Datová sada Digitální model povrchu České republiky 1. generace.
Geonames	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_GEONAMES_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_GEONAMES_PUB/WMSservice.aspx</a> Aktuální data produktu Databáze geografických jmen České republiky.
Bodová pole	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_BODPOLE/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_BODPOLE/WMSservice.aspx</a> Aktuální data Databáze bodových polí ČR. Kromě prohlížení bodů bodového pole umožňuje i dotazování na atributy bodů, včetně zobrazení místopisu.
Přehledové mapy ČR	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_PREHLEDKY/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_PREHLEDKY/WMSservice.aspx</a> Data Mapy ČR 1 : 500 000 a Mapy ČR 1 : 1 000 000. Slouží především jako vhodný podklad pro navigaci v území ČR.
Klady mapových listů	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_KLADY/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_KLADY/WMSservice.aspx</a> Vektorová data kladů listů Základních map ČR středních měřítek a Ortofota ČR. Slouží především pro orientaci v dělení těchto produktů na jednotlivé výdejní jednotky.
Geografická síť WGS84	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_GEOGRSIT/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_GEOGRSIT/WMSservice.aspx</a> Vektorová data geografické sítě WGS84. Slouží především pro orientaci v síti poledníků a rovnoběžek souřadnicového systému WGS84 a k přibližnému určení geografických souřadnic v mapovém podkladu, který si uživatel zobrazí spolu s daty této služby.
Stínovaný model reliéfu	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_TEREN/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_TEREN/WMSservice.aspx</a> Rastrová data stínovaného modelu reliéfu ČR. Slouží pro účely doplnění mapových kompozic prohlížečích služeb o vrstvu graficky znázorňující výškovou členitost území ČR. Vstupními daty jsou body digitálního modelu reliéfu 4. generace ve formě mříže (gridu) 5x5 m. Pro stínování terénního reliéfu bylo použito šikmé osvětlení, směr svitu od severozápadu.
<b>Národní geoportál INSPIRE</b>	
INSPIRE	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/[nazev_sluzby]/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/[nazev_sluzby]/mapserver/WMSserver</a>
II. vojenské mapování	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/MapServer/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/MapServer/WMSserver</a>
III. vojenské mapování	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_III_vojenske_mapovani/MapServer/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_III_vojenske_mapovani/MapServer/WMSserver</a>
Adresní body ČSÚ	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_adresni_mista_CSU/MapServer/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_adresni_mista_CSU/MapServer/WMSserver</a>
Čísla domů a názvy ulic	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_adresy_ulice/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_adresy_ulice/mapserver/WMSserver</a>



Podkladová topografická vrstva	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_arccr/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_arccr/mapserver/WMSserver</a> Podkladová topografická vrstva – sídla, silnice, železnice, vodstvo, lesy.
Klady listů základních a topografických map	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_klady_map_ortofot/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_klady_map_ortofot/mapserver/WMSserver</a> Klady listů základních a topografických map, SMO5 a přehledka roků snímování ortofotomapy.
Hranice správních celků	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_spravni_cleneni/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_spravni_cleneni/mapserver/WMSserver</a> Hranice správních celků – katastrálních území, obcí, POÚ, ORP a krajů.
Stínovaný reliéf	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_stinovani/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_stinovani/mapserver/WMSserver</a>
Podklad	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_t_podklad/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_t_podklad/mapserver/WMSserver</a> Základní topografický podklad – DDMÚ25 a další vrstvy.
Popisky	<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_t_popisky/mapserver/WMSserver">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_t_popisky/mapserver/WMSserver</a> Hranice a názvy krajů, obcí, katastrálních území, názvy ulic, čísla domů.
<b>Geologie ČR</b>	
GEOČR50	<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geocr50/MapServer/WmsServer">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geocr50/MapServer/WmsServer</a> Geologická mapa České republiky v měřítku 1 : 50 000.
GEOČR500	<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Inspire/GM500K/MapServer/WMSserver">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Inspire/GM500K/MapServer/WMSserver</a> Geologická mapa České republiky v měřítku 1 : 500 000.
Půdní mapa 1 : 1 000 000	<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Inspire/Pudni_typy/MapServer/WMSserver">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Inspire/Pudni_typy/MapServer/WMSserver</a> Půdní mapy v měřítku 1 : 1 000 000. Součástí mapové služby je vrstva půdní zmitosti.
Půdní mapa 1 : 50 000	<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Pudy/pudni_typy50/MapServer/WmsServer">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Pudy/pudni_typy50/MapServer/WmsServer</a> Půdní mapy v měřítku 1 : 50 000 z nové digitální edice ČGS od roku 2012.
Důlní díla	<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Dulni_Dila/dulni_dila/MapServer/WMSserver">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Dulni_Dila/dulni_dila/MapServer/WMSserver</a> Základní údaje o jednotlivých hlubinných důlních dílech. Kterými jsou podle zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů, všechna důlní díla, která vyúsťují na povrch, a důlní díla otevírající výhradní ložisko nebo jeho ucelenou část.
Poddolovaná území	<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Dulni_Dila/poddolovana_uzemi/MapServer/WMSserver">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Dulni_Dila/poddolovana_uzemi/MapServer/WMSserver</a> Základní informace o místech, kde byla v minulosti provozována hlubinná těžba nebo průzkum nerostných surovin. Upozorňuje na území, kde mohou vznikat propady nebo jiná nebezpečí vyplývající z existence podzemních prostor.
Registr sesuvů - Geofond	<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geohazardy/sesuvy_Geofond/MapServer/WmsServer">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geohazardy/sesuvy_Geofond/MapServer/WmsServer</a> Základní údaje o evidovaných gravitačních pohybech zemského povrchu (sesuvech, proudech, odvalech a blokových posuvech).
<b>Další dostupné WMS služby</b>	
Geodis Brno: ortofotomapy	<a href="http://www2.geodis.cz/wms">http://www2.geodis.cz/wms</a>
Obecná data pro ČR	<a href="http://cajthaml.fsv.cvut.cz/cgi-bin/cajdywms?">http://cajthaml.fsv.cvut.cz/cgi-bin/cajdywms?</a> Obecná data pro ČR: okresy, lesy, geologická mapa.
<b>Město Praha</b>	
Správní členění	<a href="http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/MAP/Zakladni_mapa/MapServer/WMSserver">http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/MAP/Zakladni_mapa/MapServer/WMSserver</a>
Ortofotomapa	<a href="http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/MAP/letecke_snimky_posledni_snimkovani_cache/MapServer/WMSserver">http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/MAP/letecke_snimky_posledni_snimkovani_cache/MapServer/WMSserver</a>
Územní plán	<a href="http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/PUP/Uzemni_plan_platny/MapServer/WMSserver">http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/PUP/Uzemni_plan_platny/MapServer/WMSserver</a>



Digitální mapa Prahy	<a href="http://mpp.praha.eu/arcgis/services/DMP/DMP_vse/MapServer/WMSServer">http://mpp.praha.eu/arcgis/services/DMP/DMP_vse/MapServer/WMSServer</a>
Územně analytické podklady	<a href="http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/UAP/UAP_vykresy/MapServer/WMSServer">http://mpp.praha.eu/ArcGIS/Services/UAP/UAP_vykresy/MapServer/WMSServer</a>

Tab. 4: WMS služby

## 7.2 Využití WFS

V následující tabulce (Tab. 5) je uveden seznam některých dostupných WFS služeb.

<b>Český úřad zeměměřický a katastrální</b>	
<b>Data neharmonizovaná dle INSPIRE</b>	
<b>WFS služba</b>	<b>Adresa Popis produktu</b>
ZABAGED	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/wfs_zbg/wfsservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/wfs_zbg/wfsservice.aspx</a> Neveřejná stahovací služba pro poskytování dat Základní báze geografických dat České republiky, umožňující registrovaným uživatelům opakované stahování dat z periodicky aktualizované publikační databáze ve formátu GML.
Správní a katastrální hranice ČR	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/wfs_au/wfsservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/wfs_au/wfsservice.aspx</a> Neveřejná služba pro poskytování Souboru správních hranic a hranic katastrálních území ČR, umožňující registrovaným uživatelům opakované stahování dat z periodicky (čtvrtletně) aktualizované publikační databáze ve formátu GML.
Geonames	<a href="http://geoportal.cuzk.cz/wfs_gn/wfsservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/wfs_gn/wfsservice.aspx</a> Neveřejná stahovací služba pro poskytování dat databáze geografických jmen České republiky, umožňující registrovaným uživatelům opakované stahování těchto dat z periodicky aktualizované publikační databáze ve formátu GML.
<b>Harmonizované datové sady INSPIRE</b>	
téma Parcely (CP)	<a href="http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-cp-wfs.asp?">http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-cp-wfs.asp?</a> Veřejná stahovací služba pro poskytování dat z informačního systému katastru nemovitostí (ISKN), umožňující uživatelům opakované stahování těchto dat v souborech po katastrálních územích. Služba poskytuje harmonizovaná data tématu Parcely ve formátu GML dle INSPIRE. Služba je dostupná pouze v katastrálních územích s digitální mapou (DKM/KMD) – platí pro vrstvy CP.CadastralParcel a CP.CadastralBoundary. Vrstva CP.CadastralZoning je dostupná na celém území ČR.
téma Adresy (AD)	<a href="http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-ad-wfs.asp?">http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-ad-wfs.asp?</a> Veřejná stahovací služba pro poskytování dat z INSPIRE tématu Adresy, umožňující uživatelům opakované stahování dat v souborech po obcích. Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data tématu Adresy ve formátu GML dle INSPIRE. Služba je dostupná pro celé území ČR.
téma Územní správní jednotky (AU)	<a href="http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-au-wfs.asp?">http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-au-wfs.asp?</a> Veřejná stahovací služba pro poskytování dat z INSPIRE tématu Územní správní jednotky, umožňující uživatelům opakované stahování těchto dat v souboru pro celé území České republiky. Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data tématu Územní správní jednotky ve formátu GML. Služba je dostupná na území celé ČR.
téma Budovy (BU)	<a href="http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-bu-wfs.asp?">http://services.cuzk.cz/wfs/inspire-bu-wfs.asp?</a> Veřejná stahovací služba pro poskytování dat z INSPIRE tématu Budovy, umožňující uživatelům opakované



	stahování těchto dat v souboru pro celé území České republiky. Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data tématu Budovy ve formátu GML. Služba je dostupná na území celé ČR.
téma Zeměpisná jména (GN)	<a href="http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_GN/WFService.aspx?">http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_GN/WFService.aspx?</a> Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data INSPIRE tématu Zeměpisná jména ve formátu GML a v souřadnicovém systému ETRS89/TM33 stanoveném INSPIRE pro zobrazení dat velkých měřítek. Datová sada má podobu s ostatními daty v rámci celé Evropy. Základem poskytované datové sady je databáze geografických jmen České republiky Geonames, ke které jsou doplněna jména objektů, která jsou obsažena v Základní bázi geografických dat České republiky (ZABAGED®), ale nejsou součástí Geonames (jména ulic a náměstí, dopravních uzlů a chráněných území).
téma Vodstvo (HY)	<a href="http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_HY/WFService.aspx?">http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_HY/WFService.aspx?</a> Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data INSPIRE tématu Vodstvo ve formátu GML a v souřadnicovém systému ETRS89/TM33 pro zobrazení dat velkých měřítek. Jednotná podoba s ostatními daty v rámci celé Evropy. Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat ČR. V současné době jsou poskytována data pro aplikační schéma pro fyzické vody.
téma Dopravní sítě-letecká doprava (TN-AIR)	<a href="http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_AIR/WFService.aspx?">http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_AIR/WFService.aspx?</a> Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data INSPIRE tématu Dopravní sítě – letecká doprava ve formátu GML a v souřadnicovém systému ETRS89/TM33 stanoveném INSPIRE pro zobrazení dat velkých měřítek. Jednotná podoba s ostatními daty v rámci celé Evropy. Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat ČR.
téma Dopravní sítě-lanová dráha (TN_CABLE)	<a href="http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_CABLE/WFService.aspx?">http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_CABLE/WFService.aspx?</a> Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data INSPIRE tématu Dopravní sítě – lanová dráha ve formátu GML a v souřadnicovém systému ETRS89/TM33 stanoveném INSPIRE pro zobrazení dat velkých měřítek. Jednotná podoba s ostatními daty v rámci celé Evropy. Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat ČR.
téma Dopravní sítě-železniční doprava (TN_RAIL)	<a href="http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_RAIL/WFService.aspx?">http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_RAIL/WFService.aspx?</a> Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data INSPIRE tématu Dopravní sítě – železniční doprava ve formátu GML a v souřadnicovém systému ETRS89/TM33 stanoveném INSPIRE pro zobrazení dat velkých měřítek. Jednotná podoba s ostatními daty v rámci celé Evropy. Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat ČR.
téma Dopravní sítě-silniční doprava (TN_ROAD)	<a href="http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_ROAD/WFService.aspx?">http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_ROAD/WFService.aspx?</a> Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data INSPIRE tématu Dopravní sítě – silniční doprava ve formátu GML a v souřadnicovém systému ETRS89/TM33 stanoveném INSPIRE pro zobrazení dat velkých měřítek. Jednotná podoba s ostatními daty v rámci celé Evropy. Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat ČR.
téma Dopravní sítě-vodní doprava (TN_WATER)	<a href="http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_WATER/WFService.aspx?">http://geoportal-inspirewfs.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_TN_WATER/WFService.aspx?</a> Stahovací služba poskytuje harmonizovaná data INSPIRE tématu Dopravní sítě – vodní doprava ve formátu GML a v souřadnicovém systému ETRS89/TM33 stanoveném INSPIRE pro zobrazení dat velkých měřítek. Jednotná podoba s ostatními daty v rámci celé Evropy. Základem poskytované datové sady je Základní báze geografických dat ČR.

Tab. 5: WFS služby

## 8 Vhodné uživatelské softwary pro práci s WMS a WFS

V následující kapitole jsou popsány uživatelské softwary využívající WMS a WFS služby. Příkladů aplikací pro využití služeb je velké množství. Mezi ty nejznámější, které se využívají v oboru geodézie, patří MicroStation, Geus a Kokeš. V oboru kartografie se pak nejvíce využívá ESRI ArcGIS.

### 8.1 Program MicroStation

MicroStation je vyvíjen firmou Bentley Systems od 80. let 20. století. Mezi oblasti jeho využití patří obor architektury, stavební inženýrství, doprava, státní správa a samospráva a inženýrské a telekomunikační sítě.

Tento program je lehce ovladatelný a přitom zajišťuje velmi komplexní a výkonné 2D/3D modelování a vizualizace. Tyto modely a jejich jednotlivé části jsou elektronickou simulací reálných objektů a obsahují všechny informace o jejich parametrech.

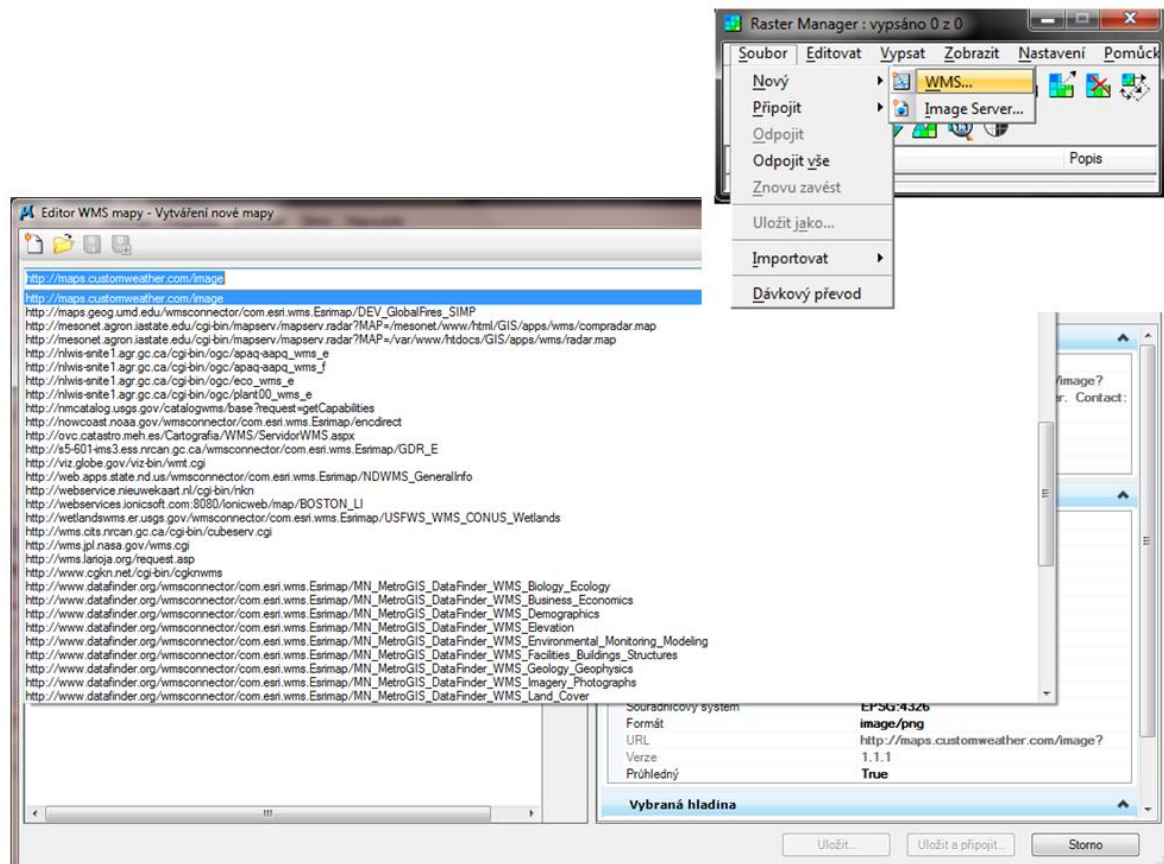
Jako základní formát je používán DGN. Tento formát neobsahuje žádné omezení přesnosti, počtu vrstev či velikosti výkresu nebo buněk. Vytvořená data jsou při ukládání do DGN souboru optimalizována, ověřena a zkomprimována, což mimo jiné šetří přenosovou kapacitu sítě a požadavky na ukládací prostor. Microstation není pevně spojen s formátem DGN, ale dokáže otevřít a uložit i soubory jiných formátů.

