ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PRAHA 2014

Bc. Eliška KYZLÍKOVÁ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM GEODÉZIE A KARTOGRAFIE STUDIJNÍ OBOR GEOINFORMATIKA



DIPLOMOVÁ PRÁCE

WEBOVÁ VIZUALIZACE HISTORICKÝCH VÝSLEDKŮ VOLEB DO POSLANECKÉ SNĚMOVNY PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY NA ÚZEMÍ HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY

Vedoucí práce: Doc. Ing. Jiří CAJTHAML, Ph.D. Katedra geomatiky

Bc. Eliška KYZLÍKOVÁ

červen 2014

ZDE VLOŽIT LIST ZADÁNÍ

Z důvodu správného číslování stránek

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá tvorbou webové mapové aplikace určené k vizualizaci historických výsledků poslaneckých voleb na území hl. m. Prahy. Zadavatelem této aplikace je Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy. Teoretická část práce pojednává o volebním systému České republiky, uvedeny jsou již existující webové mapové aplikace zpracovávající tematiku voleb. Dále jsou představeny standardy a technologie potřebné k vytvoření webové mapové aplikace. Detailně je popsán produkt ArcGIS for Server a aplikační prostředí ArcGIS API for JavaScript. V praktické části je představena vytvořená webová mapová aplikace, postup zpracování použitých dat a vlastní vývoj aplikace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Webová mapová aplikace, volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR, ArcGIS for Server, ArcGIS API for JavaScript

ABSTRACT

This thesis deals with the programing of web mapping application designed to visualize the historical results of parliamentary elections in the City of Prague. The submitter of this application is The Institute of Planning and Development of the City of Prague. The theoretical part deals with the Electoral System in the Czech Republic, listed are existing web mapping applications processing Election results. Introduced are standards and technologies needed for creating web mapping applications. The ArcGIS for Server is described on detail, as well as the application environment ArcGIS API for JavaScript. The practical part describes the final web mapping application, data mining and the application creating.

KEYWORDS

Web mapping application, Elections to the Chamber of Deputies of the Czech Republic, ArcGIS for Server, ArcGIS API for JavaScript

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že diplomovou práci na téma "Webová vizualizace historických výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky na území hlavního města Prahy" jsem vypracovala samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne

Bc. Eliška Kyzlíková

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za připomínky a celkovou pomoc při vedení diplomové práce. Za poskytnutí odborných konzultací patří mé velké díky Mgr. Pavlu Ečerovi a Mgr. Michalu Pochmannovi z Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy. Ráda bych také poděkovala panu Jiřímu Ročovskému z Českého statistického úřadu za dodání historických dat výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR. Děkuji také Ing. Arnoštu Müllerovi za zřízení přístupu na školní server gisserver.fsv.cvut.cz.

Obsah

Ú	vod			9
1	Vol	by do	Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky	11
	1.1	Organ	nizace průběhu voleb	11
		1.1.1	Volební právo	11
		1.1.2	Volební systém	12
		1.1.3	Rozdělení poslaneckých mandátů	12
	1.2	Histor	rický přehled výsledků voleb	15
		1.2.1	Volby 1996	15
		1.2.2	Volby 1998	16
		1.2.3	Volby 2002	17
		1.2.4	Volby 2006	18
		1.2.5	Volby 2010	19
		1.2.6	Volby 2013	20
2	Exis	stující	webové mapové aplikace s volební tematikou	21
	2.1	Aplika	ace prezentující výsledky konkrétních voleb	21
		2.1.1	Prezentace výsledků voleb v ČR	21
		2.1.2	Prezentace výsledků voleb v zahraničí	23
	2.2	Aplika	ace prezentující historický přehled volebních výsledků	25
		2.2.1	Prezentace výsledků voleb v ČR	25
		2.2.2	Prezentace výsledků voleb v zahraničí	27
3	Sta	ndardy	y a technologie webové mapové aplikace	28
	3.1	Archit	tektura klient – server	28
	3.2	Zákla	dní webové technologie	29
	3.3	Webo	vá mapová aplikace	31
	3.4	Webo	vé standardy	33
		3.4.1	Výměnné datové formáty	33
		3.4.2	Komunikační protokoly a rozhraní	34

		3.4.3	Programovací jazyky	35
	3.5	OGC	standardy	37
		3.5.1	Standardy pro webové služby	37
		3.5.2	Výměnné datové formáty	38
4	Arc	GIS fo	or Server	39
	4.1	Publik	xace webových služeb	40
		4.1.1	Druhy poskytovaných služeb	40
		4.1.2	Postup publikace nové služby	42
		4.1.3	Použití publikovaných služeb	43
	4.2	Použit	tí služeb ve webové aplikaci	44
		4.2.1	Konfigurovatelné aplikace	44
		4.2.2	ArcGIS Web API's	46
5	Arc	GIS A	PI for JavaScript	47
	5.1	Podpo	prované technologie	47
		5.1.1	Dojo Toolkit	48
	5.2	Obecr	né postupy tvorby aplikace	49
		5.2.1	Vytvoření HTML dokumentu	49
		5.2.2	Začlenění ArcGIS API for JavaScript	49
		5.2.3	Načtení modulů	50
		5.2.4	Vytvoření mapového obsahu	51
		5.2.5	Definice a stylizace obsahu aplikace	52
6	We	bová n	napová aplikace <i>Praha voličům</i>	54
	6.1	Popis	aplikace	54
		6.1.1	Použitá data	54
		6.1.2	Použité technologie	54
	6.2	Ovlád	ání aplikace	56
		6.2.1	Základní ovládání mapy	56
		6.2.2	Výběr voleb do PSP ČR	56
		6.2.3	Výběr městské části Prahy	57

		6.2.4	Výběr politické strany	60
7	Dat	a použ	žitá v aplikaci <i>Praha voličům</i>	61
	7.1	Použit	á data a jejich úprava	61
		7.1.1	Statistická data z ČSÚ \ldots	61
		7.1.2	Mapové podklady z IPR Praha	66
	7.2	Autor	izace mapového dokumentu	68
		7.2.1	Připojení volebních dat k mapové vrstvě	68
		7.2.2	Dokument volby.mxd	68
		7.2.3	Dokument volby_kartogramy.mxd	69
	7.3	Publik	ace mapové služby	70
8	Výv	oj apl	ikace <i>Praha voličům</i>	71
8	Výv 8.1	oj apl Obsah	ikace <i>Praha voličům</i> aplikace	71 71
8	Výv 8.1	oj apl Obsah 8.1.1	ikace <i>Praha voličům</i> aplikace	71 71 73
8	Výv 8.1 8.2	oj apl Obsah 8.1.1 Funkc	ikace <i>Praha voličům</i> a aplikace	71 71 73 74
8	Výv 8.1 8.2 8.3	oj apl Obsah 8.1.1 Funkc Vzhlec	ikace Praha voličům aplikace Mapový obsah ionalita aplikace aplikace	 71 71 73 74 76
8	Výv 8.1 8.2 8.3 8.4	oj apl Obsah 8.1.1 Funkc Vzhlec Testov	ikace Praha voličům aplikace Mapový obsah ionalita aplikace aplikace ionalita aplikace ionalita aplikace	 71 71 73 74 76 77
8 Zá	Výv 8.1 8.2 8.3 8.4	oj apl Obsah 8.1.1 Funkc Vzhlec Testov	ikace Praha voličům aplikace Mapový obsah ionalita aplikace aplikace aplikace ání aplikace	 71 71 73 74 76 77 78
8 Zá Po	Výv 8.1 8.2 8.3 8.4 avěr	Obsah Obsah 8.1.1 Funkc Vzhlec Testov	ikace Praha voličům a aplikace	 71 71 73 74 76 77 78 80

Úvod

Volební tematika a politika byly, jsou a budou často skloňovaným a vděčným námětem mnoha diskuzí. Ústava České republiky deklaruje státním občanům aktivní i pasivní volební právo, tedy právo volit a právo být volen. Proto je přirozené, že se občané zajímají o problematiku voleb a politické dění ve státě, které mohou ovlivnit volbou svého kandidáta nebo vlastní kandidaturou.

Voliči České republiky věnují největší pozornost volbám do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR, což dokazuje volební účast 58 - 64 %. Na podzim loňského roku 2013 se konaly již šesté volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR, které byly doprovázeny tradiční předvolební kampaní. Nechyběly jak televizní debaty s kandidáty, tak předvolební plakáty zdobící reklamní plochy po celé republice.

Virtuální volební studio České televize zveřejňovalo průběžné, posléze i celkové výsledky voleb. Studio disponuje moderními technologiemi vizualizace výsledků hlasování. Volební výsledky byly zobrazeny v podobě virtuálních grafů, nechyběla ani jejich prezentace formou interaktivní mapy volebních krajů České republiky.

Vizualizace volebních dat formou interaktivní mapy má velký potenciál. Toto elegantní spojení kartografie a statistiky zajišťuje rychlý a jednoznačný přístup k výsledkům voleb daného území. Následná interpretace formou webové mapové aplikace zpřístupní výsledky této vizualizace široké veřejnosti uživatelů.