Pomocí referenčních výkresů lze snadno prohlížet změny, které byly provedeny v jednotlivých výkresech, které dohromady tvoří projekt. K oceňovaným funkcím patří například možnost připojit výkres sám k sobě jako referenční či v připojených výkresech pracovat s jednotlivými grafickými prvky.

Program dovoluje zobrazení vrstev a tím v jednom okně určit, které vrstvy se mají zobrazit a které ne. Dále umožňuje zjistit, které vrstvy obsahují prvky a které jsou prázdné, jejich vzhled a množství dalších informací.

Od verze Microstation V8i program podporuje služby WMS. Data WMS serverů umožňuje zobrazit funkce *Raster Manager* (Obr. 6). Program MicroStation V8i má ve své nabídce sedmdesát sedm URL adres.





Obr. 6: WMS služby v programu MicroStation

## 8.2 Program GEUS

Program GEUS je geodetický software, který je určen pro výpočet základních geodetických úloh, jednoduché kreslení map velkých měřítek a pro práci v katastru nemovitostí. O jeho vydání se postarala firma GEUS ware s.r.o., která program neustále aktualizuje a udržuje.

Program GEUS se skládá ze dvou hlavních a relativně samostatných částí. Jedná se o výpočetní část a grafickou část. Za základní část lze považovat část výpočetní, na kterou navazuje grafická část. To je způsobeno tím, že program předpokládá vytvoření kresby nad seznamem souřadnic. Mezi oběma částmi je možné libovolně přepínat.

Program obsahuje všechny základní výpočty pro zpracování geometrických plánů, jako jsou ortogonální a polární metoda včetně volného stanoviska, protínání ze směrů, délek a zpět, kontrolní oměrné, výměry a tak dále. Dále program obsahuje výpočty základních typů polygonových pořadů. Součástí výpočtů je zpracování souborů registrovaných v totální stanici. Základní verze programu má součástí prakticky formáty všech běžně dostupných typů totálních stanic v České republice. Veškeré výpočty jsou v průběhu práce v programu GEUS



protokolovány. Výpočetní protokol lze v průběhu výpočtu editovat. Body dotčené výpočtem se zaznamenávají do grafické části programu, do které se lze přepnout v libovolném místě programu.

Geus je jednodušším zeměměřickým CAD systémem. Výhodou je přímá specializace na oblast tvorby map od úplného základu. Do těchto vlastností patří především bezproblémová změna měřítko mapy bez ztráty informací a vzhledu. Dále umožňuje tvorbu výkresu na úroveň účelových map bez omezení počtem objektů. Velikost výkresu je omezena dostupnou pamětí a výkonností počítače. GEUS obsahuje téměř všechny značky dle mapového klíče původní ČSN a také všechny značky pro tvorbu katastrální mapy. V programu je možné vytvářet bloky kresby, které se chovají jako značka a tím vytvářet vlastní značky. Kresbu lze dělit až do 64 vrstev a lze ji exportovat do formátů DXF.

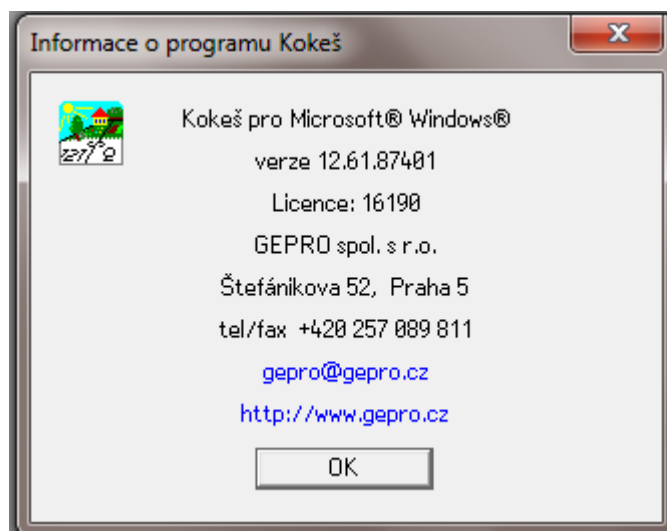
Pokud je počítač připojen k internetu, lze se pomocí funkce *Nahlížení do KN*, která se nachází v roletě *Pomůcky*, propojit s Nahlížením do KN na stránkách ČÚZK a pomocí funkce *Geodetické údaje přes WMS* lze využít přístup ke vzdáleným datům na serverech GEOPORTÁLU Zeměměřického úřadu.

### 8.3 Geodetický systém Kokeš

Jako vhodný uživatelský software pro popis využívání WMS a WFS služeb byl, z velkého množství programů, vybrán program Kokeš.

Kokeš byl zvolen především z důvodu znalosti programu. Vzhledem k tomu, že se jedná o velmi využívaný nástroj pro řešení různých druhů úloh během studia oboru Geodézie a kartografie na ČVUT, je k tomuto programu ze strany diplomanta vyvinut nejbližší vztah.

Pro účely diplomové práce bylo zapůjčeno od firmy GEPRO spol. s.r.o. programové vybavení. Na stránkách společnosti byl stažen program Kokeš verze 12.61, ve kterém byl průzkum funkcí pro využívání WMS a WFS služeb proveden (*Obr. 7*).



Obr. 7: Informace o programu Kokeš

### 8.3.1 Popis programu Kokeš

Geodetický program Kokeš je produkt české společnosti GEPRO spol. s r.o. Jedná se o software uživatelsky orientovaný na obor geodézie a geoinformační systémy, jenž je schopen zobrazovat zároveň rastrová i vektorová data v různých kartografických soustavách. Prvky dat mohou být doplněny různými informacemi a vazbou na externí databáze. Program Kokeš je vhodný nástroj pro běžné geodetické práce a pro tvorbu a údržbu mapových děl. Zahrnuje výkonný editor rozsáhlých geografických dat souborově uložených ve výkresech a nejrůznějších rastrových podkladech geodetických údajů o bodech uložených v seznamech souřadnic. Body mohou nést údaje o výšce, zobrazení je však vždy pouze dvojdimenzionální. Rovněž tento software obsahuje moduly pro zpracování měření z terénu, geodetické a konstrukční výpočty, nástroje na kontroly topografické úpravy a další.

Oblasti, ve kterých umožňuje program Kokeš pracovat, jsou podrobněji popsány zde.

- Práce se seznamem souřadnic, řešení geodetických výpočtů a jiných konstrukčních úloh
- Dávkové zpracování přímých měření v terénu včetně kódování
- Grafické výstupy všech formátů
- Systém je propojen s datovými bázemi vybudovanými v resortu geodézie a kartografie a poskytuje nástroje pro propojení grafických a negrafických dat ve formě databázových souborů
- Digitalizace mapových podkladů, vytváření a grafická editace čárové kresby a vedení negrafických údajů k objektům digitální mapy

- Vektorizace rastrového obrazu pomocí systému efektivních prostředků
- Tvorba a editace map velkých měřítek

Kokeš je vybaven vlastním programovacím jazykem, což umožňuje doplnění již tak široké nabídky funkcí dle vlastních potřeb. Všechny operace prováděné v systému Kokeš jsou protokolovány a odpovídají požadavkům katastrálních úřadů.

Uživatelské funkce programu Kokeš jsou podle okruhu své činnosti rozděleny do několika skupin, kterými jsou:

- funkce pro práci se soubory
- funkce pro práci s pohledem
- funkce pro práci se seznamem souřadnic
- výkresové funkce
- výpočetní funkce
- rastry
- funkce pro nastavování parametrů programu
- funkce pro práci s okny
- help

Souřadnicovými systémy používanými v tomto programu jsou *S-JTSK*, kde kladná osa  $x$  směřuje shora dolů a kladná osa  $y$  zprava doleva a *Gauss – Krüger*, kde kladná osa  $x$  směřuje zdola nahoru a kladná osa  $y$  zleva doprava.

### Zpracování výkresů

V programu Kokeš se pod pojmem výkres rozumí vektorová data. Vektorovými daty tohoto programu jsou výkresové funkce. Výkres se skládá z tzv. objektů obsahujících body, linie, texty a atributy objektů. Každý z objektů může mít libovolné atributy, přičemž počet objektů ve výkresu je prakticky neomezený. Každý objekt je zařazen do vrstev a v rámci výkresu je očíslován.

Funkce pro práci s výkresem jsou určeny především pro tvorbu, opravy a rušení linií, textů a doplňkových informací. Jak již bylo zmíněno výše, každý objekt je zařazen do vrstev, kterých může být maximálně 256. Pokud uživatel nechce vrstvy používat, pracuje v implicitní vrstvě s názvem „nula“. Celý výkres může být také opatřen atributy a u každého výkresu je třeba, aby byla uvedena technologie, souřadnicová soustava a vztažné měřítko. Výkres může být ještě



rozšířen o další limity, kterými jsou například čísla katastrálních území, způsob číslování parcel a další údaje.

Kromě základních výkresových funkcí je systém Kokeš ještě rozšířen o funkci „EXPERT“, která urychluje a zjednodušuje tvorbu výkresů. Systém EXPERT byl vyvinut pro tvorbu digitálních grafických podkladů pro informační systémy. Jeho základem je přesná definice tvorby grafického podkladu a podle ní sestavení řídicí tabulky.

Nastavení parametrů pro samotnou kresbu je tedy díky řídicí tabulce velmi jednoduché.

#### Zpracování seznamu souřadnic

Velmi jednoduchým vektorovým formátem dat je také seznam souřadnic. Ve skutečnosti je to množina bodů. Častým výsledkem práce některé z výpočetních funkcí jsou souřadnice bodu. Souřadnice jsou v systému Kokeš zobrazeny v závislosti na zaokrouhlení na určitý počet desetinných míst a jsou buď v pořadí XY a YX.

Jednotlivé vypočtené body jsou během práce v programu ukládány do vybraného seznamu souřadnic, který je nazýván jako aktivní SS. Pokud není načten žádný SS, je automaticky založen nový pomocný seznam souřadnic. Je-li načteno více SS, objeví se na stavovém řádku název právě aktivního SS. Nastavit jiný seznam souřadnic je pak možné kdykoliv i během spuštěné akce. Pokud není aktivní SS nastaven, je o jeho výběr uživatel požádán při uložení prvního vypočteného bodu. V případě, že je načten pouze jeden SS, je jeho výběr samozřejmě proveden automaticky. Body vypočtené během práce v programu se ukládají v automatickém nebo manuálním režimu.

Seznam souřadnic hraje důležitou úlohu v přenosu výsledků výpočtů a měření, během kterých vznikají nové body, přičemž tyto seznamy nemají vazbu na výkres.

#### Zpracování rastrů

V oboru geodézie se často setkáváme s problémem, že potřebujeme počítačově zpracovávat mapová díla, která jsou však vedena pouze v tištěné podobě. Z tohoto důvodu je důležité, aby program určený pro geodety uměl pracovat i s rastrovými daty. V systému Kokeš jsou takovými daty nejčastěji fotogrammetrické snímky či naskenované mapy.

Do systému Kokeš lze standardně načíst rastry formátů BMP, JPG, TIF, GIF, RAS, CIT a další. Kromě zobrazení lze rastry v prostředí programu několika způsoby i upravovat a ukládat



je ve formátech CIT, GIF či RAS. Formát RAS je český formát používaný především systémem TopoL.

Rastr může být souřadnicově připojen. Souřadnicové připojení udává rozměr, tvar a umístění rastru. U rastru systém Kokeš souřadnicové připojení zachovává. Umístění rastru na povrchu Země, čili tzv. souřadnicové připojení, je dáno zpravidla souřadnicemi rohů rastru v určitém souřadnicovém systému. Rastr je možné rozdělit na různě velké obdélníky a rohy všech těchto obdélníků souřadnicově připojit. Každý rastr může být v systému Kokeš připojený na dva, na tři a na čtyři rohy nebo dlaždicově. Umístění rastru na zemském povrchu zpravidla závisí na rozích rastru v určitém souřadnicovém systému.

### Výpočetní funkce

Výpočetní funkce jsou pro řešení geometrických úloh. Geometrickými úlohami jsou myšleny souřadnicové výpočty a výpočty délkových, úhlových a plošných údajů. Jedná se o geodetické výpočty a základní úlohy spadající do analytické geometrie. Kromě vlastních výpočtů funkce zobrazují také pomocné grafické konstrukce.

Výsledkem funkce je změna souřadnic bodu. Je – li výsledkem funkce bod, souřadnice nalezneme vypsané v protokolu a poloha bodu je v grafické ploše dočasně vyznačena. Body vypočtené ve výpočetních funkcích programu se ukládají do seznamu souřadnic.

### Nadstavbové moduly

Pro systém Kokeš je také vyvinuto množství nadstavbových modulů pro řešení konkrétních úloh. Například modul *Geplan*, který zjednodušuje tvorbu geometrických plánů a sestavuje výsledky do požadovaných formulářů, kterými jsou *Výpočet výměr parcel (dílů)*, *Výkaz výměr podle KN*, *Výkaz údajů o BPEJ*, *Popisové pole GP a ZPMZ*, *Žádost o potvrzení GP* a jiné. Zadané údaje parcel se automaticky převezmou při exportu změnových vět do VFK. Pomocí modulů je možné také provádět převod do jiných grafických formátů jako *dgn*, *dxf*.

## 9 Program Kokeš – posouzení funkcí pro využití WMS a WFS služeb

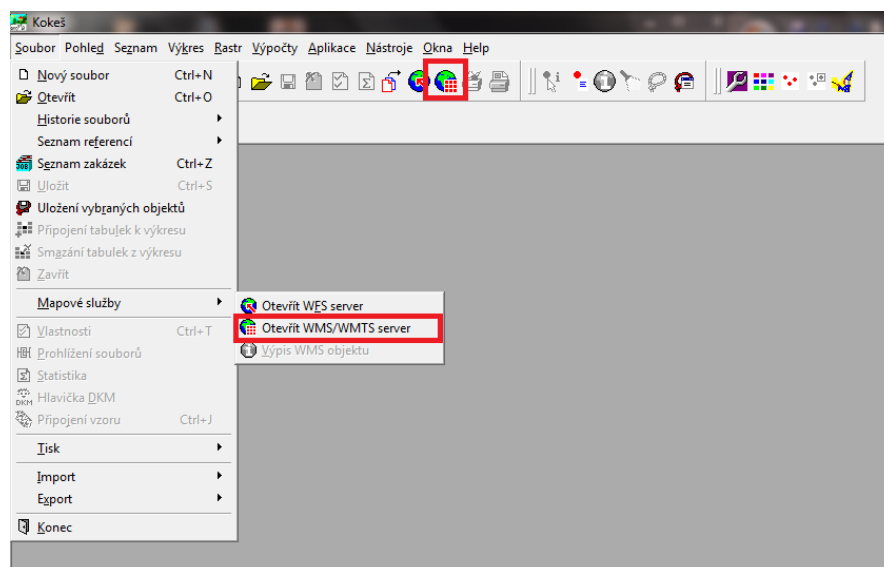
V následující kapitole budou posouzeny funkce, které nabízí program Kokeš pro využití WMS a WFS služeb. Dále budou navrženy případné úpravy a doplnění nových funkcí.

### 9.1 Funkce pro použití WMS služeb

Jak již bylo zmíněno výše, WMS je nový internetový standard, který umožňuje zobrazovat v aplikacích rastrová grafická data poskytovaná prostřednictvím protokolu HTML servery v internetu. Při práci se službami je největším problémem zjištění URL adresy. Dále je nutné si uvědomit, že získat lze pouze taková data, která jejich poskytovatel poskytuje. Grafická data jsou vždy rastrová.

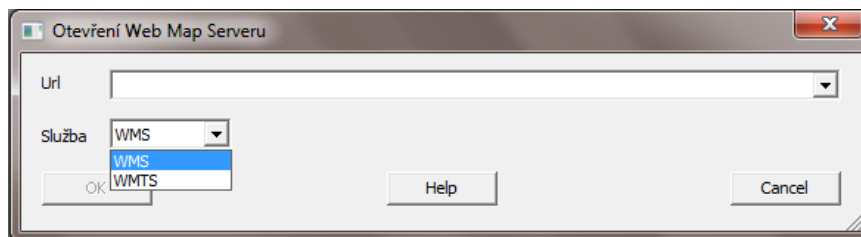
Rastr je obraz, složený z malých jednobarevných pixelů. Pixely jsou řazeny do řádků a každému řádku přísluší barva. V rastru je definován počet pixelů v řádku tj. počet sloupců a počet řádků. Pokud má pixel pouze dvě možné barvy, jedná se o rastr binární, v ostatních případech jde o rastr barevný. Mezi dvěma barvami binárního rastru se rozlišuje pozadí a popředí. Barevné rastry se mohou lišit barevnou hloubkou. Rastr může obsahovat určitý maximální počet barev. Program Kokeš zpracovává oba druhy rastrů odlišně.

Otevřít rastr pomocí WMS lze provést dvěma způsoby (Obr. 8). Prvním způsobem je otevření přes ikonu *Soubor – Mapové služby - Otevřít WMS/WMTS server*. Druhým způsobem je otevření přímo přes ikonu *Otevřít WMS/WMTS server*, která se nachází v hlavním panelu.



Obr. 8: Zobrazení ikon pro otevření WMS

Po kliknutí na ikonu *Otevřít WMS/WMTS server*, se zobrazí okno *Otevření Web Map Serveru* (Obr. 9).



Obr. 9: Otevření WMS

Po otevření okna je uživateli nabízeno zadání URL adresy a možnost výběru WMS a WMTS služby. Ve spodní části okna se nachází tři ikony. První z nich je ikona *OK*, která slouží pro potvrzení výběru, dále se jedná o tlačítko *Help*, které nabízí nápovědu a tlačítko *Cancel*, které slouží pro ukončení úlohy.

Nejdůležitější částí tohoto okna je pro uživatele textové pole *Url*, kde se uvádí URL adresa. URL adresu je možné vypsát ručně či vybrat z již přednastavených adres. Od verze 12.61 programu Kokeš je *Otevření Web Map Serveru* nově doplněno o podporu služby WMTS. V předešlých verzích byla nabízena pouze služba WMS. Po vypsání či vybrání URL adresy a určení typu služby, je výběr potvrzen tlačítkem *OK*.

V následující tabulce (Tab. 6) je uveden seznam URL adres, které jsou v programu Kokeš verze 12.61 nabízeny. U každé URL adresy jsou uvedeny vrstvy, které nabízí.

WMS KN - CUZK	
<a href="http://wms.cuzk.cz/wms.asp">http://wms.cuzk.cz/wms.asp</a>	
<u>Vrstvy:</u>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Katastr nemovitosti:</b> Analogové mapy, KM-D, Orientační mapa parcel, vrstva DKM – Parcelní čísla, Obrazy parcel, Hranice parcel, Další prvky mapy</li><li>• <b>Katastr nemovitosti inverzní:</b> Analogové mapy inverzní, KM-D inverzní, Orientační mapa parcel, vrstva DKM inverzní – Parcelní čísla inverzní, Obrazy parcel inverzní, Hranice parcel Inverzní, Další prvky mapy inverzní</li><li>• <b>Hranice parcel podle kvality</b></li><li>• <b>Podrobné body podle kódu kvality</b></li><li>• <b>Definiční body budov – KN</b></li><li>• <b>Definiční body parcel – KN</b></li><li>• <b>Pozemkový katastr</b></li><li>• <b>Pozemkový katastr inverzní</b></li><li>• <b>Přehledky:</b> Přehledka-kat. pracoviště, Přehledka-kat. území, Přehledka-kraje</li></ul>	





<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Polohová bodová pole:</b> PPBP – PPBP čísla, PPBP značky; ZBPB a ZhB – ZBPB a ZhB čísla, ZBPB a ZhB značky; Přidružené body – Přidružené body čísla, Přidružené body značky</li><li>• <b>Věcná břemena linie</b></li><li>• <b>Věcná břemena linie inverzní</b></li><li>• <b>Věcná břemena – plochy:</b> Věcná břemena - plochy k části parcel – Věcná břemena - plochy k části - ostatní, Věcná břemena - plochy k části - užívání, Věcná břemena - plochy k části - vedení, Věcná břemena – plochy k části - chůze a jízda, Věcná břemena – plochy k části - podle listiny; Věcná břemena plochy na parcele – Věcná břemena - plochy na parcele - ostatní, Věcná břemena - plochy na parcele – užívání, Věcná břemena - plochy na parcele - vedení, Věcná břemena – plochy na parcele - chůze a jízda, Věcná břemena - plochy na parcele – podle listiny</li></ul>
<b>Ortofoto</b>
<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx</a>
<u>Vrstvy:</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ortofoto:</b> Ortofoto</li></ul>
<b>Ortofoto</b>
<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMTS_ORTOFOTO/WMTService.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMTS_ORTOFOTO/WMTService.aspx</a>
<u>Vrstvy:</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ortofoto ČR</b></li></ul>
<b>Prohlížeč služba WMS – Bodová pole</b>
<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMS_BODPOLE/WMSservice.aspx?service=WMS&amp;request=getCapabilities">http://geoportal.cuzk.cz/WMS_BODPOLE/WMSservice.aspx?service=WMS&amp;request=getCapabilities</a>
<u>Vrstvy:</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Názvy ulic:</b> Název ulice</li><li>• <b>Tíhové bodové pole:</b> Čísla bodů ZTBP, Bod ZTBP</li><li>• <b>Výškové bodové pole:</b> Čísla bodů VBP, Bod PVBP, Bod ZVBP</li><li>• <b>Polohové bodové pole:</b> Čísla zrušených bodů ZBPB určených v ETRS, Čísla bodů ZBPB a ZhB, Čísla bodů PPBP, Bod PPBP, Přidružený bod určený v ETRS metodou RTK, Přidružený bod určený v ETRS, Přidružený bod, ZhB určený v ETRS metodou RTK, ZhB určený v ETRS, ZhB, Zrušený bod ZBPB určený v ETRS, Bod ZBPB určený v ETRS metodou RTK, Bod ZBPB určený v ETRS, Bod ZBPB</li><li>• <b>Stanice sítě CZEPOS:</b> Označení stanic sítě CZEPOS, Přehled stanic sítě CZEPOS</li></ul>
<b>Hexagon Geospatial OGC Web Map Service</b>
<a href="http://geoportal.uhul.cz/wms_oprl/service.svc/get?request=GetCapabilities&amp;service=WMS">http://geoportal.uhul.cz/wms_oprl/service.svc/get?request=GetCapabilities&amp;service=WMS</a>
<u>Vrstvy:</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Přírodní lesní oblast:</b> Přírodní lesní oblast – popis, Přírodní lesní oblast – hranice (velké měřítko), Přírodní lesní oblast (malé měřítko), Státní hranice (velké měřítko), Státní hranice (malé měřítko), Přírodní lesní oblast</li><li>• <b>Mapa přehledová:</b> Les OPRL</li><li>• <b>Mapa lesních vegetačních stupňů:</b> Lesní vegetační stupeň – popis, Lesní vegetační stupeň – plocha, Lesní vegetační stupeň</li></ul>



- **Mapa cílových hospodářských souborů:** Hospodářsky soubor – popis, Hospodářsky soubor, Hospodářsky soubor – plocha
- **Mapa typologická:** Imisní degradace půd – popis, Lesní typ – popis, Lesní typ – popis (zmenšený), Půlslučka, Odkazová linie, Sonda lesního typu, Imisní degradace půd – hranice, Imisní degradace půd, Buldozerová příprava půdy, Lesní typ, Lesní typ – plocha
- **Mapa dopravní:** Lesní komunikace – popis (L1L), Lesní komunikace – popis (L2L), Lesní komunikace – popis (L2Ln), Lesní komunikace – popis (V1L), Lesní komunikace – popis (V2L), Lesní komunikace – popis (návrh), Propojení na veřejné komunikace, Lesní komunikace
- **Mapa územních systémů ekologické stability (Neaktualizováno – stav k 1.1.2001):** Biokoridor funkční nadregionálního významu, Biokoridor nefunkční nadregionálního významu, Biokoridor funkční regionálního významu, Biokoridor nefunkční regionálního významu, Biokoridor funkční lokálního významu, Biokoridor nefunkční lokálního významu, Biocentrum
- **Mapa dlouhodobých opatření ochrany lesa:** Pásmo ohrožení imisemi – popis, Směr bořivých větrů, Hranice povoleného rozšíření náhradních dřevin a modřínu, Plocha poškozená sněhem, Plocha poškozená větrným poloměm, Podmáčená lokalita, Pásmo ohrožení imisemi
- **Mapa funkčního potenciálu:** Dílčí populace dřevin – popis, Rekreační potenciál – popis, Hydrický potenciál – popis, Dílčí populace dřevin, Rekreační potenciál, Kritický sklon svahu, Půdoochranný potenciál, Hydrický potenciál, Hydrický potenciál – nezpracované území
- **Mapa deklarovaných funkcí:** Pásmo hygienické ochrany – popis, Lesy příměstské a rekreační – popis, Myslivecká zařízení – popis, Lesy lázeňské – popis, Lesy školní – popis, Lesy vojenské – popis, Jiný veřejný zájem – popis, Pásmo hygienické ochrany 1 – bodově, Kulturní památky – bodově, Lesy výzkumné – bodově, Pásmo hygienické ochrany, Ochranné pásmo léčivých zdrojů, Významné krajinné prvky, Kulturní památky, Genová základna, Lesy příměstské a rekreační, Myslivecká zařízení, Lesy lázeňské, Lesy školní, Lesy vojenské, Lesy výzkumné, Lesy ochranné, Lesy barierové, Jiný veřejný zájem – bodově, Jiný veřejný zájem – liniově, Jiný veřejný zájem, Demonstrační objekty – popis, Uznané jednotky reprodukčního materiálu, Demonstrační objekty

**HEIS VUV - WMS**

<http://heis.vuv.cz/data/webmap/wms.dll>

Vrstvy:

- **Záplavová území Q5**
- **Záplavová území Q20**
- **Záplavová území Q100**
- **Aktivní zóny záplavových území**
- **Povrchové vody, které jsou nebo se mají stát trvale vhodnými pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů\_rok 2014**
- **Citlivé oblasti**
- **Zranitelné oblasti**
- **Revize zranitelných oblastí**
- **Chráněné oblasti přirozené akumulace vod**
- **Ochranná pásma vodních zdrojů (pracovní verze)**
- **Ochranná pásma vodních zdrojů – vodní nádrže (pracovní verze)**
- **Oblasti povrchových vod využívaných ke koupání**



- Vodní útvary povrchových vod tekoucích včetně silně ovlivněných vodních útvarů a umělých vodních útvarů: 2. plánovací cyklus
- Vodní útvary povrchových vod stojatých včetně silně ovlivněných vodních útvarů a umělých vodních útvarů: 2. plánovací cyklus
- Ekologický stav/potenciál útvarů povrchových vod tekoucích: 1. plánovací cyklus
- Ekologický stav/potenciál útvarů povrchových vod stojatých: 1. plánovací cyklus
- Chemický stav útvarů povrchových vod tekoucích: 1. plánovací cyklus
- Chemický stav útvarů povrchových vod stojatých: 1. plánovací cyklus
- Útvary podzemních vod – svrchní vrstvy – 2. plánovací cyklus
- Útvary podzemních vod – základní vrstvy – 2. plánovací cyklus
- Útvary podzemních vod – hlubinné vrstvy – 2. plánovací cyklus
- Kvantitativní stav útvarů podzemních vod svrchní vrstvy – 1. plánovací cyklus
- Kvantitativní stav útvarů podzemních vod základní vrstvy – 1. plánovací cyklus
- Kvantitativní stav útvarů podzemních vod hlubinné vrstvy – 1. plánovací cyklus
- Chemický stav útvarů podzemních vod svrchní vrstvy – 1. plánovací cyklus
- Chemický stav útvarů podzemních vod základní vrstvy – 1. plánovací cyklus
- Chemický stav útvarů podzemních vod hlubinné vrstvy – 1. plánovací cyklus

**Public\_plpis**

<http://eagri.cz/public/app/wms/plpis.fcgi>

Vrstvy:

- CUZK\_BOD
- Účinné DPB
- Návrhy DPB – obrys
- Schválené DPB – obrys
- PB účinné
- Vrstevnice 2m – popis
- Vrstevnice 5m – popis
- Vrstevnice 5m
- Vrstevnice 2m
- CR\_OBCE\_TEXT
- SC\_OBCE\_ROZ\_POINT
- SC\_OBCE\_POV\_POINT
- MZE\_OKRESY
- CUZK\_prehledka\_kraju-linie
- SC\_KU
- Vhodnost k zatravnění – DSO
- DSO
- NS – omezení hnojiv N80 – kód – historické
- NS – omezení hnojiv N80 – bod – historické
- NS – omezení hnojiv N80 – bod – aktuální
- NS – uložení hnojiv – historické
- NS – omezení hnoje – historické
- OPVZ\_2016\_NADRZE
- OPVZ\_2016\_WMS
- OPVZ\_2015\_NADRZE
- OPVZ 2015
- NS – omezení hnoje – aktuální
- NS – uložení hnojiv – aktuální
- NS – omezení hnojiv N80 – kód – aktuální



- **DPB- aplikační pásma kód – aktuální**
- **DPB – aplikační pásma – aktuální**
- **Vodní plochy – buffer 25m**
- **Vodní plochy – buffer 50m**
- **ZOD**
- **ZOD – historické**
- **Meliorace**
- **BPEJ – aplikační pásma popis**
- **BPEJ – aplikační pásma popis – historické**
- **BPEJ – aplikační pásma**
- **BPEJ – aplikační pásma – historické**
- **BPEJ – zamokřené půdy**
- **BPEJ – zamokřené půdy – historické**
- **BPEJ – půdy ohrožené erozí**
- **BPEJ – půdy ohrožené erozí – historické**
- **BPEJ – písčité půdy**
- **OPVZ 2010**
- **OPVZ 2011**
- **OPVZ\_2011\_NADRZE**
- **OPVZ 2012**
- **OPVZ\_2012\_NADRZE**
- **OPVZ 2014**
- **OPVZ\_2014\_NADRZE**
- **LPIS\_FB\_EROZ\_OPATR\_J**
- **Meliorace – historická**
- **POLDRY**
- **EUP\_MAN\_ROZP**
- **EUP\_MAN\_PLAT**
- **EUP\_UKONCENE**
- **EUP\_ADRES\_BODY**
- **EUP\_ADRES\_BODY\_TEXT**
- **PB účinné – ZEM**
- **PB účinné – EKO**
- **PB účinné – LES**
- **PB účinné – VOD**
- **LPIS\_FB1\_KOD**
- **LPIS\_FB2\_KOD**
- **LPIS\_FB4\_KOD**
- **LPIS\_FB\_ZPUS**
- **LPIS\_FB\_KUL**
- **LPIS\_FB\_EKO**
- **DPB – čtverce**
- **LPIS\_FB\_VYMERA\_TISK**
- **LPIS\_KP4**
- **LPIS\_KP4\_SD8**
- **LPIS\_KP4\_KOD**
- **LPIS\_KP4\_PASMO**
- **Erozní opatření**
- **Eroze – vhodnost k setí/sázení po vrstevnici**
- **Eroze – odtokové linie – nejdelší kritická délka OL**



- Eroze – odtokové linie – kritická délka OL
- Eroze – odtokové linie – kritická délka OL pro setí/sázení po vrstevnicích
- Eroze – odtokové linie
- Erozní ohroženost
- Erozní ohroženost – hranice
- Erozní opatření
- Vrstva erozní ohroženosti – hranice – 1.7.2012 – 31.12.2014
- EROZE\_CR\_09
- OPV – účinný – kód
- LPIS4\_VINICE\_VT\_4
- OPV – návrh A0
- OPV – návrh A1
- OPV – schválený
- OPV – účinný
- OPV – účinný – výplň
- Změněné TTP
- Zákaz změny TTP
- Vodní plochy – buffer 12m
- I. zóna VZCHÚ
- VZCHU
- MCHÚ
- OCHRANNA\_PASMA\_NP
- NATURA\_PTACI\_KOD
- NATURA\_PTACI
- NATURA\_VYZ\_LOK\_KOD
- NATURA\_VYZ\_LOK
- ENVI\_LOUKA
- ENVI\_NEOTP
- ENVI\_Cejka
- ENVI\_STEP
- ENVI\_PODML
- ENVI\_MODRASEK
- ENVI\_CREX
- ENVI\_DBP
- ENVI\_MVLH
- ENVI\_HSLH
- ENVI\_HSLN
- ENVI\_MVLN
- HR\_LFA\_N
- HR\_LFA
- HR\_LFA\_2015
- EFA
- EFA žádost
- Vhodnost k zalesnění
- LOUKA\_MV\_4
- LOUKA\_HS\_4
- PASTVINA\_4
- PASTVINA\_LOUKA\_MV\_4
- PASTVINA\_LOUKA\_HS\_4
- CHKO\_BAH\_4