Prezentace volebních výsledků všech doposud vyhlášených voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR má své široké pole využití. Monitoring historických výsledků voleb přináší obraz kontinuity vývoje volebního hlasování a zajímavé informace z hlediska geografie voleb. Jak řekl římský řečník, politik a spisovatel Marcus Tullius Cicero: "Historia magistra vitae" (Historie je učitelkou života). Historické souvislosti nám napomáhají lépe porozumět současné situaci a umožňují předvídat směr budoucího vývoje. Volební kraj *Hlavní město Praha* má ve volbách do Poslanecké sněmovny v porovnání s ostatními volebními kraji vyšší volební účast, průměrně přijde k poslaneckým volbám 67% voličů. Území Prahy je nejlidnatějším volebním krajem, z čehož pramení výhoda při rozdělování poslaneckých mandátů d´Hondtovou metodou. Při přidělování mandátů v lidnatých volebních krajích nedochází k přepočtovým disproporcím. *Hlavní město Praha* rozděluje mezi své volební kandidáty tradičně 24 až 25 mandátů, což je v rámci České republiky nejvíce. Pražští voliči tak mají v Poslanecké sněmovně své zástupce všech politických stran, hnutí a koalic postupujících do skrutinia.

1 Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky

Občané České republiky mají právo podílet se na správě veřejných věcí, a to přímo (právo být volen) nebo prostřednictvím svobodné volby svých zástupců (právo volit). Jedná se o volbu vnitrostátních politických orgánů, jakožto prezidenta republiky, členů Poslanecké sněmovny a Senátu Parlamentu České republiky, členů krajských a obecních zastupitelstev. Z titulu členské země Evropské unie mají občané České republiky právo volit své zástupce do Evropského parlamentu.

1.1 Organizace průběhu voleb

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR se řídí Zákonem o volbách do Parlamentu České republiky č. 247/1995 Sb. [21], který byl přijat v roce 1995. Všeobecnou, rovnou a přímou volbu členů Poslanecké sněmovny formou tajného hlasování, dodržování zásad poměrného zastoupení deklaruje Ústava České republiky [22].

1.1.1 Volební právo

Právo volit má každý občan České republiky, který nejpozději druhý den voleb dosáhl věku 18 let. Právo volit může být zákonem omezeno z důvodu ochrany zdraví lidu nebo z důvodu zbavení občana způsobilosti k právním úkonům. Volební právo náleží i občanům České republiky pobývajícím mimo území státu.

Právo kandidovat a být volen získává pro kandidaturu do Poslanecké sněmovny každý občan České republiky s právem volit, který nejpozději druhý den voleb překročil přípustnou věkovou hranici 21 let.

Kandidovat do Poslanecké sněmovny mohou registrované politické strany, politická hnutí a jejich koalice. Každá politická strana nebo politické hnutí může být členem nejvýše jedné koalice.

1.1.2 Volební systém

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky vyhlašuje prezident republiky. Zákon stanovuje dva dny pro konání voleb, kterými jsou pátek a sobota. Průběh a organizaci voleb řídí Státní volební komise, výsledky shromažďuje a zpracovává Český statistický úřad.

Území České republiky je rozděleno do 14 volebních krajů, které jsou svými hranicemi shodné se samosprávnými kraji České republiky. Volební kraje jsou dále děleny na volební okrsky. V každém volebním okrsku je volební místnost, ve které probíhá v den konání voleb vlastní hlasování. Na řádný průběh voleb dohlíží okrsková volební komise, která po ukončení hlasování provede sčítání hlasů v daném volebním okrsku.

Pro hlasování v zahraničí jsou zakládány zvláštní volební okrsky při zastupitelských a konzulárních úřadech České republiky. Volební výsledky zvláštních volebních okrsků přiděluje Státní volební komise losem určenému volebnímu kraji.

1.1.3 Rozdělení poslaneckých mandátů

Na základě výsledků voleb se rozděluje 200 poslaneckých mandátů na funkční období čtyř let systémem poměrného zastoupení. Mandáty jsou rozděleny politickým stranám, politickým hnutím a koalicím, které postoupily do skrutinia.

Do skrutinia postupují politické strany a politická hnutí, které na celostátní úrovni získaly alespoň 5% platných odevzdaných hlasů. Pro dvoučlenné koalice platí hranice 10%, pro tříčlenné koalice 15% a pro čtyřčlenné koalice 20% z celkového počtu platných odevzdaných hlasů.

Ostatní kandidáti, kteří nezískali potřebná procenta hlasů pro postup do skrutinia, nemají právo na poslanecký mandát.

Rozdělení mandátů mezi volební kraje

V současnosti se rozděluje 200 mandátů mezi 14 volebních krajů. Celkový počet platných hlasů ve volbách je vydělen počtem mandátů. Výsledkem je republikové mandátové číslo, které je zaokrouhlené na celé jednotky.

Republikové mandátové číslo signalizuje, kolik platných hlasů připadá na jednoho poslance. Tímto číslem je vydělen počet všech platných hlasů ve volebním kraji, tedy součet platných hlasů ve všech volebních okrscích a zvláštních volebních okrscích náležících volebnímu kraji. Výsledkem je celé číslo reprezentující počet mandátů náležících volebnímu kraji.

Není-li tak rozděleno všech 200 mandátů, pak zbylé mandáty postupně připadnou volebním krajům s největším zbytkem po dělení republikovým mandátovým číslem. Při rovnosti zbytků rozhoduje los.

Příklad: Rozděluje se 20 mandátů mezi 3 volební kraje. Volební kraj A má 243810 platných hlasů, volební kraj B má 194583 platných hlasů a volební kraj C má 127625 platných hlasů.

Výpočet mandátového čísla:

$$\frac{(243810 + 194583 + 127625)}{20} = 28301$$

Počet mandátů náležících konkrétnímu volebnímu kraji:

Volební kraj	Počet hlasů	Počet mandátů	Zbytek po dělení
А	243810	243810/28301 = 8	17402
В	194583	194583/28301 = 6	24777
С	127625	127625/28301 = 4	14421

V prvním skrutiniu bylo rozděleno jen 18 mandátů. Zbylé 2 mandáty náleží volebním krajům s největším zbytkem po dělení mandátovým číslem, tedy volebnímu kraji B a volebnímu kraji A.

Volební kraj	А	В	С
Počet mandátů	9	7	4

Rozdělení mandátů v rámci volebního kraje

Mandáty se rozdělují jen mezi politické strany, politická hnutí a jejich koalice, které postoupily do celostátního skrutinia. Od roku 2002 se pro rozdělování mandátů využívá d´Hondtova metoda s řadou dělitelů 1, 2, 3, 4, ..., n, kde n je počet politických mandátu ve volebním kraji.

Principem metody je dělení celkového počtu získaných hlasů jednotlivých kandidátů v daném kraji zmíněnou řadou dělitelů. Výsledky dělení jsou sestupně seřazeny až do počtu přidělovaných mandátů. Jednotlivé subjekty získají tolik mandátů, kolikrát je jejich výsledek dělení zaznamenán ve výsledné řadě podílů hlasů.

Příklad: Ve volebním kraji se rozdělují 3 poslanecké mandáty. Do skrutinia postupují strana A, strana B, strana C.

Strana	počet hlasů	podíl 2	podíl 3
А	2800	1400	934
В	5600	2700	1800
С	2600	1300	867

Řada výsledků dělení:

Výsledek dělení	5600	2800	2700
Strana	В	А	В

Rozdělení politických mandátů:

Strana	А	В	С
Počet mandátů	1	2	0

1.2 Historický přehled výsledků voleb

Po zániku České a Slovenská Federativní Republiky a vzniku samostatné České republiky 1. ledna 1993 pokračovala ve svém mandátu dosavadní Česká národní rada. Předsedou první vlády České republiky a zároveň poslední vlády České republiky v rámci federace byl Václav Klaus.

1.2.1 Volby 1996

Historicky první volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky se konaly v termínu 31.5. - 1.6.1996. Ve volbách kandidovalo 16 politických stran a hnutí. Česká republika byla rozdělena na 8 volebních krajů totožných s územními jednotkami krajů, které jsou stanoveny zákonem č. 36/1960 Sb., *o územním členění* státu.

Volební kraj *Praha* byl dále dělen na 1094 volebních okrsků. Ve volebním kraji kandidovalo 14 politických stran a hnutí. Republikové mandátové číslo bylo rovno hodnotě 30296, tato hodnota nebyla doposud žádnými volbami překonána. Volebnímu kraji *Praha* připadlo 23 poslaneckých mandátů.

V di dét	Výsled	lky ČR	Výsledky Praha		
Kandidat	Počet mandátů	Počet hlasů [%]	Počet mandátů	Počet hlasů [%]	
ODS	68	29,62	12	43,85	
ČSSD	61	26,44	5	18,68	
KSČM	22	10,33	2	$7,\!45$	
SPR-RSČ	18	8,01	1	3,72	
KDU-ČSL	18	8,08	1	$5,\!39$	
ODA	13	6,36	2	6,60	

Tab. 1.1: Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 1996

Po volbách se vlády ujala tzv. druhá vláda Václava Klause. Koalici tvořily strany ODS, ODA a KDU-ČSL s tolerancí ČSSD. Po demisi vlády byla od 2.1.1998 jmenována úřednická vláda v čele s Josefem Tošovským.

1.2.2 Volby 1998

Ve dnech 19.6. - 20.6. 1998 se v České republice konají předčasné volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky. V těchto volbách kandidovalo 13 politických stran a politických hnutí. Území státu bylo i nadále rozděleno do 8 volebních krajů. Volební kraj *Praha* obsahoval 1097 volebních okrsků, ve kterých kandidovalo 12 politických stran.

Volební kraj *Praha* rozděloval 24 poslaneckých mandátů, přičemž republikové mandátové číslo nabývalo hodnoty 29848. Následující tabulka zobrazuje celkové rozdělení mandátů mezi vítězné kandidáty, a to jak na celorepublikové úrovni, tak ve volebním kraji *Praha*.

Vandidát	Výsled	lky ČR	Výsledky Praha	
Kandidat	Počet mandátů	Počet hlasů [%]	Počet mandátů	Počet hlasů [%]
ČSSD	74	32,31	6	23,44
ODS	63	27,74	11	42,45
KSČM	24	11,03	2	$6,\!99$
KDU-ČSL	20	9,00	2	$6,\!15$
US	19	8,60	3	13,38

Tab. 1.2: Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 1998

Ve volbách zvítězila politická strana ČSSD v čele s předsedou Milošem Zemanem. Od 22. 7. 1998 byla jmenována vláda Miloše Zemana. Vládnoucí politickou stranou byla ČSSD. Jednalo se o menšinovou vládu s tolerancí ODS na základě tzv. *Opoziční smlouvy*. Vláda Miloše Zemana vládla až do uplynutí čtyřletého poslaneckého mandátu.

1.2.3 Volby 2002

Ve dnech 14.6. - 15.6. 2002 se v naší zemi konaly v pořadí třetí volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR. Ve volbách kandidovalo celkem 28 politických stran, politických hnutí a koalic.

S volbami v roce 2002 došlo ke změně volebních krajů. Jejich počet se od té doby zvýšil z původních 8 na 14. Ke změně došlo v souvislosti s *Ústavním zákonem* č. 347/1997 Sb., o vytvoření vyšších územních samosprávných celků [23]. Zákon byl přijat v platnost 1. ledna 2000. Hranice volebních krajů byly totožné s hranicemi nových samosprávných krajů.

Ve volebním kraji *Hlavní město Praha* bylo rozdělováno 24 poslaneckých mandátů. Republikové mandátové číslo bylo rovno hodnotě 23840. V *Hlavním městě Praze* bylo 1105 volebních okrsků, ve kterých kandidovalo 24 politických stran, politických hnutí a jejich koalic.

Vandidát	Výsled	lky ČR	Výsledky Hl. m. Praha		
Kandidat	Počet mandátů	Počet hlas ů $[\%]$	Počet mandátů	Počet hlas ů $[\%]$	
ČSSD	70	30,20	7	$25,\!85$	
ODS	58	$24,\!47$	10	33,83	
KSČM	41	18,51	3	$11,\!10$	
KDU-ČSL,US-DEU	31	$14,\!27$	5	18,46	

Tab. 1.3: Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2002

Po volbách byla vytvořena vládnoucí koalice stran ČSSD, KDU-ČSL a US-DEU. Dne 15. 7. 2002 byla jmenována koaliční vláda těchto politických stran v čele s předsedou vlády Vladimírem Špidlou. Vladimír Špidla podal k 4. 8. 2004 demisi na funkci premiéra. V jeho úřadu ho nahradil Stanislav Gross. Existence vlády Stanislava Grosse byla ukončena 25. 4. 2005 a nahrazena vládou Jiřího Paroubka.

1.2.4 Volby 2006

Po uplynutí čtyřletého poslaneckého mandátu se v České republice konají ve dnech 2. 6. - 3. 6. 2006 čtvrté volby do Poslanecké sněmovny. Voleb se zúčasnilo 26 politických stran, hnutí a koalic.

Ve volebním kraji *Hlavní město Praha* se o poslanecké mandáty ucházelo 21 politických kandidátů. Republikové mandátové číslo bylo rovno hodnotě 26745. *Hlavní město Praha* bylo rozděleno na 1112 volebních okrsků a mezi své kandidáty rozdělovalo 25 politických mandátů.

Vandidát	Výsled	lky ČR	Výsledky Hl. m. Praha	
Kandidat	Počet mandátů	Počet hlasů [%]	Počet mandátů	Počet hlasů [%]
ODS	81	35,38	14	48,32
ČSSD	74	32,32	6	23,29
KSČM	26	12,81	2	7,90
KDU-ČSL	13	$7,\!22$	1	4,84
SZ	6	$6,\!29$	2	$9,\!19$

Tab. 1.4: Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2006

Na základě výsledků voleb byl Mirek Topolánek, předseda vítězné strany ODS, jmenován premiérem a pověřen sestavením vlády. Vláda složená z poslanců ODS a *nestraníků* nezískala důvěru poslanecké sněmovny. Tato vláda vykonávala svoji funkci od 4.9.2006 do 9.1.2007 jako vláda v demisi.

K datu 9.1.2007 byla nově sestavena druhá vláda Mirka Topolánka, kterou tvořila vládní koalice ODS, SZ, KDU-ČSL a *nestraníků*. Této vládě byla dne 24.3.2009 vyslovena nedůvěra Poslanecké sněmovny. Jednalo se o první vládu České republiky, která byla svržena hlasováním o nedůvěře.

Druhá vláda Mirka Topolánka byla od té doby vládou v demisi, a to až do doby jmenování úřednické vlády Jana Fischera. Úřednická vláda byla ve funkci až do konání řádných voleb v květnu 2010.

Od 1.1.2009 do 1.7.2009 předsedala Česká republika Radě Evropské unie.

1.2.5 Volby 2010

V roce 2010 se konaly volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky v termínu 28. 5. - 29. 5. Práva kandidovat a být volen v té době využilo 26 politických stran, hnutí a jejich koalic.

Ve volbách bylo pro výpočet rozdělení mandátů mezi volební kraje použito republikové mandátové číslo rovné hodnotě 26154. Volební kraj *Hlavní město Praha* dostal přiděleno již tradičních 25 mandátů. V tomto volebním kraji kandidovalo v 1126 volebních okrscích 21 politických stran, hnutí a koalic.

Kandidát	Výsledky ČR		Výsledky Hl. m. Praha	
	Počet mandátů	Počet hlasů [%]	Počet mandátů	Počet hlasů [%]
ČSSD	56	22,08	4	15,17
ODS	53	20,22	8	24,79
TOP 09	41	$16,\!17$	8	27,27
KSČM	26	11,27	2	$6,\!53$
VV	24	10,88	3	10,31

Tab. 1.5: Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2010

Nová vláda byla jmenována dne 13.7.2010, jejím předsedou se stal Petr Nečas. Vládu tvořily strany ODS, TOP 09 a strana Věci veřejné (VV). Po rozdělení politické strany Věci veřejné byla tato strana ve vládnoucí koalici nahrazena nově založenou nástupnickou stranou LIDEM. Premiér Petr Nečas podal k 10.7.2013 demisi.

V jeho úřadu ho na základě rozhodnutí prezidenta republiky nahradil Jiří Rusnok. Úřednické vládě Jiřího Rusnoka nebyla dne 7.8.2013 vyslovena důvěra Poslanecké sněmovny. Tato vláda zastávala funkci vlády v demisi až do doby jmenování nové vlády na základě předčasných voleb do Poslanecké sněmovny.

1.2.6 Volby 2013

Historicky druhé předčasné volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky se konaly ve dnech 25. 10. - 26. 10. 2013. Ve volbách kandidovalo celkem 23 politických stran, politických hnutí nebo jejich koalic. V *Hlavním městě Praze* nekandidovaly 2 politické strany z celkového počtu kandidátů. V těchto volbách byl volební kraj *Hlavního města Prahy* rozdělen do 1101 volebních okrsků.

Mezi čtrnáct volebních krajů bylo rozděleno 200 poslanecký mandátů, přičemž republikové mandátové číslo nabývalo hodnoty 24850. Volební kraj *Hlavního města Prahy* obdržel 24 poslaneckých mandátů. Nejvyšší počet mandátů (25) se rozděloval ve *Středočeském* volebním kraji.

Kandidát	Výsledky ČR		Výsledky Hl. m. Praha	
	Počet mandátů	Počet hlasů [%]	Počet mandátů	Počet hlas ů $[\%]$
ČSSD	50	$20,\!45$	4	14,09
ANO 2011	47	18,65	5	$16,\!46$
KSČM	33	14,91	2	8,52
TOP 09	26	11,99	7	23,03
ODS	16	7,72	4	11,99
Úsvit	14	6,88	1	3,19
KDU-ČSL	14	$6,\!78$	1	$5,\!46$

Tab. 1.6: Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2013

Dne 29. 1. 2014 byla jmenována současná vláda premiéra Bohuslava Sobotky. Úřadující vládu České republiky tvoří politická strana ČSSD, hnutí ANO 2011 a strana KDU-ČSL.

2 Existující webové mapové aplikace s volební tematikou

Webové mapové aplikace se zaměřením na volební tématiku zaznamenaly v posledních letech značný nárůst. Aplikace toho to typu jsou mezi uživateli často vyhledávaným a oblíbeným zdrojem volebních informací. V současné době existuje řada mapových aplikací monitorujících výsledky jedněch konkrétních voleb. Avšak webové mapové aplikace, které prezentují výsledky všech dosud proběhlých voleb stejného typu jsou ojedinělé.

2.1 Aplikace prezentující výsledky konkrétních voleb

2.1.1 Prezentace výsledků voleb v ČR

Ukázkovou webovou mapovou aplikací s volební tematikou je aplikace Mgr. Pavla Ečera s názvem VÝSLEDKY PARLAMENTNÍCH VOLEB 2013 V PRAZE. Tato Aplikace je uveřejněna v sekci mapových aplikací Geoportálu Praha provozovatele IPR Praha. [13]

Popis mapové aplikace

Aplikace prezentuje výsledky zatím posledních voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR konaných 25. 10. - 26. 10. 2013. Volební výsledky uvádí jak v rámci městských částí, tak v rámci volebních okrsků Prahy.