- **CHKO\_CREX\_4**
- **CHKO\_MOKR\_4**
- **STEP\_VRESOVISTE\_4**
- **AEO\_NEZARADITELNE\_4**
- **Svažitost – historická**
- **Svažitost – aktuální**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_AKT\_ZAPAD**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_AKT\_VYCHOD**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_2006**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_2009**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_2010**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_2011**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_2013**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_2008**
- **ILPIS\_RASTR\_COLOR\_2005**
- **ZABAGED\_50K**
- **Ortofotomapa – souhrn celého území**

**Floreo**

<http://mapserver.floreo.cz/wms.ashx?LANG=cs>

Vrstvy:

- **OSM:** landuse\_layer1, landuse\_layer2, landuse\_layer3, landuse\_layer4, landuse\_layer5, landuse\_layer6, railways, roadsclose1\_01, roadsclose2, roadsclose3, roadsclose 1\_02, building, sports, places
- **Floreo:** BASE\_LAYERS – Landsat, DEM, Žádny; SNOW\_MONITORING – SNOW\_INDICATORS – Srážkový indikátor - meteo, Povrchová teplota – den (MODIS), Povrchová teplota – noc (MODIS), SNOWMELT3 – Akumulace x tání sněhu (podklad), Akumulace x tání sněhu (indikátory), TEMP\_INDICATOR – Rozdíl teplot mezi 2 dny (podklad), Rozdíl teplot mezi 2 dny (indikátory), SNOWMELT1 – Tání sněhu – dle teploty (podklad), Tání sněhu – dle teploty (indikátory), SNOWMELT2 – Tání sněhu – dle teploty a srážek (průměrná teplota), Tání sněhu – dle teploty a srážek (tání sněhu), Tání sněhu – dle teploty a srážek (akumulace sněhu); SATELLITE\_MONITORING – METEOSAT (demonstrační), NOAA (demonstrační), Terra MODIS, Envisat ASAR (pre-operační), IRS AWiFS (demonstrační); SNOW\_PRODUCTS – Týdenní mapa sněhu, Klasifikace sněhu (ASAR), Klasifikace sněhu (MODIS), Pravděpodobnostní mapa sněhu – 3km, Pravděpodobnostní mapa sněhu – 250m, Vodní hodnota sněhu, Kombinovaná sněhová mapa; RUNOFF\_MONITORING – SATELLITE\_PRODUCTS – Mapa krajinného pokryvu (CLC 2006), Stupeň nepropustnosti území (Soil Sealing) 2006 (2009), Model terénu (SRTM), Kompozit Terra MODIS, Sklonitost z digitálního modelu terénu (SRTM), Dynamika vegetačního pokryvu (MODIS), Monitoring vegetace krajiny – Envisat MERIS, Biofyzika – LAI (MODIS), Biofyzika – Frakce pokryvnosti (MERIS), Biofyzika – Vegetační index (MODIS), Biofyzika – FAPAR (MERIS); THEMATIC\_LAYERS – Vodní plochy, Vodní toky, Přirozené povodně, Záplavové území 100, Záplavové území 20, Záplavové území 5, Aktivní zóny, Povodí Jizery, Povodí, Grid 3KM, Správní celky, Meteostanice, Hranice

**Hexagon Geospatial OGC Web Map Service**

[http://geoportal.uhul.cz/wms\\_mysl/service.svc/get?request=GetCapabilities&service=WMS](http://geoportal.uhul.cz/wms_mysl/service.svc/get?request=GetCapabilities&service=WMS)



<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Honitby:</b> Honitby – kód (velké měřítko), Honitby – název (malé měřítko), Honitby – název (velké měřítko), Honitby (malé měřítko), Honitby (velké měřítko)</li></ul>
<b>Mapy Geology</b>
<a href="http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geocr50/MapServer/WmsServer?">http://mapy.geology.cz/arcgis/services/Geologie/geocr50/MapServer/WmsServer?</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Geologická jednotka</b></li><li>• <b>Tektonická linie</b></li><li>• <b>Hranice geologických jednotek</b></li></ul>
<b>Základní mapy</b>
<a href="http://geoportal.cuzk.cz/WMTS_ZM/WMTService.aspx">http://geoportal.cuzk.cz/WMTS_ZM/WMTService.aspx</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Základní mapy ČR</b></li></ul>
<b>Geoportál ArcGIS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_arcrc/mapserver/WMServer">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_arcrc/mapserver/WMServer</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Lesy</b></li><li>• <b>Vrstevnice</b></li><li>• <b>Vodní toky:</b> vodní toky, vodní toky vybrané</li><li>• <b>Vodní plochy:</b> vodní plochy, vodní plochy vybrané</li><li>• <b>Železnice:</b> železnice vedlejší, železnice hlavní</li><li>• <b>Silnice:</b> silnice 3.třídy, silnice 2.třídy, silnice 1.třídy, silnice 1.třídy vybrané, rychlostní komunikace, dálnice</li><li>• <b>Sídla:</b> sídla 1000 – 2499 obyv., sídla 2500 – 4999 obyv., sídla 5000 – 9999 obyv., sídla 10000 – 79999 obyv., krajská města plochy, krajská města body</li></ul>
<b>II. vojenské mapování - WMS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/mapserver/WMServer">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/mapserver/WMServer</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>II. vojenské mapování</b></li></ul>
<b>II. vojenské mapování - WMTS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/MapServer/WMTS">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_II_vojenske_mapovani/MapServer/WMTS</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>CENIA_cenia_rt_II_vojenske_mapovani</b></li></ul>
<b>III. vojenské mapování - WMS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_III_vojenske_mapovani/mapserver/WMServer">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_III_vojenske_mapovani/mapserver/WMServer</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>III. vojenské mapování</b></li></ul>
<b>III. vojenské mapování - WMTS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_III_vojenske_mapovani/MapServer/WMTS">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_III_vojenske_mapovani/MapServer/WMTS</a>



<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• CENIA_cenia_rt_III_vojenske_mapovani</li></ul>
<b>Geoportál ArcGIS WMS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_RETM/mapserver/WMServer">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_RETM/mapserver/WMServer</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• RETM_25_JTSK_2m</li><li>• RETM_50_JTSK_4m</li><li>• RETM_100_JTSK_8m</li><li>• RETM_250_JTSK_32m</li><li>• RETM_500_JTSK_64m</li><li>• RETM_1000_JTSK_128m</li></ul>
<b>Geoportál ArcGIS WMTS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_RETM/MapServer/WMTS">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_RETM/MapServer/WMTS</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• CENIA_cenia_rt_RETM</li></ul>
<b>Automapy - WMS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_automapy/mapserver/WMServer">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_rt_automapy/mapserver/WMServer</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Automapa ČR 1 : 100 000</li><li>• Automapa ČR 1 : 300 000</li><li>• Automapa ČR 1 : 500 000</li><li>• Automapa Evropa 1 : 1 000 000</li></ul>
<b>Automapy - WMTS</b>
<a href="http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_automapy/MapServer/WMTS">http://geoportal.gov.cz/ArcGIS/rest/services/CENIA/cenia_rt_automapy/MapServer/WMTS</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• CENIA_cenia_rt_automapy</li></ul>
<b>Silniční a dálniční síť</b>
<a href="http://geoportal.jsdi.cz/ArcGIS/services/geoportal_rsd_wms1/MapServer/WMServer?">http://geoportal.jsdi.cz/ArcGIS/services/geoportal_rsd_wms1/MapServer/WMServer?</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Silniční a dálniční síť:</b> silnice III. třídy – popis, silnice III. třídy, místní komunikace dočasně plnící funkci silnice – popis, místní komunikace dočasně plnící funkci silnice, silnice II. třídy – popis, silnice II. třídy, silnice I. třídy – popis, silnice I. třídy, silnice pro motorová vozidla – popis, silnice pro motorová vozidla, dálnice II. třídy – popis, dálnice II. třídy, dálnice I. třídy – popis, dálnice I. třídy</li><li>• <b>Uzlové body</b></li><li>• <b>Objekty</b></li><li>• <b>km</b></li></ul>
<b>Služby WMS mapového serveru krajského úřadu Královéhradeckého kraje</b>
<a href="http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/wms/isapi.dll">http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/wms/isapi.dll</a>
<u>Vrstvy:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Administrativní členění:</b> hranice Královéhradeckého kraje, hranice obcí, Hranice katastrálních území, Okresy, Obce s rozšířenou působností, Obce s pověřeným obecním úřadem, Stavební úřady, Finanční úřady, Katastrální úřady, Matriční úřady, Okresní soudy, Pozem. úřady, Celní úřady, Vojenské správy</li></ul>





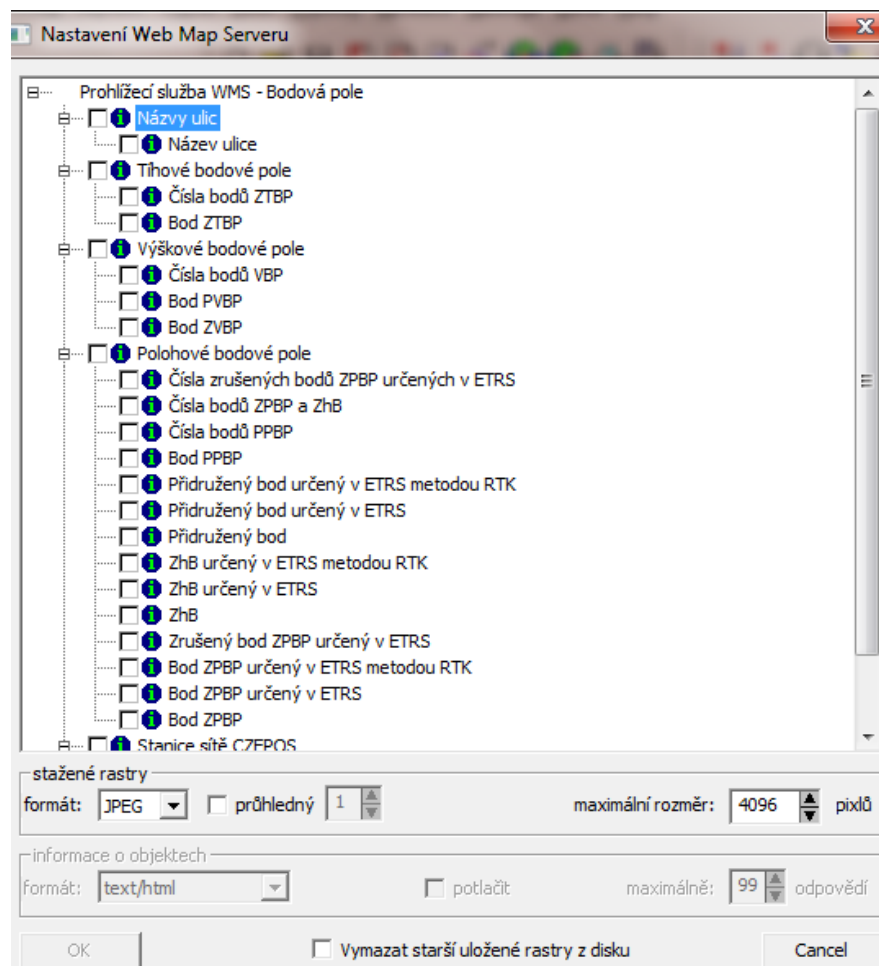
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Územní plánování:</b> Pokrytí území kraje územními plány velkých územních celků</li><li>• <b>Kultura:</b> Muzea a galerie, Památkově chráněná území, Kulturní organizace zřizované Královéhradeckým krajem</li><li>• <b>Školství:</b> Školy a školská zařízení zřizovaná krajským úřadem, Školy a školská zařízení zřizovaná obcí, Školy a školská zařízení zřizovaná soukromou právnickou nebo fyzickou osobou, Školy a školská zařízení zřizovaná církví nebo náboženským hnutím, Školy a školská zařízení zřizovaná ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR</li><li>• <b>Regionální rozvoj:</b> Dobrovolné svazky obcí</li><li>• <b>Zdravotnictví:</b> Zdravotnická zařízení zřizovaná Královéhradeckým krajem</li><li>• <b>Životní prostředí – voda:</b> Zátopová území – Q100, Hlásné profily, CHOPAV – Chráněné oblasti přirozené akumulace vod, Čistírny odpadních vod, Srážkoměrné stanice ČHMÚ, Srážkoměrné stanice povodí Labe, Ledové jevy</li><li>• <b>Sociální péče:</b> Ústavy sociální péče, Organizace sociální péče zřizované Královéhradeckým krajem</li><li>• <b>Organizace zřizované Královéhradeckým krajem:</b> Organizace z oblasti dopravy zřizované královéhradeckým krajem, Kulturní organizace zřizované Královéhradeckým krajem, Školy a školská zařízení zřizovaná krajským úřadem, Organizace sociální péče zřizované Královéhradeckým krajem, Zdravotnická zařízení zřizovaná Královéhradeckým krajem, ZOO Dvůr Králové zřizované Královéhradeckým krajem</li><li>• <b>Digitální model terénu:</b> Stínovaný reliéf, Barevná hypsometrie, Orientace svahů, Sklonitost</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Služby WMS mapového serveru krajského úřadu Královéhradeckého kraje – mapy</b></p>
<p style="text-align: center;"><a href="http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/mapywms/isapi.dll">http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/mapywms/isapi.dll</a></p>
<p><u>Vrstvy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Barevné ortofotomapy – ČÚZK</b></li><li>• <b>ZM 1 : 10 000</b></li><li>• <b>ZM 1 : 50 000</b></li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Podkladové mapy Pardubického kraje</b></p>
<p style="text-align: center;"><a href="http://195.113.178.19/html/WMS_topo.dll">http://195.113.178.19/html/WMS_topo.dll</a></p>
<p><u>Vrstvy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Hranice správních obvodů obcí PK</b></li><li>• <b>Ortofoto:</b> Barevná ortofotomapa 25 cm – 2014 (ČÚZK)</li><li>• <b>Rastrové základní mapy RZM10, RZM50 (ČÚZK):</b> RZM ČR 1 : 10 000 ze ZABAGEDu (od 1 : 25 000), RZM ČR 1 : 50 000 ze ZABAGEDu (od 1 : 50 000), RZM ČR 1 : 200 000 (od 1 : 50 000)</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>GIS Pardubického kraje</b></p>
<p style="text-align: center;"><a href="http://195.113.178.19/html/WMS_tema.dll">http://195.113.178.19/html/WMS_tema.dll</a></p>
<p><u>Vrstvy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Územní plánování a regionální rozvoj:</b> ÚAP Pardubického kraje – 3. úplná aktualizace 2015 – Výkres hodnot území (1 : 100 000), Problémový výkres (1 : 100 000), Výkres limitů využití území (1 : 100 000), Výkres záměrů na provedení změn v území (1 : 100 000); Právní stav ZÚR PK po vydání aktualizace č. 1 - I.1. Výkres uspořádání územního kraje (1 : 100 000), I.2. Výkres ploch a koridorů nemístního významu (1 : 100 000), I.3. Výkres oblastí se shodným krajinným typem (1 : 100 000), I.4. Výkres veřejně</li></ul>



<p>prospěšných staveb a opatření (1 : 100 000), II.1. Koordinační výkres (1 : 100 000)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Památková péče:</b> Národní kulturní památky, Památkové zóny, Ochranná pásma</li><li>• <b>Životní prostředí:</b> Voda – vyhlášené aktivní zóny – Aktivní zóny pro Q100, Záplavové území Q5, Záplavová území Q20, Záplavová území Q100; Obecná ochrana přírody, chráněná území – Geomorfologické jevy, mokřady, památné stromy, Významné krajinné prvky – stav, návrh, Ptačí oblasti a evropsky významné lokality, Maloplošná zvláště chráněná území – stav, návrh, Přírodní parky – stav, návrh, Chráněná krajinná oblast, Zachovalost krajinného rázu; Územní systém ekologické stability PK (ÚSES) – ÚSES ze Zásad regionálního rozvoje (působnost kraje), ÚSES nadregionální, Plán RÚSES Pardubického kraje</li><li>• <b>Správní členění Pardubického kraje:</b> Obecní živnostenské úřady, Matriční úřady, Finanční úřady, Stavební úřady, Obce pověřené, Obce s rozšířenou působností, Organizace zřizované Pardubickým krajem, Hranice katastrálních území, Hranice obcí</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Životní prostředí Libereckého kraje</b></p>
<p style="text-align: center;"><a href="http://maps.kraj-lbc.cz/cgi-bin/priroda">http://maps.kraj-lbc.cz/cgi-bin/priroda</a></p>
<p><u>Vrstvy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Životní prostředí Libereckého kraje:</b> Stínovaný reliéf, CHKO, Maloplošná chráněná území – Chráněná území – plochy, Chráněná území – body; Monumental trees, Nature parks, Hranice Libereckého kraje, logo</li></ul>
<p>Kraj Vysočina</p>
<p style="text-align: center;"><a href="http://mapy.kr-vysocina.cz/cgi-bin/wms1">http://mapy.kr-vysocina.cz/cgi-bin/wms1</a></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• WMS/WMTS server neodpovídá.</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Správa Karlovarského kraje</b></p>
<p style="text-align: center;"><a href="http://gis.kr-karlovarsky.cz/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?">http://gis.kr-karlovarsky.cz/wmsconnector/com.esri.wms.Esrimap?</a></p>
<p><u>Vrstvy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Hranice kraje</b></li><li>• <b>Okresy</b></li><li>• <b>Pověřené</b></li><li>• <b>Rozšířené</b></li><li>• <b>Matriky</b></li><li>• <b>Stavební</b></li><li>• <b>Katastrální území</b></li><li>• <b>Obce</b></li><li>• <b>ORP</b></li></ul>
<p style="text-align: center;"><b>Rastrové územní plány – Jihomoravský kraj</b></p>
<p style="text-align: center;"><a href="http://up.kr-jihomoravsky.cz/WMS_JMK_RASUP_F/wmservice.aspx">http://up.kr-jihomoravsky.cz/WMS_JMK_RASUP_F/wmservice.aspx</a></p>
<p><u>Vrstvy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Rastrové mapy ÚP:</b> Rastr ÚP – změna, Rastr ÚP – hlavní 2880, Rastr ÚP – hlavní 2000, Rastr ÚP – hlavní 5000, Rastr ÚP – hlavní 10000, Přehledka KÚ</li><li>• <b>Regulativ:</b> Funkční plochy – změna, Funkční plochy</li></ul>

Tab. 6: Seznam URL adres WMS a WMTS služeb

Po potvrzení zadané URL adresy se objeví okno *Nastavení Web Map Serveru* (Obr. 10).