Aplikace se zaměřuje na volební výsledky deseti mediálně propagovaných politických stran a hnutí. Výsledky ostatních kandidátů uvádí pod souhrnným označením Ostatní.

Seznam sledovaných kandidátů je vypsán v panelu v levé části aplikace. Volební úspěšnost těchto politických stran a hnutí v rámci dané městské části nebo volebního okrsku je graficky znázorněna sloupcovým grafem situovaným v pravé dolní části aplikace.



Obr. 2.1: Ukázka volební aplikace Geoportálu Praha

Při najetí myší nad konkrétní lokalitu v mapě se automaticky zobrazí statistická data informující o třech nejúspěšnějších kandidátech dané městské části nebo volebního okrsku. Po kliknutí do mapy na vybranou oblast se aktualizuje sloupcový graf úspěšnosti politických stran. Zároveň dojde k přiblížení mapy na tuto oblast. Po přiblížení je možné zaznamenat výsledky úspěšnosti monitorovaných politických stran formou koláčového grafu.

Aplikace VÝSLEDKY PARLAMENTNÍCH VOLEB 2013 V PRAZE nabízí řadu dalších funkcionalit, například filtraci výsledků voleb dle vybrané politické strany nebo hnutí ze seznamu v levém panelu aplikace. Při volbě jednoho z nabízených kandidátů dojde k tematickému přebarvení mapy. Intenzita barvy vyjadřuje percentuální hodnotu získaných hlasů zvoleného kandidáta na daném území Prahy. Pro přehlednost je do aplikace doplněna legenda mapy.

Dále tato aplikace nabízí možnost mapové vizualizace konkrétních městských části nebo volební okrsky Prahy, ve kterých zvítězila politická strana TOP 09, ODS, ČSSD nebo hnutí ANO 2011.

Použitá data a technologie

Tato mapová aplikace zpracovává statistická data volebních výsledků poskytnuta $\check{C}eským$ statistickým úřadem. Dále využívá vlastních mapových zdrojů, tedy map poskytovatele *IPR Praha*. V aplikaci je implementována šedotónová mapa Prahy a okolí a mapové vrstvy městských částí a volebních okrsků Prahy.

Při tvorbě aplikace bylo využito mapového serveru ArcGIS for Server v kombinaci s aplikačním prostředím ArcGIS API for JavaScript.

2.1.2 Prezentace výsledků voleb v zahraničí

V oblasti mapového vyjádření výsledků voleb našel v zahraničí své uplatnění produkt *Election Results Viewer*, který automatizuje prezentaci výsledků voleb formou webové mapové aplikace.

Jedná se o konfigurovatelnou aplikaci společnosti *Esri*, jež je součástí platformy *ArcGIS for Local Government*. Možnosti prezentace výsledků voleb tímto způsobem využil například stát Malajsie nebo město Neperville ve státě Illinois.

Popis aplikací vytvořených pomocí Election Results Viewer

Aplikace vytvořené pomocí *Election Results Viewer* mají stejný vzhled a funkcionalitu, liší se pouze mapovým obsahem. Funkcionalita aplikace je založena na zobrazení volebních výsledků zvolené zájmové oblasti, což se projeví bezprostředně po kliknutí na zvolenou oblast v mapě. Tím se aktivuje panel spodní části aplikace, který obsahuje sérií grafů vyjádřujících úspěšnost kandidátů a volební účast v dané oblasti.

V aplikaci je automaticky začleněna možnost vyhledání konkrétní adresy nebo hlasovacího okrsku, možnost lokalizace vlastní polohy a možnost sdílení mapového obsahu na sociální síti.



Obr. 2.2: Ukázka prezentace volebních výsledků Malajsie

Výše uvedený obrázek zobrazuje webovou mapovou aplikaci vytvořenou pomocí *Election Results Viewer*, která monitoruje výsledky v pořadí třináctých voleb konaných v roce 2013 ve spolkových státech a spolkových teritoriích Malajsie. Aplikace je dostupná viz použité zdroje [14].

2.2 Aplikace prezentující historický přehled volebních výsledků

2.2.1 Prezentace výsledků voleb v ČR

Zatím jedinou dosud známou interaktivní mapou s tématikou historického vývoje výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR je mapa zpravodajského serveru Hospodářských novin *iHNed.cz.* Interaktivní politická mapa je uveřejněna jako součást článku s názvem *Jak se změnila politická mapa republiky? Výsledky sně-movních voleb v každé obci od roku 1996 do včerejška* publikovaného v rámci blogu o datové žurnalistice. Tento článek byl vytvořen 27. 10. 2013, tedy bezprostředně po posledních volbách do PSP ČR, článek je dostupný na webové adrese viz zdroj [15].



Obr. 2.3: Ukázka volební aplikace zpravodajského serveru iHNed.cz

Popis mapové aplikace

Interaktivní politická mapa zdroje iHNed.cz prezentuje jednoduchou formou historické volební výsledky voleb do Poslanecké sněmovny, a to pro každou obec České republiky. Svým uživatelům tak nabízí základní informace o vývoji politického dění na území státu. Změnu roku konání voleb lez provést pomocí posuvníku v levé horní části aplikace. Dále lze v levé dolní části aplikace zadat vyhledání konkrétní obce ČR.

Uživatelé si také mohou změnit barevný vzhled mapy, a to výběrem možnosti zobrazení mapy ze seznamu v pravé horní části aplikace. Tento seznam nabízí následující možnosti: *Vítězové voleb, Vládní koalice, Nevoliči.* Tento seznam dále pokračuje *výčtem politických stran*, které ve volbách získaly politické mandáty a dostaly se tak do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR. Výchozí nastavení aplikace zobrazuje barevný vzhled mapy dle *Vítězů voleb*.



Statistické údaje výsledků voleb jsou zobrazeny při najetí myší nad konkrétní obec na mapě. Automaticky se aktivuje menu obsahující údaje o vybrané obci, rok konání voleb a dílčí volební výsledky měnící se v závislosti na zvolené možnosti zobrazení mapy v seznamu pravé horní části aplikace.

Použitá data a technologie

Tato mapová aplikace využívá mapové vrstvy obcí České republiky, podkladovou mapu poskytovatele *OpenStreetMap* a volební data *Českého statistického úřadu*.

Pro tvorbu interaktivní politické mapy použil její autor skriptovací jazyk JavaScript v kombinaci s aplikačním prostředím Google Maps JavaScript API. Aplikace kooperuje s mapovými daty rastrového charakteru. Celkovým obrazem mapy je tedy pravidelná mřížka tvořena dlaždicemi o velikosti 109x109 pixelů v rastrovém formátu .png.

2.2.2 Prezentace výsledků voleb v zahraničí

Metoda využití interaktivní mapy jako nástroje pro poskytování volebních výsledků se nejvíce uplatňuje ve Spojených státech amerických. Webová mapová aplikace historických výsledků všech dosud vyhlášených voleb v USA je veřejnosti přístupná na serveru amerického politického zpravodajství *Politico.com* v sekci *Elections* [16].

Popis mapové aplikace

Mapová aplikace zobrazuje komplexní historické výsledky všech druhů amerických voleb, tedy voleb prezidentských, guvernérských, senátních a voleb do Sněmovny reprezentantů. Uživatel aplikace volí druh voleb a rok jejich konání. Výsledky voleb jsou prezentovány za jednotlivé členské státy USA.

Po kliknutí na území vybraného státu se mapa přiblíží na hranice regionů daného státu. Následným kliknutím na některý z regionů se zobrazí menu s volebními daty. Podrobnější volební statistiky jsou uvedeny v levé části mapové aplikace. Poměrový graf umístěný v záhlaví aplikace zobrazuje volební úspěšnost Republikánské (červená), Demokratické (modrá) a Liberální (žlutá) politické strany.



Obr. 2.4: Ukázka aplikace monitorující volby v USA

3 Standardy a technologie webové mapové aplikace

Pro vytvoření správně fungující webové mapové aplikace, což je předmětem této diplomové práce, je třeba uvést obecné principy použitých standardů a technologií.

Vývojem a standardizací webových protokolů se zabývá World Wide Web Consortium (W3C). Cílem konsorcia je zajistit interoperabilitu v prostředí webu, tedy umožnit komunikaci různých systémů s různými klienty.

Open Geospatial Consortium (OGS) je mezinárodním průmyslovým konsorciem, které vyvíjí a vydává standardy a specifikace pro zpracování a sdílení geografických dat v prostředí Internetu. OGC spolupracuje s webovým standardizačním konsorciem W3C.

3.1 Architektura klient – server

Tento termín označuje populární model komunikace dvou složek v rámci jedné sítě. Sítí může být například tradiční počítačová síť Internet nebo vnitropodniková síť Intranet. Každé zařízení nebo program v síti plní buď funkci serveru nebo funkci klienta.

Server označuje hardware (počítač v síti, který pracuje nepřetržitě) nebo software (např. webový server, mapový sever nebo poštovní server), poskytující služby klientům přes definované komunikační rozhraní. Server čeká na požadavky od klienta, ty zpracuje a vyhodnotí. Poté klientovi odešle výsledek jeho požadavku. Server bývá označován jako pasivní článek této architektury.

Klient může být zařízení (např. počítač, tablet, mobilní telefon) nebo aplikace (např. webový prohlížeč). Klient vysílá své žádosti na server. Na základě žádosti mu server nazpět odesílá požadovaná data. Následně klient tato data dále zpracovává. Z toho důvodu je klient nazýván aktivním článkem architektury klient – server.

3.2 Základní webové technologie

Termínem Web bývá označena celosvětová síť World Wide Web, zkráceně WWW. Jedná se o nejpopulárnější službu Internetu. Web je definován jako mezinárodní síť aplikací navzájem komunikujících pomocí protokolu HTTP.

Webový server

Webový server je serverová aplikace na principu architektury klient – server, která je určena pro zpracování uživatelských požadavků. Komunikace mezi klientem a serverem probíhá pomocí protokolu HTTP.

Nejznámějším volně šiřitelným webovým serverem je bezesporu Apache HTTP Server. Mezi zástupce komerční sféry webových serverů můžeme jmenovat aplikaci Internet Information Services (Microsoft) nebo Sun Java System Web Server (Oracle).

Mapový server

Mapový server je serverová aplikace, která na síti poskytuje geografická data a nástroje určené pro jejich zpracování. Z originálních prostorově určených dat vytváří mapové výstupy na základě požadavků koncového uživatele. Mapový server pracuje na principu architektury klient – server. Klient prostřednictvím požadavku specifikuje své požadavky, například požadované mapové vrstvy, měřítko a rozsah zájmového území, formát mapového výstupu atd. Výsledný mapový výstup může mít formu mapového souboru nebo numerického výsledku dotazu.

Mezi v praxi používané mapové servery patří například komerční produkt ArcGIS for Server (Esri), GeoMedia (Intergraph) nebo nekomerční mapový server UMN MapServer či GeoServer.

Webová aplikace

Webová aplikace je uživatelský program psaný ve formátu HTML. Zdroj webové aplikace je nepřetržitě zpřístupněn na webovém serveru. Obsah webové aplikace je pak uživateli zobrazen formou webové stránky ve webovém prohlížeči. Do webového prohlížeče je aplikace přenesena protokolem HTTP. Přenos probíhá v rámci počítačové sítě Internet nebo vnitropodnikové sítě Intranet.

Webový prohlížeč

Webovým prohlížečem je uživatelský program komunikující s webovým serverem. Prostřednictvím webového prohlížeče uživatel specifikuje své dotazy směřované webovému serveru. Umožňuje také následné zobrazení obsahu obdrženého HTML dokumentu formou webové stránky. Mezi dostupné webové prohlížeče patří například Mozilla Firefox, Google Chrome nebo Internet Explorer.



Obr. 3.1: Přehled četnosti použití jednotlivých webových prohlíže
čů (zdroj dat[17])

3.3 Webová mapová aplikace

Webová mapová aplikace je ideální formou prezentace geografických dat na Internetu. Z praktického hlediska se jedná o jeden z nejdostupnějších způsobů použití interaktivní mapy. Velkou předností je fakt, že ze strany uživatele je vyžadováno pouze připojení na Internet a běžný webový prohlížeč, který by aplikaci zobrazil. Prezentace geografických dat způsobem webové mapové aplikace nevyžaduje instalaci žádného speciálního softwaru pro práci s geodaty.

Webová mapová aplikace

Webová mapová aplikace je speciální webovou aplikací, která vizualizuje geografická data a poskytuje nástroje pro práci s nimi. Sdílení a distribuce geografických dat a funkcionalit s nimi spojených je úlohou mapového serveru.

Geografická data

Geografická data, také nazývána jako geoprostorová data nebo jen zkráceně geodata, jsou data vyjadřující vztah objektu ke konkrétnímu místu na Zemi, tedy jeho polohu.

Geografická data obsahují jak složku polohovou, tak složku popisnou (atributovou). Polohová složka obsahuje prostorové určení polohy (geometrii) a prostorové vztahy (topologii) objektů. Popisná data jsou prostorově neurčená, specifikují další vlastnosti (např. statistické informace). Geografická data jsou spravována a analyzována pomocí Geografických informačních systémů (GIS), viz kapitola 4.

Tvorba webové mapové aplikace

Při tvorbě webové mapové aplikace je třeba využít technologií webového a mapového serveru. Webový a mapový server spolu navzájem kooperují. Vzájemně se podílí na nepřetržité tvorbě a distribuci geografických dat v prostředí Internetu. Jak mapový, tak webový server jsou platformy pracující na principu architektury klient – sever.

Komunikace webového prohlížeče a mapového serveru

Jak již bylo zmíněno, klientem webové mapové aplikace je webový prohlížeč. Mapový server, prostřednictvím kterého jsou sdílena geografická data, komunikuje s webovým prohlížečem nepřímo a to prostřednictvím serveru webového.

Webový server přesměrovává klientské požadavky (parametry) na mapový server. Podle uvedených parametrů získá mapový server potřebná data z datového úložiště. Ta následně zpracuje do požadovaného mapového výstupu. Výsledný mapový výstup odešle zpět webovému serveru, který ho předá webovému prohlížeči.



Obr. 3.2: Komunikace mapového serveru s webovým prohlížečem

3.4 Webové standardy

Pro úspěšnou komunikaci mezi klientem a serverem je nutné, aby obě strany podporovaly stejné komunikační protokoly. Při získávání dat prostřednictvím serveru je třeba definovat výměnný formát těchto dat.

3.4.1 Výměnné datové formáty

Výměnné datové formáty slouží k serializaci a následné distribuci dat. Mezi nejvíce používané výměnné datové formáty patří XML a JSON.

• XML (Extensible Markup Language)

XML je značkovací jazyk sloužící pro výměnu dat. XML umožňuje návrh vlastních značek (tagů) pro popis věcného obsahu elementů. Nezabývá se definicí vzhledu, ten může být popsán například pomocí kaskádových stylů CSS (Cascading Style Sheets).

• **JSON** (JavaScript Object Notation)

JSON je výměnný datový formát založený na programovacím jazyce JavaScript. Datový formát je jednoduchý, dobře čitelný, určený a vyvinutý přímo pro výměnu dat. JSON vznikl jako odlehčená verze XML. Zápis ve formátu JSON je menšího rozsahu než zápis ve formátu XML.

3.4.2 Komunikační protokoly a rozhraní

Komunikace webového a mapového serveru

Komunikace mezi webovým a mapovým serverem probíhá přes rozhraní CGI (Common Gateway Interface), to obecně slouží pro komunikaci webového serveru s aplikací generující dynamický obsah.

Komunikace webového serveru a klienta

Webový server komunikuje s koncovým klientem prostřednictvím protokolu HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Protokol HTTP je základním internetovým protokolem pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML. K přesné specifikaci umístění zdroje HTML v síti používá HTTP jednotný lokátor prostředků URL (Uniform Resource Locator).

Komunikace mapového serveru a klienta

Webový server zaštiťuje mapový server na síti a zpřístupňuje jeho rozhraní prostřednictvím komunikačního protokolu SOAP (Simple Object Access Protocol) nebo přes rozhraní REST (Representational State Transfer). Protokol SOAP slouží pro síťový přenos dat ve formátu XML, nejčastěji pomocí protokolu HTTP. Principem rozhraní REST je rychlý přístup ke zdrojům dat. Přístup je realizován prostřednictvím HTTP a pomocí čtyř základních operací (GET, PUT, POST a DELETE).

3.4.3 Programovací jazyky

Interpretované programovací jazyky pro World Wide Web jsou děleny na klientské a serverové. Programy psané klientskými programovacími jazyky spouštějí svůj skript na straně webového prohlížeče (klienta). Výpočty se tedy vykonávají až na straně klienta a to následně po stažení zdroje webové aplikace z Internetu.

Oproti tomu serverové programy operují na straně webového serveru. Program je spuštěn již na serveru a klientovi je odeslán hotový výsledek jeho činnosti.

Serverové programovací jazyky

Mezi nejrozšířenější serverové programovací jazyky patří skriptovací jazyk PHP a to především díky jeho jednoduchému použití a bohaté funkcionalitě. PHP je jazyk určený především pro dynamizaci webových stránek a webových aplikací. Dale se k programování na serverové straně používá například jazyk Python nebo technologie ASP.NET.



Obr. 3.3: Přehled webových technologií
Klientské programovací jazyky

• **HTML** (HyperText Markup Language)

Jedná se o hypertextový značkovací jazyk určený především pro programování webových stránek. K formátování obsahu dokumentu se využívá značek (tagů) s předem definovaným významem. Názvy jednotlivých značek a jejich vlastnosti se vepisují mezi úhlové závorky. Aktuálně nejnovější verzí je HTML5.

• CSS (Cascading Style Sheets)

Styly CSS jsou kaskádové styly sloužící ke stylizaci vzhledu aplikací psaných v jazyce HTML, XHTML nebo XLS. Definují například barvu, velikost písma, typ písma a další designové prvky. Aktuální verzí je CSS3.

• JavaScript

JavaScript je objektově orientovaný skriptovací jazyk, který slouží k začlenění interaktivních prvků do jinak statické webové stránky. Skript nevyžaduje zvláštní kompilaci. JavaScript je multiplatformní jazyk. Skript je spustitelný na různých operačních systémech, to rozšiřuje potenciál využití JavaScriptu do oblasti tebletů a chytrých telefonů.