Obr. 10: *Nastavení Web Map Serveru*

V dialogu *Nastavení Web Map Serveru* (Obr. 10) může uživatel vybírat z vrstev, které daná služba nabízí a dále v něm může ovlivnit vzhled zobrazovaného rastru. Pro základní orientaci je vhodné volit zobrazení přehledových map, například přehledky hranic krajů, katastrálních území či pracovišť.

Dialog má dvě části, kterými jsou formát rastru a informace o objektech.

Nejdůležitější je sdělení o obsahu poskytovaných dat. Tato informace se objeví v úvodním dialogu ve formě tzv. „stromu“, který se v nejjednodušší formě podobá prostému seznamu. Uživatel pak volí z této nabídky typ dat zaškrtnutím příslušné vrstvy, kterou chce zobrazit. Další volby v dialogu pod tímto seznamem slouží k upřesnění dotazu zasílaného na server.

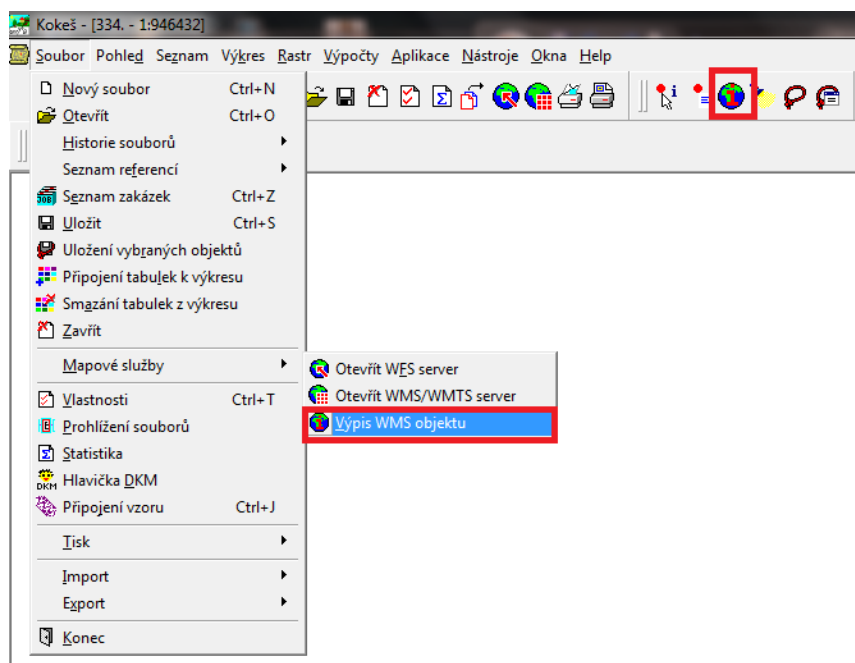
V nastavení lze vybírat z několika výstupních formátů rastru. Tento formát může být v podobě GIF, JPEG, PNG a TIFF. Dále je možné zvolit, zda bude výsledný rastr průhledný či ne. Průhlednost umožňuje zobrazovat dva různé rastry ze dvou různých serverů přes sebe tak,

aby byly viditelné oba dva. Příkladem, který je často využíván, je zobrazování katastrální mapy nad ortofotomapou. Zatřením možnosti *Průhledný* je možné nastavit hodnotu v intervalu 0 – 255. Maximální rozměr znamená počet pixelů zobrazovaného rastru. Některé WMS servery tuto informaci posílají a v takových případech uvede systém tuto hodnotu v patřičném poli. V případech, kdy WMS servery informaci neposílají, je ponechána defaultní hodnota. Pokud je tato hodnota příliš vysoká, požadovaný rastr se nezobrazí a na konzolu se vypíše chybové hlášení. V takovém případě je nutné tuto hodnotu snížit tak, aby se rastr zobrazil v pořádku a bez chybových hlášení. Důležitý parametr je „maximální rozměr“, který omezuje výslednou velikost poskytovaného rastru. Tuto informaci by měl poskytnout server automaticky. Informace o maximálním rozměru má také vliv na to, zda se data objeví, či nikoliv a dále má vliv na hladkost kresby rastru. Čím menší číslo se objeví, tím se zobrazí hrubší rastr. Lze tedy říci, že vhodné je nastavit číslo co největší. Server má největší hodnotu čísla nastavenou a v případě překročení tohoto požadavku server reaguje tím, že nepošle žádná data nebo použije vlastní hodnotu.

V části informace o objektech lze nastavit formát informací o objektech, který může nabývat různých hodnot. Nejčastěji se jedná o formát *text/html*, *text/xml* nebo *text/plain*. Jak již samotné názvy napovídají, rozdíly mezi jednotlivými možnostmi jsou ve formě zobrazení, tedy buď se zobrazí informace o vrstvě v html formátu, nebo jako XML či jako text. Všechny WMS servery informace o objektech neobsahují. Pokud informace o objektech nejsou k dispozici, nejedná se o chybu softwaru. Ikona *potlačit* znamená, že informace o rastru není možné z WMS serveru získat. Poslední možností v této části je *maximální počet odpovědí*, který omezuje nejvyšší možný počet zobrazených informací o jednotlivých WMS vrstvách v případě většího počtu připojených WMS serverů.

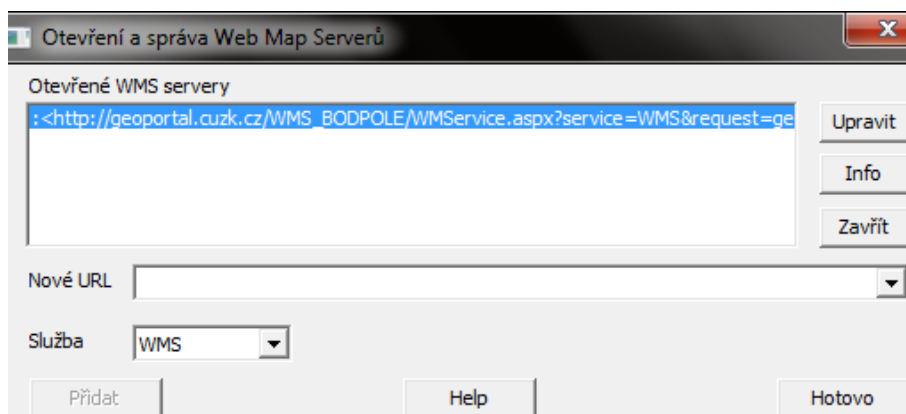
Veškeré nastavení v tomto dialogu lze potvrdit tlačítkem *OK* nebo zrušit tlačítkem *Cancel*, který se nachází ve spodní části okna. Vzhledem k tomu, že v některých případech by mohlo docházet k zobrazení dříve načtených dat a tím k omylu uživatele, je v tomto dialogu možné zaškrtnout možnost *Vymazat starší uložené rastry z disku*. Tato funkce umožňuje vymazání dříve zobrazených rastrů.

Po načtení rastru je možné získat informace o objektech. Informace o objektech lze získat po kliknutí na ikonu, kterou nalezneme v *Souboru – Mapové Služby – Výpis WMS objektu* nebo v hlavním panelu a následným klikem na požadovaný objekt v grafice (*Obr. 11*). Po kliknutí na požadovaný objekt je po chvíli uživateli zprostředkován výpis informací na Internetu.



Obr. 11: Ikona - Výpis WMS objektu

Rastr, který je vybrán a potvrzen, lze během práce změnit, zavřít či otevřít zcela nový rastr z jiného WMS serveru. Okno *Otevření a správa Web Map Serverů* (Obr. 12), kde lze změny provést, se otevře po kliknutí na ikonu *Otevřít WMS/WMTS server*.

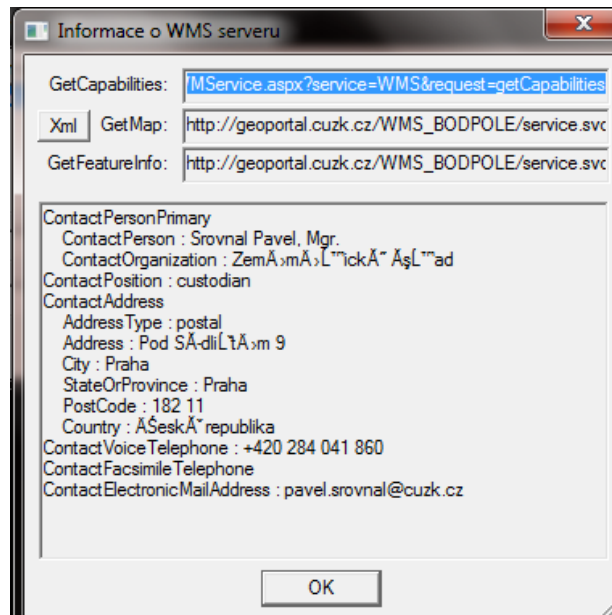


Obr. 12: Otevření a správa Web Map Serverů

Přenasazení zobrazeného rastru se provede pomocí tlačítka *Upravit*. Po kliknutí na toto tlačítko se uživateli zobrazí dialog *Nastavení Web Map Serveru*, kde je možné znova nastavit WMS server podle svých požadavků.

Tlačítko *Info* zobrazí okno *Informace o WMS serveru* (Obr. 13), které uvádí informace o zobrazeném rastru. Těmito informacemi jsou například autor, kontaktní údaje na autora,

konkrétní dotazy *GetCapabilities*, *GetMap* a *GetFeatureInfo*. Klikem na tlačítko *Xml* je možné tyto informace zobrazit ve formátu XML.



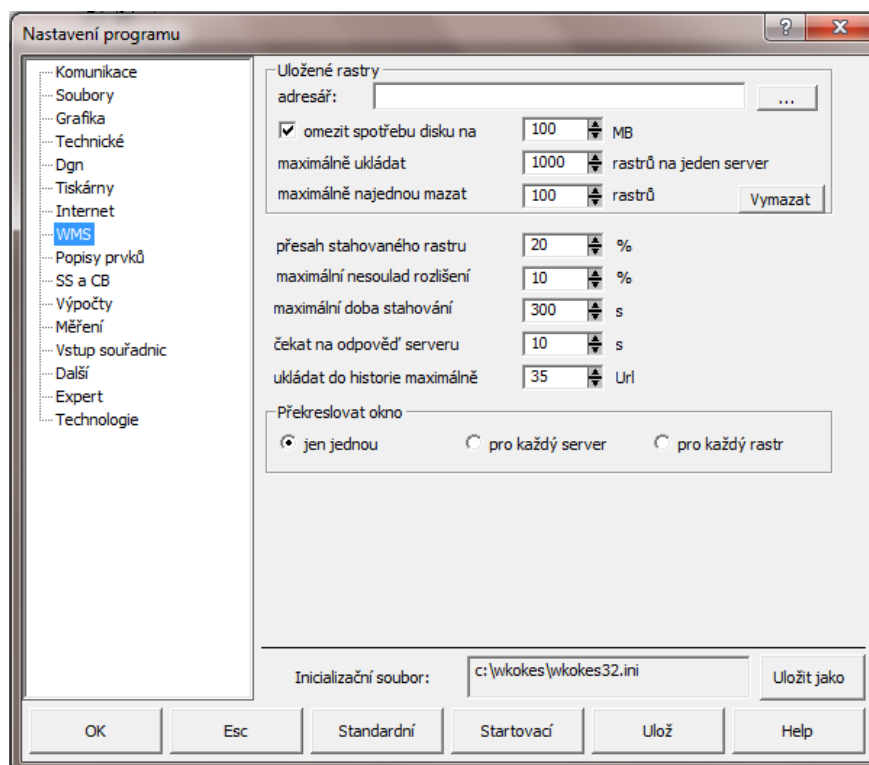
Obr. 13: Informace o WMS serveru

Tlačítko *Zavřít* ukončí WMS službu a zavře celý dialog.

Chce-li uživatel přidat nějakou další WMS vrstvu, stačí do políčka *Nové URL* napsat požadovanou URL adresu nebo vybrat ze seznamu. Potvrzení tohoto výběru se provede pomocí tlačítka *Přidat*. Nové URL se poté zobrazí v hlavním textovém poli.

Veškeré právě udělané změny se zobrazí po stisknutí tlačítka *Hotovo* a změny se zobrazí v grafickém okně.

V programu Kokeš lze provést nastavení některých parametrů WMS služeb v *Nastavení programu* (Obr. 14). V první části lze nastavit parametry týkající se uložených rastrů. V další části lze nastavit hodnoty jako přesah stanoveného rastru, maximální nesoulad rozlišení, maximální doba stahování, doba čekání na odpověď serveru a maximální počet uložení URL adres do historie. V *Nastavení programu* lze také nastavit parametry pro *Překreslování okna*. Nabízené možnosti jsou: jen jednou, pro každý server a pro každý rastr.



Obr. 14: Nastavení programu

Při používání WMS služby v programu Kokeš, může také nastat stav, kdy se žádná data nezobrazí. Pokud tento stav nastane, může to být z několika následujících důvodů:

- překročení limitního měřítka (příliš velká oblast nebo příliš velký detail)
- překročení maximálního počtu pixelů
- v dané oblasti nejsou žádná data
- byla zvolena nevhodná data (barva podkladu je totožná s barvou kresby rastru)
- popřípadě server nestihne odeslat odpověď v časovém limitu

Problém je většinou v tom, že poskytovatel změnil adresu. V takovém případě postačí i změna velikosti písmene.

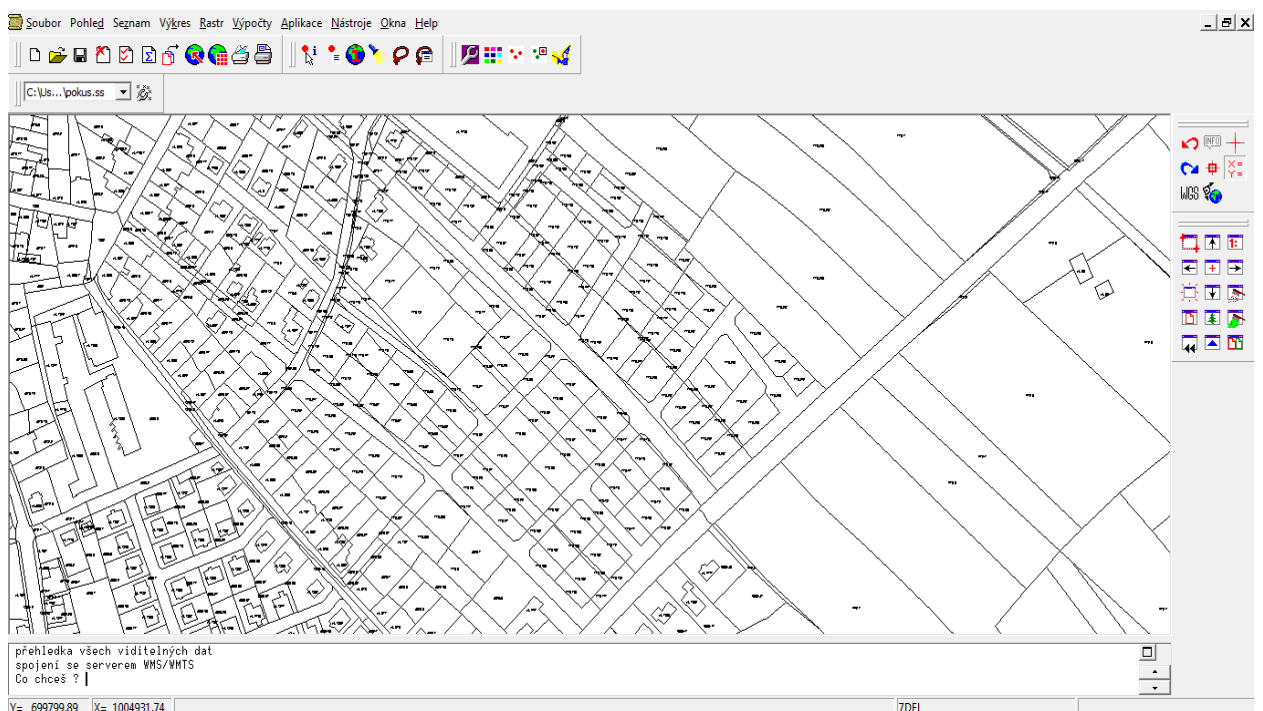
Zobrazení dat z WMS je tedy závislé na tom, co povoluje poskytovatel. Uživatel se tak svými dotazy musí pohybovat v povoleném rozsahu. Pokud uživatel limitní hodnoty překročí, server data nevydá.