• Adobe Flex

Adobe Flex slouží pro vývoj multiplatformních RIA aplikací (Rich Internet Application).Programovací jazyk Adobe Flex byl vytvořen softwarovou firmou Adobe Systems. Aplikace vytvořená pomocí jazyka Adobe Flex se po spuštění kompiluje v prostředí Adobe Flash Playeru. Pro správný chod webové aplikace je tedy důležité, aby webový prohlížeč podporoval tento plugin.

• Microsoft Silverlight

Silverlight je aplikační platforma vytvořená společností Microsoft, která je určena pro vývoj business a multimediálních aplikací (RIA). Pro spuštění webové aplikace psané v jazyce Silverlight je vyžadován webový prohlížeč podporující technologii Microsoft Silverlight.

3.5 OGC standardy

Pro úspěšné sdílení geografických dat v prostředí Internetu je nezbytná interoperabilita mezi klientem a mapovým serverem. Tuto komunikaci zajišťují OGC standardy.

3.5.1 Standardy pro webové služby

OGC webové služby (Web Services) jsou modulární aplikace pracující na principu architektury klient – server. Určují standardy pro dotaz klienta na server a odpověď serveru na daný požadavek. Web Services jsou nezávislé na platformě, v prostředí webu komunikují pomocí HTTP a XML.

Vybrané OGC standardy pro webové služby:

• **WMS** (Web Map Service)

Nejběžnější webovou službou je WMS, prostřednictvím které jsou uživateli, dle jeho požadavků, generovány mapy v rastrovém formátu (JPEG, PNG, GIF).

• WMTS (Web Map Tile Service)

WMTS je webovou službou pro distribuci dlaždicových (tile) map v rastrovém formátu. Mapy jsou uživateli nabízeny jako již předpřipravené dlaždice daného měřítka.

- WFS (Web Feature Service)
 Tato služba slouží k přenosu a publikaci vektorových geografických dat v datovém formátu GML.
- WPS (Web Processing Service)
 Web Processing Service publikuje nástroje pro zpracování geografických dat.
- WCS (Web Coverage Service)

WCS je služba pro přenos geografických dat v původním formátu společně s jejich metadaty. Služba je vhodná například pro distribuci satelitních snímků či digitálních leteckých fotografií.

3.5.2 Výměnné datové formáty

Open Geospatial Consortium specifikuje řadu datových formátů pro distribuci geografických dat. Základním a často využívaným formátem je GML. Dalším níže popsaným značkovacím jazykem je formát KML. Popularita KML narůstala především s jeho podporou v aplikaci Google Earth.

• **GML** (Geography Markup Language)

Jedná se o výměnný formát pro přenos a ukládání geografických data. GML je formát na principu XML, zaznamenává geometrii a topologii geografických dat. Aktuální verzí je GML 3.2.1.

• KML (Keyhole Markup Language)

KML je univerzální formát na bázi XML sloužící pro uložení a vizualizaci geografických dat. Poslední verzí je KML 2.2.0.

4 ArcGIS for Server

ArcGIS for Server je jedním z komerčních mapových serverů. Patří mezi produkty skupiny ArcGIS, které distribuuje společnost Esri. Tato společnost je jedním z největších světových producentů softwaru zaměřeného na práci s geografickými informačními systémy.

Geografický informační systém (GIS)

Geografické informační systémy, zkráceně GIS, jsou geograficky orientovanou počítačovou technologií určenou pro práci s geografickými daty (viz kapitola 3.3), tedy s daty s přímým nebo nepřímým vztahem k místu na Zemi.

Pojmem GIS je míněn jak hardware, tak software pro správu a zpracování geodat. Jedná se především o výkonný nástroj určený pro efektivní získávání, ukládání, analýzu a vizualizaci geografických dat. Geografické informační systémy jsou aplikovány do ostatních vědních oborů, například do životního prostředí, hydrologie, meteorologie nebo logistiky.

Oblasti použití ArcGIS for Server

Mapový server ArcGIS for Server je software sloužící pro sdílení geografických informací v prostředí Internetu. Geografická data jsou na server publikována ve formě webových služeb. Službou je míněn způsob prezentace GIS výstupu, který server zpřístupňuje webovým, desktopovým a mobilním aplikacím v rámci internetové sítě.

ArcGIS for Server je komplexní nástroj, který svým uživatelům nabízí připravené nástroje a aplikace pro správu a administraci mapového serveru, pro sdílení geodat formou webových služeb nebo nástroje pro vývoj vlastních mapových aplikací a služeb.

Architektura systému

Produkt ArcGIS for Server pracuje na principu architektury klient – server, viz kapitola 3.1. Základní serverové komponenty tvoří mapový server ArcGIS for Server, webový server a datové úložiště.

Úkolem webového serveru je zprostředkovat komunikaci klienta s ArcGIS for Server. ArcGIS for Server přijímá klientské dotazy na publikované webové služby, vyhledá potřebná data na datovém serveru a vykoná s nimi požadované operace. Následně pak navrátí výsledek dotazu zpět klientovi.

Klientem může být webová, mobilní či desktopová klientská aplikace. Publikované webové služby jsou také dostupné pro vývojáře aplikací. ArcGIS poskytuje aplikační prostředí (API) pro vývoj webových a mobilních mapových aplikací.

4.1 Publikace webových služeb

4.1.1 Druhy poskytovaných služeb

Jak již bylo zmíněno, ArcGIS for Server sdílí zdroje GIS, například mapový výstup, geoprocessingový nástroj nebo geodatabázi, formou webových služeb různého typu. Pro sdílení geografických dat definuje ArcGIS for Server své webové služby. Podporuje také OGC standardy pro služby WMS, WMTS, WFS, WCS, WPS a KML.

Podporované webové služby:

Mapové služby (Map Services) patří mezi nejpoužívanější druh poskytované služby ArcGIS for Server. Prostřednictvím této služby dochází ke sdílení prostorové informace formou obrazu mapy, a to v dynamické nebo statické formě. Dynamická mapová služba je vykreslována při každé změně měřítka. Statická mapová služba má předem připravený statický obraz uložený ve formě dlaždice (mapová cache). Statické řešení je rychlejší variantou komunikace mezi klientem a serverem. **Geodatové služby (Geodata Services)** zprostředkovávají vzdálený přístup k datovému úložišti. Přistupovat lze ke geodatabázi nebo k externí databázi pomocí modulu ArcSDE.

Geokódovací služby (Geocode Services) jsou podporovány velkou řadou aplikací. Umožňují lokalizaci polohy, vyhledání adresy a její následné zobrazené v mapě.

Geoprocessingové služby (Geoprocessing Services) slouží pro sdílení geoprocessingových nástrojů, tedy nástrojů pro zpracování geodat. Pojmem geoprocessing se souhrnně označují operace prováděné s geodaty.

Globe služby (Globe Services) jsou určeny pro zobrazení 3D geografických dat vytvořených v aplikaci ArcGlobe.

Obrazové služby (Image Services) slouží pro sdílení rastrových dat.

Vyhledávací služby (Search Services) se uplatňují převážně v rozsáhlých podnikových implementacích GIS. Tato služba v rámci místní sítě vyhledá požadováná data, nástroj nebo jiný zdroj GIS.

4.1.2 Postup publikace nové služby

Procesu publikace zdroje služby na ArcGIS for Server musí předcházet autorizace zdroje této služby. Autorizaci (vlastní vytvoření zdroje služby) a následnou publikaci lze provézt v prostředí desktopové aplikace ArcMap. Postup publikace není jednotný, odvíjí se od zdroje služby:

• Mapový nebo globe soubor

Výběrem možnosti $File \to Share \ As \to Service$ z hlavního menu aplikace ArcMap nebo ArcGlobe.

• Geoprocessingový model nebo nástroj

Po spuštění nástroje určeného k publikaci se automaticky vytvoří jeho výsledná výstupní vrstva v Result window umístěné v menu $GP \rightarrow Results$. K publikaci dojde kliknutím pravým tlačítkem myši a výběrem možnosti Share $As \rightarrow Geoprocessing Service$.

• Ostatní zdroje

Ostatním zdrojem webové služby může být například geodatabáze. Zdroj služby se publikuje v prostředí ArcCatalogu výběrem možnosti *Share As Service* v kontextovém menu konkrétního zdroje služby.

Výše popsanými kroky se spustí společný průvodce publikací. V průvodci publikací se definuje nastavení webové služby. Volí se konkrétní ArcGIS for Server na kterém bude služba sdílena, po vyplnění přihlašovacích údajů dojde k připojení na tento server. V průvodci se dále kategorizuje druh webové služby, kterým má být zdroj publikován, název a umístění služby a další dílčí nastavení.

Před vlastní publikací je vhodné zkontrolovat validitu zdroje služby, to se provede pomocí tlačítka *Analyze*. Po odstranění všech detekovaných chyb lze zdroj služby úspěšně publikovat. Proces vlastní publikace se spustí tlačítkem *Publish*. Po úspěšném ukončení procesu publikace jsou služby dostupné na ArcGIS for Server, kde jsou připraveny ke sdílení ostatními klientskými aplikacemi. Administraci a správu již publikovaných služeb lze provádět v prostředí webové aplikace ArcGIS Server Manager.