Pokud se WMS služby v daném programu změní, je vhodné informovat se na změny u poskytovatele. Pokud WMS služba, která doposud fungovala bez potíží, nefunguje, může být server přetížen nebo dočasně odpojen pro aktualizaci služby.

## 9.2 Funkce pro využití WFS služeb

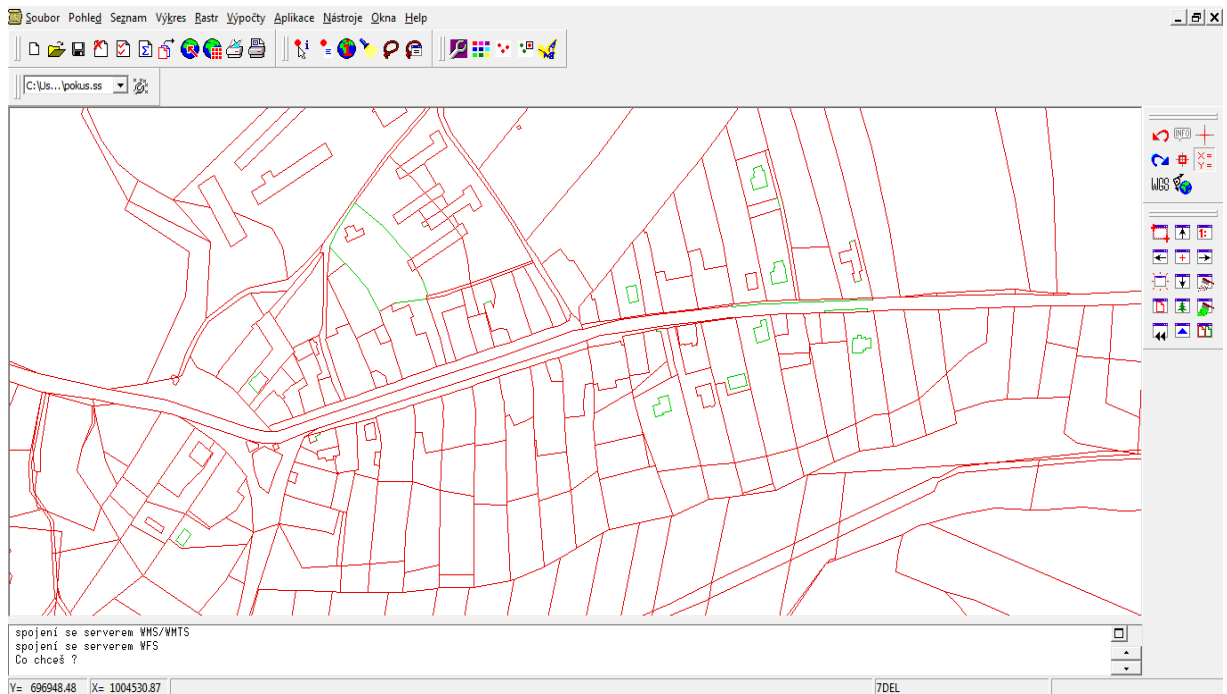
Služby WFS, které přenáší vektorová data, nejsou v programu Kokeš zdaleka tak obsáhlé, jako služby WMS. V současné době nabízí program Kokeš čtyři WFS služby poskytované resortem ČÚZK. Jedná se o datové sady *ČÚZK – katastr – parcely*, *ČÚZK – katastr – hranice – přesnost*, *ČÚZK – katastr – budovy* a *ČÚZK – adresní body*. Datové sady *ČÚZK – katastr – parcely* a *ČÚZK – adresní body* jsou součástí nabízených služeb od verze 12.61.

Na následujících obrázcích (*Obr. 15, Obr. 16, Obr. 17, Obr. 18*) jsou zobrazeny grafické výřezy jednotlivých datových služeb z programu Kokeš.

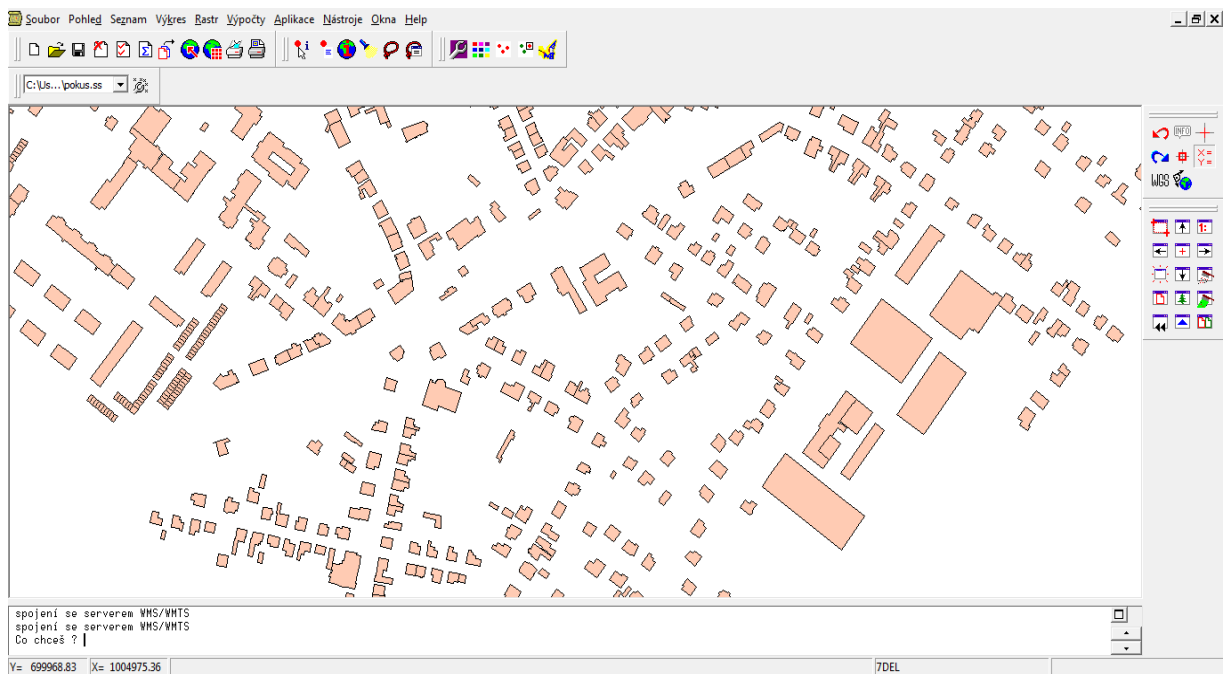


*Obr. 15: Datová sada ČÚZK - katastr – parcely*

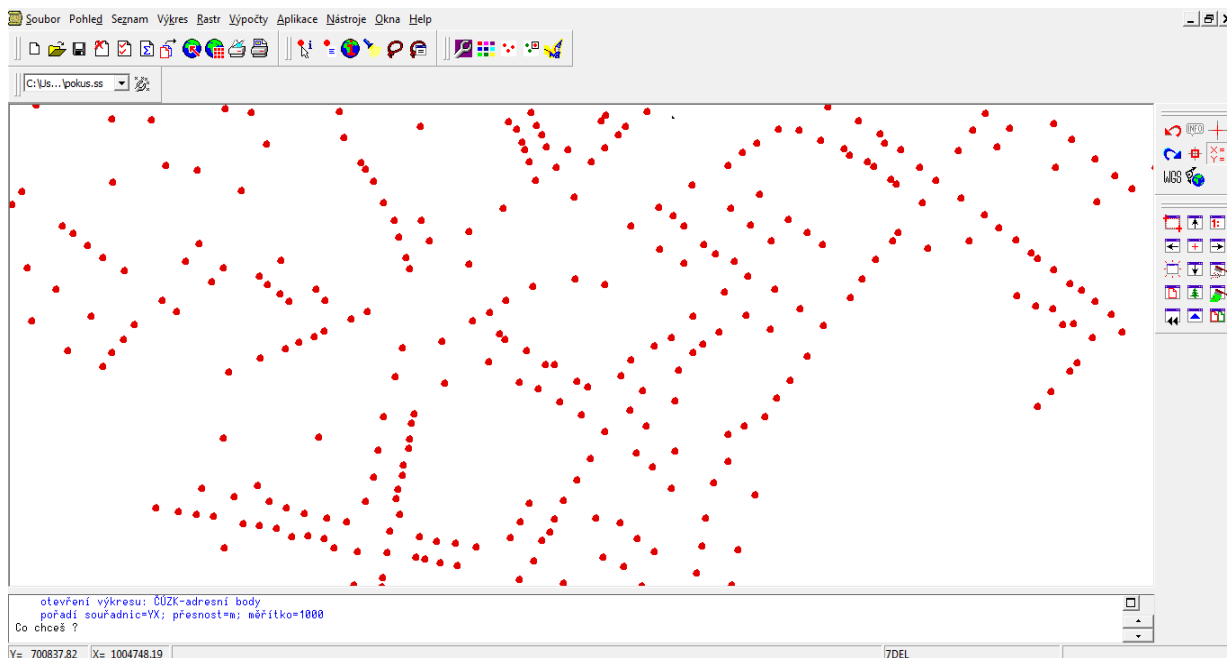




Obr. 16: Datová sada ČÚZK - katastr - hranice – přesnost

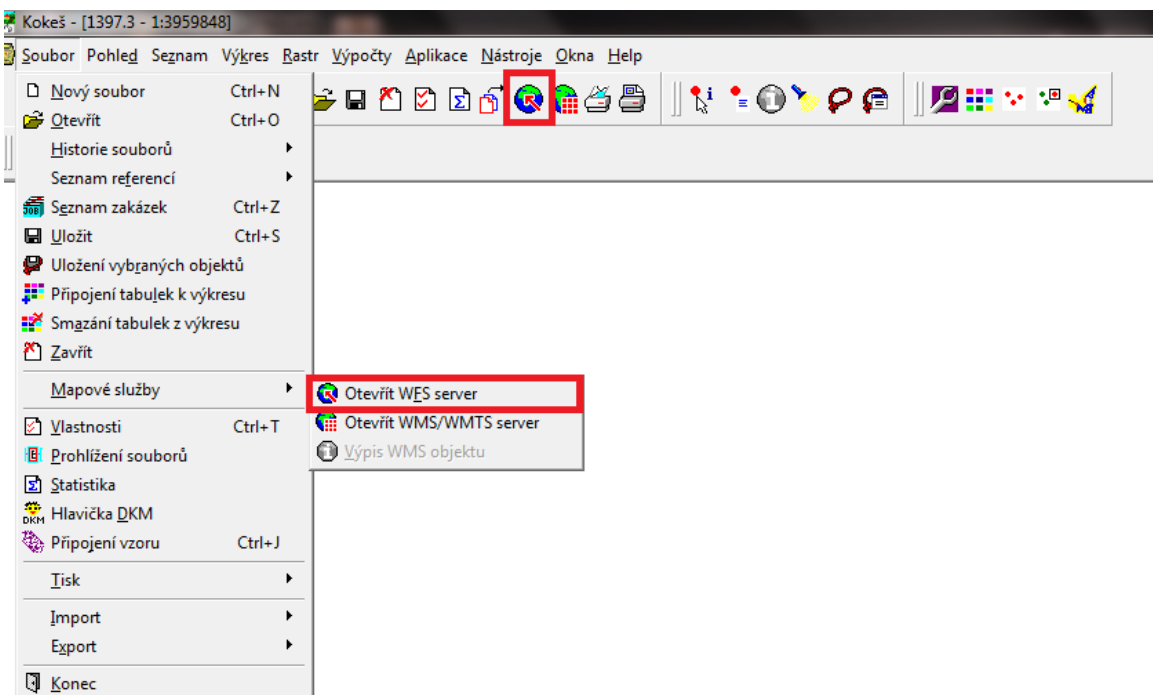


Obr. 17: Datová sada ČÚZK - katastr – budovy



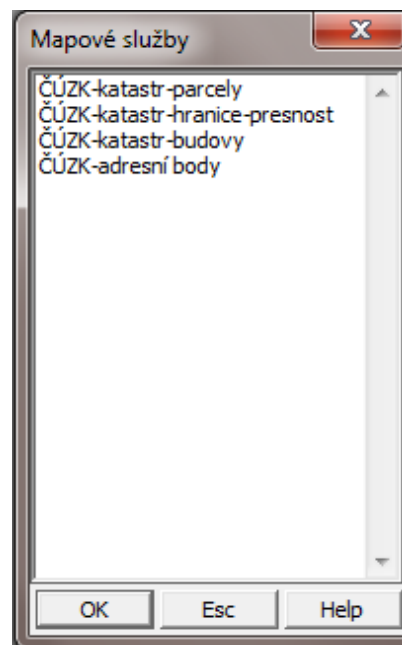
Obr. 18: Datová sada ČÚZK - katastr - adresní body

Otevřít mapové služby WFS lze provést dvěma způsoby. Prvním způsobem je otevření přes ikonu *Soubor – Mapové služby - Otevřít WFS server* (Obr. 19). Druhým způsobem je otevření přímo přes ikonu *Otevřít WFS server*, která se nachází v hlavním panelu.



Obr. 19: Zobrazení ikon pro otevření WFS

Po kliknutí na ikonu *Otevřít WFS služby* (Obr. 20) se uživateli zobrazí okno *Mapové služby*.

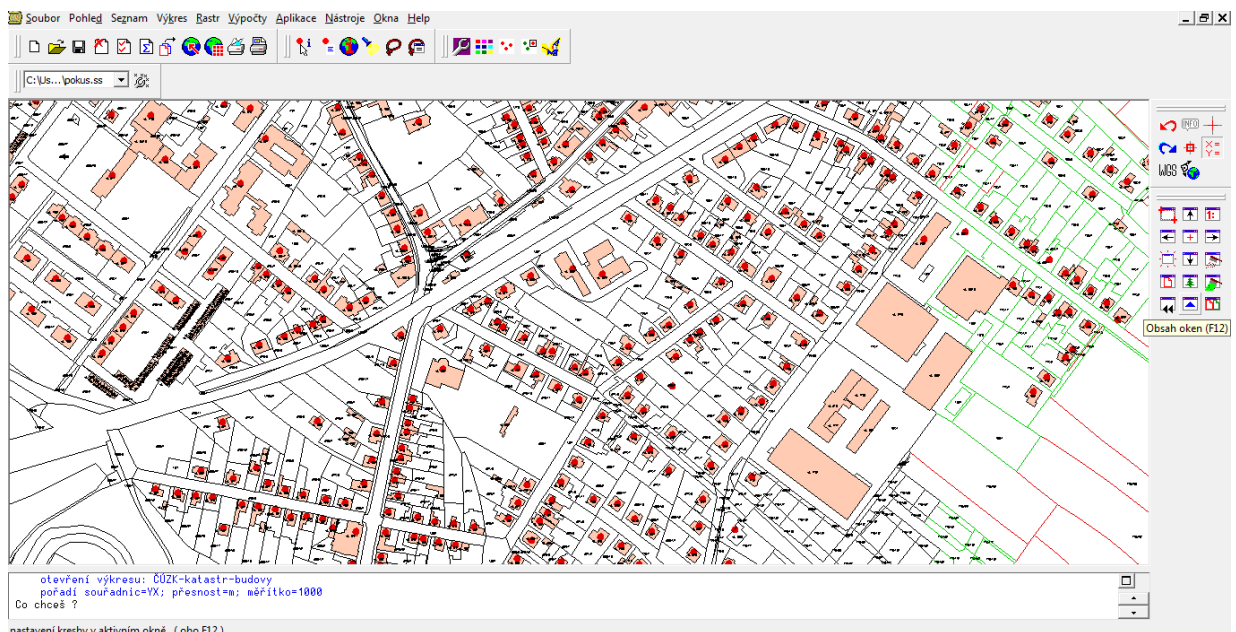


Obr. 20: Seznam WFS služeb

V tomto okně uživatel označí požadovanou službu (služba se zvýrazní modrou barvou) na příslušné řádce a poté svůj výběr potvrdí tlačítkem *OK*. Je možné vybrat více datových sad najednou. Po potvrzení výběru již není nabízeno žádné jiné okno a po spojení se serverem je načten výkres. Při načítání dat se ve spodní liště uživatel dozvídá o postupu stahování. Zrušení výběru datové sady se provede kliknutím na příslušnou službu (služba přestane být zvýrazněna modrou barvou).

V případě použití WFS služeb nelze přidávat vlastní URL adresu. V tomto případě jsou uživateli nabízeny již zmíněné čtyři datové sady, které lze použít.