4.1.3 Použití publikovaných služeb

Klientské aplikace, které mohou komunikovat s ArcGIS for Server a využívat tak publikovaných služeb, jsou aplikace:

- Desktopové (ArcGIS for Desktop, ArcGIS Explorer, ArcReader atd.);
- Webové (ArcGIS.com, ArcGIS Explorer Online, uživatelské webové mapové aplikace atd.);
- Mobilní, chytrých telefonů a tabletů (ArcGIS for Windows Mobile, ArcGIS for Android, ArcGIS for iOS atd.).



Obr. 4.1: Možnosti použití služeb ArcGIS for Server

4.2 Použití služeb ve webové aplikaci

Jedou z možností použití služby sdílené ArcGIS for Server je její použití uvnitř webové mapové aplikace (viz kapitola 3.3). Produkty ArcGIS nabízí řadu nástrojů pro tvorbu vlastní webové i mobilní mapové aplikace.

4.2.1 Konfigurovatelné aplikace

Konfigurovatelné webové mapové aplikace jsou určené pro uživatele bez programátorských zkušeností. Aplikace jsou již předpřipravené, umožňují snadné a rychlé vytváření vzhledu a obsahu bez nutnosti psaní kódu. Uživatel konfiguruje pouze vzhled a mapový obsah, který do aplikace načítá jako sdílenou službu z ArcGIS for Server.

Pro účely vytvoření konfigurovatelné aplikace slouží produkty ArcGIS Viewer for Flex a ArcGIS Viewer for Silverlight. Oba produkty podporují své prostředí Application Builderu.

Application Builder je samostatnou aplikaci s grafickým uživatelským rozhraním, ve kterém si uživatel nakonfiguruje mapový obsah, základní funkcionalitu i vzhled výsledné aplikace.

Mapový obsah lze načíst jako webovou službu z ArcGIS for Server. Application Builder také nabízí volbu základních nástrojů pro práci s mapou, případně podporuje i připojení vlastních nástrojů formou sdílené geoprocessingové služby z ArcGIS for Server. Uživatel má také možnost v omezené míře ovlivnit výsledný vzhled aplikace, například barvu, popisky, případně i vzhled ikon a rozvržení objektů na stránce.

Po vytvoření webové mapové aplikace v prostředí Application Builderu se automaticky generuje její zdrojový kód v jazyce Flex nebo Silverlight. Do zdrojového kódu lze také zasahovat a případně doprogramovat chybějící funkcionality.

ArcGIS Viewer for Flex

ArcGIS Viewer for Flex pracuje na platformě Adobe Flex vyvíjené společností Adobe Systems (viz kapitola 3.4.3). Konfigurovatelná aplikace ArcGIS Viewer for Flex byla pro uživatele vytvořena pomocí aplikačního rozhraní ArcGIS API for Flex.

K rychlé a snadné konfiguraci webové mapové aplikace slouží aplikace Application Builder for ArcGIS Viewer for Flex.

Pro úspěšné spuštění takto vytvořené aplikace ve webovém prohlížeči je nezbytné, aby zvolený prohlížeč podporoval technologii Adobe Flash Player. V opačném případě je třeba do webové aplikace tento plugin doinstalovat.

ArcGIS Viewer for Silverlight

Druhou nabízenou možností pro tvorbu konfigurovatelné webové aplikace je platforma Silverlight vyvíjená společností Microsoft (viz kapitola 3.4.3).

Produkt ArcGIS Viewer for Silverlight byl vytvořen na principech aplikačního rozhraní ArcGIS API for Silverlight a podporuje svoji aplikaci pro interaktivní tvorbu webové mapové aplikace s názvem Application Builder for ArcGIS Viewer for Silverlight.

Pro spuštění výsledné webové aplikace je vyžadován webový prohlížeč podporující technologii Microsoft Silverlight.

4.2.2 ArcGIS Web API's

Pro vývojáře webových aplikací vytvořila společnost Esri aplikační rozhraní (API) v programovacích jazycích JavaScript, Adobe Flex a Silverlight. Cílem ArcGIS Web API's je co nejvíce zjednodušit tvorbu webových mapových aplikací a zaručit jejich interoperabilitu ve všech běžně dostupných webových prohlížečích.

ArcGIS Web API's slouží pro implementaci interaktivních map a funkcionalit s mapami spojených do již existujících nebo právě programovaných webových aplikací. Prostřednictvím API lze dynamicky vizualizovat, editovat a analyzovat vektorový i rastrový mapový obsah. Integraci webových služeb ArcGIS for Server umožňují standardizované protokoly a rozhraní SOAP, REST a OGC (viz kapitoly 3.4.2, 3.5.1).

Jednotlivá aplikační rozhraní se dle jazykové orientace dělí na:

- ArcGIS API for JavaScript;
- ArcGIS API for Flex;
- ArcGIS API for Silverlight.

5 ArcGIS API for JavaScript

ArcGIS API for JavaScript je programátory nejvyhledávanějším druhem ArcGIS Web API's. Aktuální verzí je ArcGIS API 3.9 for Javascript, která podporuje lokalizaci pro češtinu. Jedná se o rozhraní pro programování webových mapových aplikací v jazyce JavaScript (viz kapitola 3.4.3). Pomocí ArcGIS API for JavaScript lze do webové aplikace implementovat mapové služby a nástroje publikované na ArcGIS for Server nebo služby dostupné z ArcGIS Online.

API (Application Programming Interface)

Zkratka API dle [10] označuje rozhraní pro programování aplikací. API je sbírkou procedur, funkcí, metod, tříd či protokolů, které může programátor při psaní kódu využívat.

5.1 Podporované technologie

Webové a mobilní prohlížeče

Aplikace vytvořené prostřednictvím rozhraní ArcGIS API for JavaScript jsou podporované všemi běžně užívanými webovými prohlížeči (Chrome, Firefox, Internet Explorer 7+, Opera, Safari 3+) i prohlížeči mobilními (Safari on iOS 3+, Chrome on Android, Blackberry 6+ Android 2.x+).

Vývojová prostředí

Pro vývojáře kódu v jazyce JavaScript je toto aplikační rozhraní podporováno řadou komerčních i volně šiřitelných vývojových prostředí (Aptana Studio 2 a 3, Notepad ++, Sublime Text 2 a 3, Microsoft Visual Web Developer Express atd.).

Pro některá vývojová prostředí jsou dostupné moduly rozhraní ArcGIS API JavaScript, které slouží ke zjednodušení používání API v kódu (tzv. našeptávání a doplňování kódu).

Frameworky

Rozhraní ArcGIS API for JavaScript bylo vyvinuto na základech frameworku Dojo JavaScript Toolkit. Dále je toto aplikační rozhraní kompatibilní s javascriptovými frameworky jQuery a ExtJS.

5.1.1 Dojo Toolkit

Dojo Toolkit je open source (volně dostupný) framework, který slouží k programování robustních a efektivních aplikací v jazyce JavaScript. Dojo je soubor knihoven jazyku JavaScript, které komunikují s ostatními službami a daty prostřednictvím protokolu HTTP.

Je navržen tak, aby byl kompatibilní se všemi webovými prohlížeči. Dojo Toolkit je integrovaný v ArcGIS API for JavaScript, jeho funkcionalita je tak automaticky zpřístupněna uživatelům těchto API a to bez nutnosti reference na tento framework.

Dojo Toolkit obsahuje tři základní knihovny:

Dojo je základní knihovnou obsahující běžně používané funkce a metody.

Dijit slouží pro definici uživatelského rozhraní (tlačítka, kalendář, layout atd.).

Dojox obsahuje pokročilá rozšíření (grafy, tabulky atd.).

5.2 Obecné postupy tvorby aplikace

Kód jazyka JavaScript lze začlenit přímo do HTML dokumentu nebo jej lze psát do samostatného souboru, na takový soubor je pak zapotřebí vytvořit v HTML odkaz. Prvním krokem při programování webové mapové aplikace je vytvoření HTML dokumentu.

5.2.1 Vytvoření HTML dokumentu

Jak již bylo výše zmíněno, programování aplikace začíná vytvořením dokumentu v hypertextovém značkovacím jazyce HTML (viz kapitola 3.4.3). Ukázka jednoduchého HTML dokumentu:

5.2.2 Začlenění ArcGIS API for JavaScript

Pro práci s aplikačním rozhraním ArcGIS API for JavaScript je zapotřebí uvnitř HTML na tyto API odkázat. Doporučený postup pro přístup k API je přidání následujícího skriptu a reference na CSS styly do hlavičky HTML dokumentu, tedy mezi značky <head> </head>.

```
<link rel="stylesheet"
href="http://js.arcgis.com/API-VERSION/js/esri/css/esri.css">
```

<script src="http://js.arcgis.com/API-VERSION/"></script>

Soubor esri.css shromažďuje všechny potřebné styly pro definici vzhledu aplikace v jednom souboru, zahrnuje specifické styly pro Esri widgety a komponenty včetně stylů pro definici mapového obsahu.

esri.css nezahrnuje styly pro vzhled Dojo objektů. Vzhled Dojo objektů lze vyjádřit formou čtyř tematických stylů: *tundra, claro, soria* a *nihilo*. Náhled stylizace vybraných témat prezentuje stránka Dijit Theme Tester dostupná na [5]. Použití těchto stylů v aplikaci je dobrovolné.