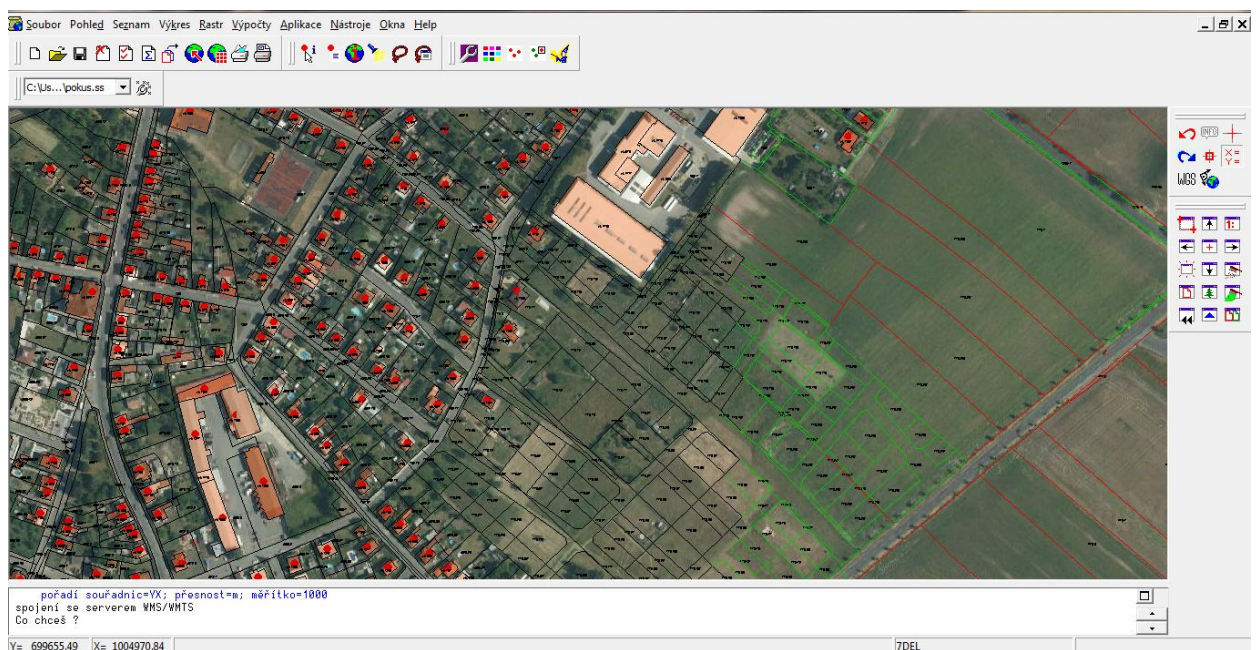
Na následujícím obrázku (Obr. 21) jsou znázorněny všechny datové sady, tedy *ČÚZK – katastr – parcely*, *ČÚZK – katastr – hranice – přesnost*, *ČÚZK – katastr – budovy* a *ČÚZK – adresní body*, které lze v programu Kokeš pomocí WFS služby otevřít.



Obr. 21: Ukázka zobrazení datových sad pomocí WFS služeb

### 9.3 Propojení WMS a WFS služeb v programu Kokeš

Funkce pro zobrazení vektorových a rastrových dat, pomocí WMS a WFS služeb, umožňují v programu Kokeš otevřít jednotlivé vrstvy společně. Častým příkladem tohoto využití je například načtení vektorových dat na ortofotomapsu. Uvedený příklad je zobrazen na následujícím obrázku (Obr. 22).



Obr. 22: Společné zobrazení vrstev pomocí WMS a WFS služeb

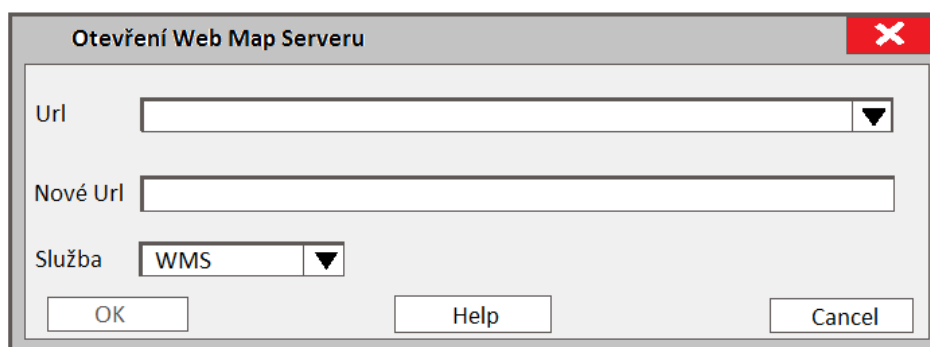
## 10 Úpravy funkcí WMS a WFS služeb v programu Kokeš

V následující kapitole budou posouzeny funkce, které program Kokeš pro využití služeb nabízí a budou navrženy případné úpravy či doplnění nových funkcí.

### 10.1 Úpravy WMS služby

Funkce pro používání WMS služeb jsou podle mého názoru v pořádku. Změny, které zde budu navrhopvat, jsou malého rozsahu. Jedná se spíše o drobné nedostatky, které jsem při práci se službami objevila.

Ikony pro spuštění služby jsou snadno dohledatelné a díky výraznému symbolu označení služby jsou nepřehlédnutelné. Za výhodu bych považovala, že ikona pro otevření WMS služby je součástí hlavního panelu, a tak uživatel není nucen v programu hledat, kde se funkce pro spuštění nachází. Po spuštění se uživateli zobrazí přehledné okno, kde je možné zvolit URL adresu a vybrat si mezi službou WMS a WMTS. Zde bych za nevýhodu považovala, že není zcela jasné, zda se do okna *Url* dá vepsat vlastní URL adresa a uživatel tak není nucen vybírat pouze z předvolených variant. Navrhovala bych tedy změnit vzhled okna, kde by přibýlo textové pole pro možnost napsání vlastní adresy. Navrhované řešení by mi pro uživatele přišlo přehlednější. Poté by okno *Url* sloužilo pouze jako rolovací okno s již předvolenými adresami. Nové textové pole (*Obr. 23*), do kterého by se psala URL adresa, by se jmenovalo *Nové Url*.



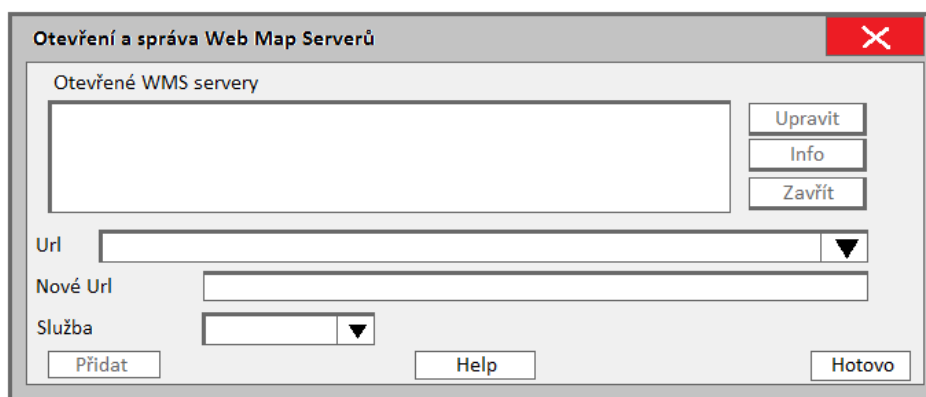
*Obr. 23: Návrh změny okna pro otevření WMS*

Ostatní funkce, které toto okno nabízí, jsou podle mého názoru vhodně rozmístěny a fungují bez problému. Funkce *Help* popisuje postup, jak s WMS službami pracovat a uživateli může být velmi nápomocná.

V oknu *Nastavení Web Map Serveru*, které se zobrazí po potvrzení vybrané URL adresy v předešlém okně, lze vybírat z nabízených datových sad, nastavovat parametry stažených

rastrů a informace o objektech. Systém zobrazení datových sad je velmi přehledný. Výhodou je možnost minimalizování jednotlivých datových sad a tím snadnější a rychlejší výběr. Také možnost výběru zaškrtačím způsobem mi připadá jako vhodný způsob zvolení vybraného rastru.

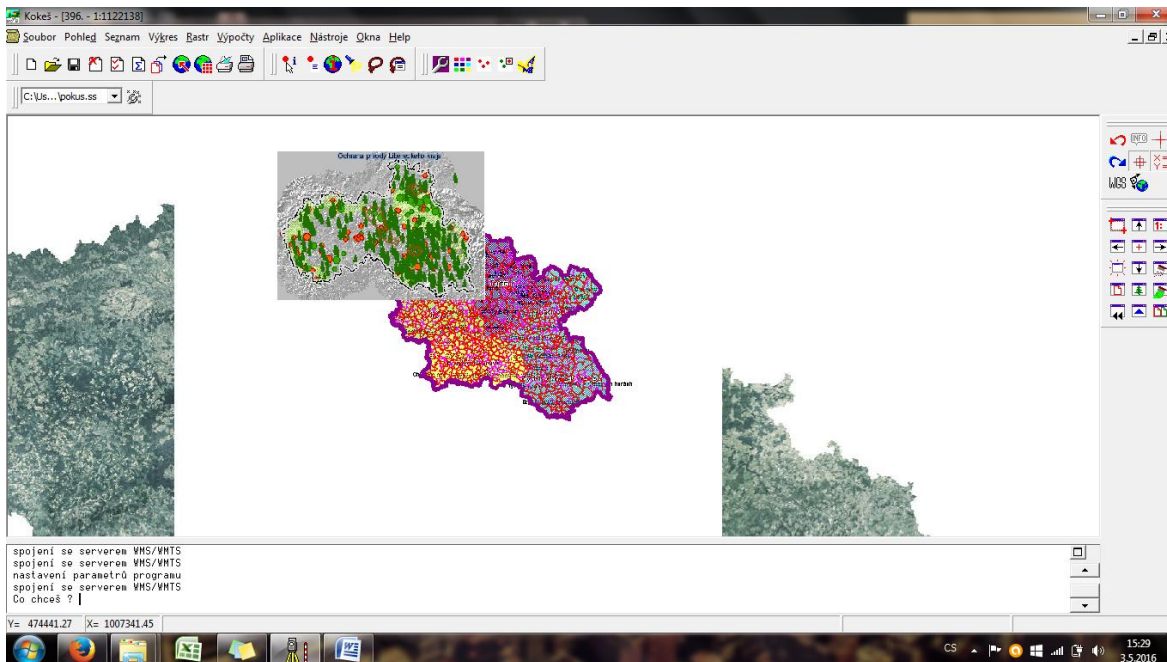
Vzhledem k návrhu nového textového pole v okně *Otevření Web Map Serveru*, navrhovala bych tuto změnu i v okně *Otevření a správa Web Map Serverů*, kde lze provést změny již načteného rastru. Opět bych volila textové pole, kam by se dala napsat nová URL adresa a rolovací okno, kde by byly již přednastavené adresy (*Obr. 24*).



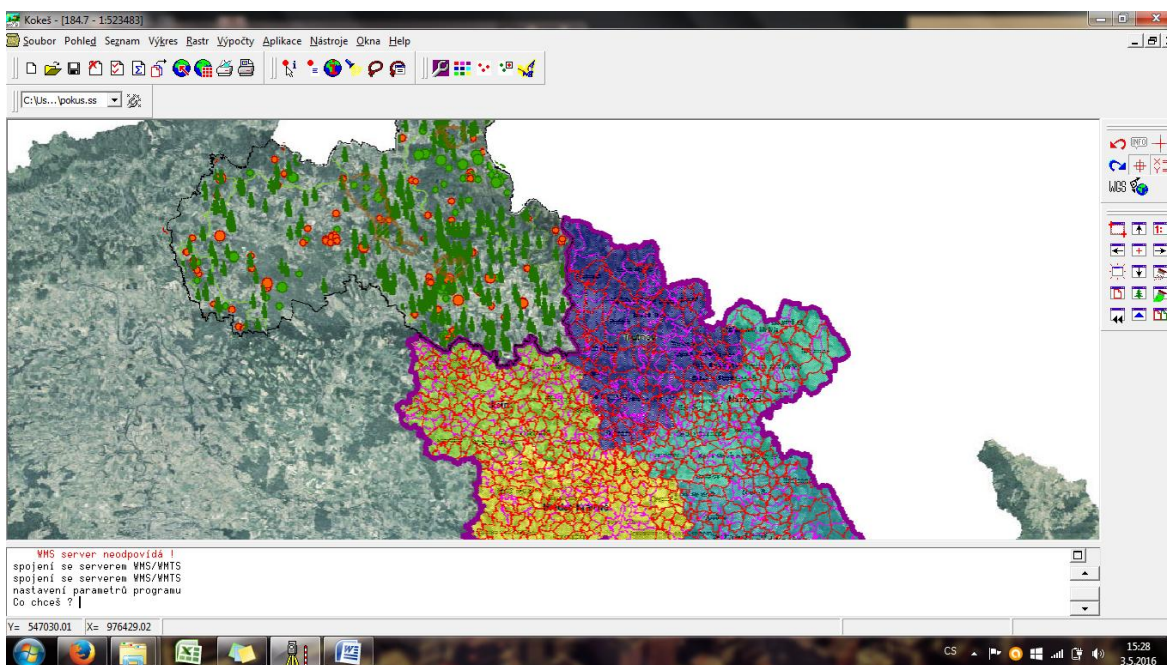
*Obr. 24: Návrh změny okna pro správu WMS*

V programu Kokeš je možné nahrát i více rastrů najednou. Funkce pro možnost přidávání dalších rastrů se nachází v okně *Otevření a správa Web Map Serverů*. Jedná se o funkci *Přidat*. Rastry se nahrávají na sebe v pořadí, jak jsou vybrány. Rastr nahraný jako první je tedy vespuďu a ostatní rastry ho překrývají. Na vrchu je poté ten, který byl vybrán jako poslední. U každého rastru je možné nastavit průhlednost. Průhlednost se nastavuje v *Nastavení Web Map Serveru*. Po zaškrtnutí okénka lze měnit hodnoty v rozmezí od 1 do 256. Nevýhodou při změně hodnoty průhlednosti je příliš malé okno pro ruční zadání číselné hodnoty. Při ručním zadání hodnoty, lze do okna vepsat pouze dvě číslice, nikoliv tři. Z tohoto důvodu se musí hodnota nastavovat pomocí šipek, které jsou součástí okna, popřípadě lze použít šipky na klávesnici. Nastavení hodnoty je tak pomalejší. Navrhovala bych tedy textové pole zvětšit, aby bylo možné napsat hodnotu ručně.

Na následujících dvou obrázcích (*Obr. 25, Obr. 26*) je znázorněno, jak vypadá načtení rastrů před použitím funkce průhlednosti a po použití.



*Obr. 25: Ukázka načtených rastrů před zprůhledněním*



*Obr. 26 Ukázka načtených rastrů po zprůhlednění*

Jako změnu související s načtením více rastrů bych navrhovala v okně *Otevření a správa Web Map Serverů* možnost posouvání URL adres. Toto zlepšení by bylo výhodné v případě, kdy je načten jako první rastr, který zaujímá oblastně menší plochu než rastr druhý. Například pokud uživatel načte první rastr Královéhradeckého kraje a poté ortofotomapu České republiky,



nahraje se ortofotomapa na rastr Královéhradeckého kraje. Lepší varianta by ale byla, mít Královéhradecký kraj nahraný na ortofotomapě.

Při zavírání URL adres by bylo vhodné, kdyby šlo označit více adres najednou. V současné době je nutné jednotlivé adresy označit a zvlášť zavřít.

Za poslední nevýhodu považuji, že během spuštěné funkce *Otevřít WMS/WMTS server* nelze v programu provádět jiné úkony. Pokud chce uživatel během práce se službami provést jinou činnost, musí tuto funkci zavřít. Za vylepšení bych považovala možnost minimalizace okna, sloužícího pro načtení rastrů, aby uživatel mohl provést jiný úkon a poté se k funkci vrátil, aniž by musel začínat od začátku.

## 10.2 Úpravy WFS služby

Funkce pro využití WMF služeb v programu Kokeš jsou velmi jednoduché a přehledné. Stejně jako v případě WMS služeb jsou ikony pro spuštění snadno dohledatelné a díky výraznému symbolu označení jsou nepřehlédnutelné. Za výhodu bych i zde považovala, že ikona pro otevření WFS služby je součástí hlavního panelu, a tak uživatel není nucen v programu hledat, kde se funkce pro spuštění nachází.

Po spuštění funkce *Otevřít WFS server* se uživateli zobrazí okno *Mapové služby* s přehledným seznamem nabízených datových sad. Uživatel má možnost kliknutím označit jednu či více vrstev, a poté svůj výběr potvrdit tlačítkem *OK*. Jako vhodné řešení mi připadá odoznačení datové sady opětovným kliknutím.

Vytknout bych chtěla tlačítko *Help*, které je součástí okna i přes to, že informace týkající se WFS služeb nejsou součástí této funkce.

Jako u služby WMS, i zde považuji za nevýhodu, nutnost zavřít okno, pokud chce uživatel během otevírání WFS služby v programu provádět jiný úkon. Oproti WMS službám, kde je nabízeno podstatně vyšší množství adres, není v případě zavření WFS služby takový problém, provést výběr ze čtyř datových sad opakovaně.

Další nevýhodou je delší doba spojování se serverem, a tudíž delší doba čekání na zobrazení dat. V případě, že by nastala situace, kdy se data nenačtou, je vhodné stáhnout z internetových stránek společnosti GEPRO soubor *MAP\_SERVICES.DAT* a nahrát ho do podadresáře *TABLES*. Tento soubor reaguje na drobnou změnu v poskytování jevů ve WFS službách ČÚZK, následkem čehož nejsou WFS služby v aplikacích firmy GEPRO dostupné.



## 11 Využití WMS a WFS služeb v oboru geodézie

Využívání těchto služeb se v posledních letech v oboru geodézie a kartografie podstatně zvýšilo. Služby nachází využití zejména jako podklady pro geodetické práce v různých softwarech. Může se jednat o podklad pro projekt, podklad pro mapování či pro tvorbu geometrických plánů.

První z možností, kde lze WMS či WFS služby využít je pořizování geodetických dat pro projekt. Po značně dlouhou dobu bylo pořizování dat poměrně standardní procedurou, avšak s postupujícími stupni projektové dokumentace se geodetické podklady zpřesňovaly. Z analogových map velkých a středních měřítek spravovaných státem byly pořizovány studie a z vrstevnic se odvozovaly potřebné digitální modely terénu. Katastrální podklady bylo většinou nutno skenovat a podložit jako rastrové podklady pod zaměření. S postupem času se řada podkladů stala běžně dostupnými přímo v digitálním tvaru. Mapy se v současné době již neskenují, ale přímo odebírají od příslušných orgánů a úřadů. Katastrální údaje jsou postupně digitalizovány a tato data jsou bezplatně dostupná pomocí služby WMS pro další zpracování. Podstatné vylepšení technických možností, které proces zaměření zásadně zrychlilo a zpřesnilo, nevedlo k přílišné změně klasického zaměření, a tak to zůstává stále stejné. Je možné říci, že tímto způsobem vzniká i dnes naprostá většina podkladů pro projektování.

Využití WMS služeb slouží v dnešní době také pro získání mapových podkladů. Pomocí WMS služby má uživatel možnost získat mapové podklady online. Na základě konkrétních požadavků lze využívat a vytvářet mapové podklady k nejrůznějším účelům. Může se jednat například o zaměření polohopisu a výškopisu měst a obcí, mapové podklady pro projektování, rekonstrukci a výstavbu, mapové podklady pro výstavbu silnic a dálnic včetně zjišťování průběhu inženýrských sítí či mapové podklady pro budování a rekonstrukci plynovodů, vodovodů, kanalizací, čistíren odpadních vod a další. Uživatel může získat georeferencované mapové podklady, tedy souřadnicově umístěné, nebo negeoreferencované. Pokud mapová služba nemá data s požadovaným souřadnicovým systémem, musí klient umět data transformovat. Pokud program transformaci neumí, nelze data správně zobrazit.

Nevýhodou dat z WMS je, že je nelze editovat, měnit symboliku a nelze používat výpočty. Slouží pouze jako podklad, u kterého lze měnit průhlednost, vytvářet vlastní vrstvy a přibližně odečítat souřadnice.



Výhodou využití WFS služeb je vektorový formát dat. Díky tomuto formátu lze s vrstvou dále pracovat. Lze se přichytávat na linie či body, odečítat souřadnice, měřit vzdálenosti, vypočítat výměru, nastavit topologii, využívat funkce pro výplně ploch a mnoho dalších. Z tohoto důvodu lze WFS služby využít při zpracování různých geodetických prací.

## 12 Závěr

Diplomová práce se zabývá službami označovanými zkratkami WFS a WMS, zaměřením na jejich využití pro zeměměřické činnosti, uživatelským softwarem Kokeš a posouzením jeho funkcí, které pro využití těchto služeb nabízí.

Mapová služba WMS je standardní protokol pro poskytování geografických dat přes Internet vyvinutý a poprvé zveřejněný společností Open Geospatial Consortium v roce 1999. Standard definuje mapu jako obraz geografické informace v rastrovém formátu vhodném k zobrazení na obrazovce počítače. Uživatel komunikuje s mapovým serverem prostřednictvím třech základních dotazů. Těmito dotazy jsou *GetMap* (zpřístupnění mapy), *GetCapabilities* (vlastnosti geografických dat) a *GetFeatureInfo* (atributy daného objektu na mapě).

Služba WFS je obdobná službě WMS. Na rozdíl od ní však poskytuje přístup k vektorovým grafickým datům ve formátu GML. S daty lze nakládat jako s plnohodnotnou mapovou vrstvou.

V současné době dochází k situaci, kdy jsou již geodetické údaje k dostání online a často i bezplatně. Největším poskytovatelem údajů je Český úřad zeměměřický a katastrální. Podle katastrálního zákona (256/2013 Sb.) poskytuje ČÚZK bezplatně služby WMS pro katastrální mapu a podle zákona o právu na informace o životním prostředí (380/2009 Sb.) poskytuje bezplatně prohlížečské WMS služby a stahovací WFS služby s přímým přístupem pro témata Parcely, Adresy a Územní členění. Při využití vhodného softwaru, lze při práci přímo referenčně připojit řadu mapových podkladů. Jako příklad lze uvést ortofotomapy, základní mapy, katastrální mapu, a další. Jedinou podmínkou je kvalitní připojení k internetu a schopnost programu využívat WMS a WFS služby. Programů, které mají funkci na připojení dat pomocí WMS a WFS služeb, je v dnešní době velké množství. Do softwaru stačí zadat pouze webovou adresu serverů, které data poskytují. Pokud se programu podaří se serverem spojit, nabídne uživateli dostupné vrstvy. Po zvolení vrstev umožňují tyto programy další operace nad otevřenými mapovými vrstvami. Díky těmto službám se uživatel dostává do situace, kdy může v krátké době pracovat s kvalitními a aktuálními podklady, jejichž přesnost je v řadě případů vysoká či alespoň dostačující.

Problematická je často otázka autorských práv k takto dostupným dílům a způsob případného zpoplatnění takovýchto dat. Dalším problémem je, že data jsou v čase proměnná, což může například u katastrálních údajů způsobit problémy. Příkladem je, když v průběhu práce dojde k zapsání pozemkových úprav v katastru a původní stav katastru již touto cestou



není dostupný. Starší výkresy poté není možné znovu zobrazit se stejným obsahem jako v okamžiku jeho vytvoření. Dalším problémem je cena programů, ve kterých lze služby využívat.

Závěrem lze říci, že v posledních několika letech se v oboru geodézie objevilo a začalo být značně využíváno celé spektrum nových možností. S rozvojem nových možností se zvýšilo také využívání WMS a WFS služeb. Služby WMS a WFS se postupem času dostávali do podvědomí geodetů a v dnešní době se stávají součástí při zpracování různých geodetických úloh. Lze očekávat, že vývoj se bude ubírat tímto směrem a množství takto dostupných podkladů se bude rychleji zvětšovat.

## Seznam použité literatury

- [1] Zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí (katastrální zákon)
- [2] Vyhláška č. 357/2013 S., o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška)
- [3] *Slovník VÚGTK*. [online]. 2005 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z:  
<<http://www.vugtk.cz/slovník/>>
- [4] *GEPRO: KOKEŠ*. [online]. 2013 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z:  
<<http://www.gepro.cz/produkty/kokes/>>
- [5] *GEUS: systém GEUS*. [online]. 2010 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z:  
<<http://www.geus.cz/geuszaklpop.htm>>
- [6] *Gisoft: Microstation*. [online]. 1995 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z:  
<<http://www.gisoft.cz/MicroStation/Microstation>>
- [7] *ČÚZK: Poskytování údajů z KN*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z:  
<<http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/Poskytovani-udaju-z-KN/Poskytovani-udaju-z-KN.aspx>>
- [8] *ČÚZK: Webové mapové služby pro katastrální mapy (WMS KN)*. [online]. 2013 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/Poskytovani-udaju-z-KN/Webove-mapove-sluzby-pro-katastralni-mapy-%28WMS-KN%29.aspx>>
- [9] *Geoportál ČÚZK*. [online]. 2010 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z:  
<<http://geoportal.cuzk.cz/>>
- [10] *Geoportál ČÚZK: Prohlížečské služby WMS*. [online]. 2010 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head\\_tab=sekce-03-gp&menu=311](http://geoportal.cuzk.cz/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311)>

- [11] *Geoportál ČÚZK: Prohlížečí služby WFS*. [online]. 2010 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wfs&text=wfs&head\\_tab=sekce-03-gp&menu=333](http://geoportal.cuzk.cz/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wfs&text=wfs&head_tab=sekce-03-gp&menu=333)>
- [12] *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Web Map Service*. [online]. c2014 [cit. 11. 05. 2016]. Dostupný z: <[https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title= Web\\_Map\\_Service&oldid=11910072](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Web_Map_Service&oldid=11910072)>
- [13] *Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Open Geospatial Consortium*. [online]. c2014 [cit. 11. 05. 2016]. Dostupný z: <[https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Open Geospatial\\_Consortium&oldid=11635022](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Open_Geospatial_Consortium&oldid=11635022)>
- [14] *INSPIRE: O INSPIRE*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://inspire.gov.cz/o-inspire>>
- [15] *Národní geoportál INSPIRE: WMS služby*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/wms/>>
- [16] *OGC: Web Map Service*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.opengeospatial.org/standards/wms>>
- [17] *OGC: Web Feature Service*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>>
- [18] *Česká geologická služba: WMS služby*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/wms>>
- [19] JIRÁNEK, Jan. *WMS: Web Map Service*. [online]. 2008 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://geo3.fsv.cvut.cz/wms/>>
- [20] *Katastrální mapa*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.katastralnimapa.cz/>>

- [21] EPSG. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.epsg.org/>>
- [22] Marushka. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://marushka.geostore.cz/>>
- [23] DVOŘÁK, Martin. *Tvorba vybrané kartografické uživatelské aplikace ZABAGED* [online]. Brno, 2008 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[https://is.muni.cz/th/99679/prif\\_m/diplomka.txt](https://is.muni.cz/th/99679/prif_m/diplomka.txt). Diplomová práce. Vedoucí práce Doc. RNDr. Milan Konečný, CSc.>
- [24] ŠTĚPÁNEK, Marek. *Využití WMS serverů při výuce Jihomoravského kraje* [online]. Praha, 2012 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[https://is.muni.cz/th/174206/pedf\\_m/Diplomova\\_prace.txt](https://is.muni.cz/th/174206/pedf_m/Diplomova_prace.txt)>. Diplomová práce. Vedoucí práce Mgr. Darina Mísařová, Ph.D.
- [25] BIRKA, Lukáš. *Webové mapové služby* [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[http://wiki.cs.vsb.cz/images/7/79/WMS\\_Birka.pdf](http://wiki.cs.vsb.cz/images/7/79/WMS_Birka.pdf)>
- [26] KUDLÁČKOVÁ, Lucie. *Využití datových specifikací směrnice INSPIRE k vytvoření tematických map* [online]. Brno, 2014 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[http://is.muni.cz/th/394655/prif\\_b/BP\\_kudlackova\\_lucie.pdf](http://is.muni.cz/th/394655/prif_b/BP_kudlackova_lucie.pdf). Bakalářská práce. Vedoucí práce Doc. RNDr. Petr Kubíček CSc.>
- [27] ZÍT, Jan. *Mapové služby - OGC standardy* [online]. 2008 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://gcvut.wz.cz/skola/8sem/kapr/zk/mapovesluzby.pdf>>
- [28] Geovap. *Mapový server Marushka: Technický profil* [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[http://mapy.plzen.eu/Files/gis/aplikace\\_mapy/marushka\[2\].pdf](http://mapy.plzen.eu/Files/gis/aplikace_mapy/marushka[2].pdf)>
- [29] KUBA, Martin. *Web Services* [online]. 2003 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[http://webserver.ics.muni.cz/bulletin/clanky\\_tisk/269.pdf](http://webserver.ics.muni.cz/bulletin/clanky_tisk/269.pdf)>

- [30] TALICH, Milan. *Webové služby a aplikace XML* [online]. Praha, 2004 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <[http://www.inforum.cz/pdf/2004/Talich\\_Milan.pdf](http://www.inforum.cz/pdf/2004/Talich_Milan.pdf)>
- [31] DOHNAL, Ondřej a Martina ČERNOHORSKÁ. *Publikování map na webu - WMS* [online]. Praha, 2010 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://flogs.fixnet.cz/wms/>>. Semestrální práce.
- [32] *Webové služby*. [online]. [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.bnhelp.cz/bnhelp/ows.htm>>
- [33] *Datasystem: WMS služby v ČR*. [online]. 2012 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <<http://www.datasystem.cz/public/index.htm>>
- [34] *KARTOGRAFIE: e-learningový portál o tvorbě map* [online]. Praha, 2013 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <<http://kartografie.fsv.cvut.cz/>>
- [35] ŠMEJKAL, Martin a Petr SOUČEK. *Novinky v nahlížení do Katastru nemovitostí* [online]. Praha, 2013 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <[http://gis.vsb.cz/GIS\\_Ostrava/GIS\\_Ova\\_2013/sbornik/papers/gis2013508aed853ecb4.pdf](http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2013/sbornik/papers/gis2013508aed853ecb4.pdf)>
- [36] ŠOLC, Pavel. *Srovnání geodetických programů, jejich funkcí a využitelnosti pro pozemkové úpravy* [online]. České Budějovice, 2014 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <[http://theses.cz/id/0zfqd9/BP\\_-\\_Pavel\\_olc.pdf](http://theses.cz/id/0zfqd9/BP_-_Pavel_olc.pdf)>. Bakalářská práce. Vedoucí práce Ing. Pavel Hánek, Ph. D.
- [37] JEŽEK, Jan. *Vývoj programového modulu pro převod souřadnic mezi kartografickými zobrazeními* [online]. Praha, 2013 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <<http://geo3.fsv.cvut.cz/~soukup/dip/jezek/>>. Diplomová práce.
- [38] OTŘÍŠAL, Tomáš. *Technologie ArcGIS Server a její využití v geografii* [online]. Olomouc, 2013 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <<http://theses.cz/id/k4eu1j/text.pdf>>. Diplomová práce. Vedoucí práce RNDr. Aleš LÉTAL, Ph.D.





- [39] *Ceník produktů a výkonů zeměměřického úřadu* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: <<http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/CENIK.pdf>>
- [40] Příručka uživatele, dokumentace systému KOKEŠ dostupná z nápovědy.

## Seznam obrázků

<i>Obr. 1: Schéma komunikace mezi uživatelem, klientem a mapovým serverem podle specifikace WMS .....</i>	19
<i>Obr. 2: INSPIRE .....</i>	30
<i>Obr. 3: Ukázka mapového serveru Marushka .....</i>	38
<i>Obr. 4: Server Marushka - znázornění věcných břemen .....</i>	40
<i>Obr. 5: Ukázka - katastralnimapa.cz .....</i>	42
<i>Obr. 6: WMS služby v programu MicroStation .....</i>	49
<i>Obr. 7: Informace o programu Kokeš .....</i>	51
<i>Obr. 8: Zobrazení ikon pro otevření WMS.....</i>	55
<i>Obr. 9: Otevření WMS.....</i>	56
<i>Obr. 10: Nastavení Web Map Serveru .....</i>	67
<i>Obr. 11: Ikona - Výpis WMS objektu .....</i>	69
<i>Obr. 12: Otevření a správa Web Map Serverů .....</i>	69
<i>Obr. 13: Informace o WMS serveru .....</i>	70
<i>Obr. 14: Nastavení programu .....</i>	71
<i>Obr. 15: Datová sada ČÚZK - katastr – parcely.....</i>	72
<i>Obr. 16: Datová sada ČÚZK - katastr - hranice – přesnost .....</i>	73
<i>Obr. 17: Datová sada ČÚZK - katastr – budovy.....</i>	73
<i>Obr. 18: Datová sada ČÚZK - katastr - adresní body .....</i>	74
<i>Obr. 19: Zobrazení ikon pro otevření WFS.....</i>	74
<i>Obr. 20: Seznam WFS služeb .....</i>	75
<i>Obr. 21: Ukázka zobrazení datových sad pomocí WFS služeb .....</i>	76
<i>Obr. 22: Společné zobrazení vrstev pomocí WMS a WFS služeb.....</i>	76
<i>Obr. 23: Návrh změny okna pro otevření WMS.....</i>	77
<i>Obr. 24: Návrh změny okna pro správu WMS.....</i>	78
<i>Obr. 25: Ukázka načtených rastrů před zprůhledněním.....</i>	79
<i>Obr. 26 Ukázka načtených rastrů po zprůhlednění .....</i>	79



## Seznam tabulek

<i>Tab. 1: Příklady EPSG kódů .....</i>	21
<i>Tab. 2: Souřadnicové systémy podporující WMS služby .....</i>	32
<i>Tab. 3: Ceník WFS stahovacích služeb .....</i>	35
<i>Tab. 4: WMS služby .....</i>	46
<i>Tab. 5: WFS služby .....</i>	47
<i>Tab. 6: Seznam URL adres WMS a WMTS služeb.....</i>	66