Dojo styly lze do HTML načíst obdobným způsobem jako styly Esri. URL adresy pro referenci stylů jsou následující:

http://js.arcgis.com/API-VERSION/js/dojo/dijit/themes/claro/claro.css http://js.arcgis.com/API-VERSION/js/dojo/dijit/themes/tundra/tundra.css http://js.arcgis.com/API-VERSION/js/dojo/dijit/themes/nihilo/nihilo.css http://js.arcgis.com/API-VERSION/js/dojo/dijit/themes/soria/soria.css

5.2.3 Načtení modulů

Pro práci s moduly rozhraní ArcGIS API for JavaScript je nutné tyto moduly v aplikaci načíst. Načítání probíhá uvnitř kódu JavaScriptu, tedy v dokumentu HTML mezi značkami <script> </script> nebo v externím javascriptovém souboru, což je v případě rozsáhlejších aplikací jednoznačně doporučováno. Metoda pro načtení modulů je následující:

<script>

require(["umístění modulu"], function(název modulu) { zdrojový kód });
</script>

Funkce **require** načte konkrétní modul z ArcGIS API for JavaScript. Metodou **function** se formuluje název modulu (alias), který bude ve zdrojovém kódu odkazovat na načtený modul. Uvnitř množinových závorek je psán vlastní zdrojový kód v jazyce JavaScriptový, který definuje použití vybraného modulu v aplikaci. Pro správnou funkci aplikace je nezbytné, aby všechny používané objekty (DOM) byly pro aplikaci v daný moment k dispozici. Pro zjištění dostupnosti objektů slouží moduly "dojo/domReady!" a "dojo/ready".

Rozdíl mezi moduly je v tom, že **domReady** prohlašuje testovaný objekt dostupným už při zahájení jeho odezvy, oproti tomu modul **ready** deklaruje DOM dostupným až po ukončení jeho odezvy.

5.2.4 Vytvoření mapového obsahu

Nepostradatelnou částí webové mapové aplikace je mapový obsah. Ten se do aplikace implementuje pomocí modulu "esri/map". Jeho umístění v aplikaci definuje element div deklarovaný uvnitř těla <body> </body> HTML dokumentu.

Níže uvedená ukázka zápisu kódu načítá obsah mapy od HTML elementu označeného jako id = "mapDiv". Mapou je volně dostupná podkladová mapa s označením "national-geographic" z edice ArcGIS Online basemaps. Podkladová mapa je přiblížena na území hl. m. Prahy, čehož bylo docíleno zadáním souřadnic centroidu Prahy (parametr center) v souřadnicovém systému WGS84 lon/lat.

```
<script>
var map;
require(["esri/map", "dojo/domReady!"], function(Map) {
    map = new Map("mapDiv", {
        center: [14.410, 50.084],
        zoom: 10,
        basemap: "national-geographic"
    });
});
</script>
```

Další varianty podkladových map dostupných v rámci ArcGIS Online basemaps jsou následující: "street", "satellite", "hybrid", "topo", "gray", "oceans" a "osm".

5.2.5 Definice a stylizace obsahu aplikace

Definice obsahu

Ke stanovení v prohlížeči viditelných elementů slouží tělo HTML dokumentu uvozené značkami <body> </body>. Stylizaci těla HTML definuje hodnota class. Následující část HTML kódu ukazuje definici obsahu webové aplikace. Viditelné elementy aplikace jsou uvozeny značkami <div> </div>, pro jednoznačnost elementu slouží identifiáktor id.

```
<body class="claro">
<div id="mapDiv"></div>
</body>
```

Definice způsobu zobrazení

Způsob zobrazení webové stránky definují kaskádové styly CSS (viz kapitola 3.4.3). Stylizaci vzhledu lze naprogramovat v externím .css dokumentu nebo přímo v hlavičce výchozího HTML dokumentu, konkrétně uvnitř značek <style> </style>.

```
<style>
```

```
html, body, #mapDiv {
    padding: 0;
    margin: 0;
    height: 100%;
}
</style>
```

Výše uvedený zápis CSS stylů definuje zobrazení mapového obsahu na maximální velikost okna webového prohlížeče.

Výsledná aplikace

Webová mapová aplikace vytvořená podle výše popsaného postupu bude webovým prohlížečem zobrazena následovně:



Obr. 5.1: Ukázka jednoduché webové mapové aplikace

6 Webová mapová aplikace Praha voličům

Tématem této diplomové práce je webová vizualizace výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR na území hlavního města Prahy. Zadavatelem tématu diplomové práce je Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy (IPR Praha). Zadání práce je prakticky realizováno formou webové mapové aplikace s názvem *Praha voličům*.

Vytvořená aplikace je volně přístupná na adrese gisserver.fsv.cvut.cz/volby. Do budoucna je plánováno její uveřejnění v sekci mapových aplikací na *Geoportálu Praha* provozovatele IPR Praha [13].

6.1 Popis aplikace

Webová mapová aplikace *Praha voličům* monitoruje historický vývoj výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR (PSP ČR) na území hl. m. Prahy. Aplikace využívá potenciálu interaktivní mapy ve spojení s vizualizací statistických dat. Svým uživatelům tak nabízí snadný přístup k volebním výsledkům pro jednotlivé městské části hl. m. Prahy.

6.1.1 Použitá data

V aplikaci jsou použity mapové vrstvy městských částí Prahy poskytovatele IPR Praha, šedotónová podkladová mapa Prahy a okolí od téhož poskytovatele a statistická data výsledků voleb do PSP ČR 1996-2013 z Českého statistického úřadu.

6.1.2 Použité technologie

Webová mapová aplikace *Praha voličům* byla naprogramována v jazyce JavaScript v kombinaci s aplikačním prostředím ArcGIS API for JavaScript. Dále byly použity tradiční webové technologie HTML 5 a CSS 3.



Obr. 6.1: Vizualizace výsledků voleb do PSP ČR 1996



Obr. 6.2: Vizualizace výsledků voleb do PSP ČR 2013

6.2 Ovládání aplikace

6.2.1 Základní ovládání mapy

Mapový obsah aplikace se ovládá standardním způsobem. Posun mapy se provede kliknutím na levé tlačítko myši v místě mapy a následným tahem na nově zvolené místo. Mapa reaguje na směrové šipky, lze ji tedy ovládat pomocí klávesnice.

Přiblížení a oddálení mapového obsahu lze provézt otáčením kolečka myši nebo pomocí kláves plus a minus. Pro přiblížení a oddálení mapy jsou v aplikaci připravena standardní tlačítka. K dispozici je také tradiční tlačítko *home*, které slouží k zobrazení mapy v původním měřítku.

6.2.2 Výběr voleb do PSP ČR

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR se konaly v letech 1996, 1998, 2002, 2006, 2010 a 2013. Při spuštění aplikace je automaticky nastaven rok prvních voleb, tedy rok 1996. Pro změnu roku konání voleb slouží časová osa umístěna ve spodní části aplikace. Zvolený rok voleb je na časové ose znázorněn posuvníkem. Pro přehlednost je aktuální volba roku konání voleb vypisována v levé horní části aplikace.



Obr. 6.3: Časová osa vyhlášených voleb do PSP ČR

Ovládání posuvníku časové osy

Posuvník lze jednoduše ovládat pomocí tlačítek posunu umístěných na začátku a konci časové osy. Dále je možné změnit polohu posuvníku tahem na zvolený rok nebo jednodušeji kliknutím na časovou osu v místě označení roku. Posledním možným způsobem je ovládání posuvníku prostřednictvím otáčení kolečka myši.

6.2.3 Výběr městské části Prahy

Výběr jedné z 57 městských částí hl. m. Prahy (dále jen MČ) lze provádět kliknutím na MČ v mapě nebo jejím výběrem ze seznamu. Seznam se nachází v levé části aplikace, v panelu *Výběr městské části*. Obsahuje aktuálně používané názvy všech MČ.

Následně po výběru MČ je v mapě zobrazeno popupové menu s volebními údaji, v panelu *Graf vítězných politických stran* je vykreslen graf úspěšnosti vítězných stran a v panelu *Tabulka výsledků voleb* je aktualizována tabulka s kompletními volebními výsledky.

Vyberte městskou část	Ŧ
Praha 1	*
Praha 2	
Praha 3	
Praha 10	
Praha 7	
Praha 8	
Praha 6	
Praha 5	
Praha 4	
Praha 9	
Praha 11	
Praha 12	٣



Obr. 6.4: Vizualizace výsledků voleb městské části Praha 8 v PSP ČR 2010

Popupové menu

Toto menu zobrazuje základní informace o dané městské části, jako je počet volebních okrsků, počet občanů s právem volit, volební účast, počet odevzdaných platných hlasů a název vítěze. Vítězem je míněn ten kandidát, který v městské části obdržel nejvíce hlasů.

V případě, že je vybrána jedna z politických stran, pak toto menu zobrazuje percentuální hodnotu volebního výsledku a počet získaných hlasů vybrané politické strany v dané městské části Prahy.

Bočot volobních okraků: 91
Pocet evidovanych volicu: 68923
Volební účast: 65,11%
Počet platných hlasů: 44607
Vítěz voleb: ODS

Praha 5	×
Volební výsledek: 5,77%	
Počet hlasů: 2574	

Obr. 6.5: Zobrazení informací pomocí popupového menu

Graf vítězných politických stran

V panelu *Graf vítězných politických stran* je na základě výběru městské části automaticky generován koláčový interaktivní graf. Graf zobrazuje percentuální volební úspěšnost těch politických stran, hnutí a koalic, které ve vybraných volbách obdržely politický mandát a dostaly se tak do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR. Volební výsledky nevítězných kandidátů jsou souhrnně uváděny pod označením *Ostatní*.

Graf je interaktivní, reaguje na kurzor myši. Po najetí kurzoru myši na vybranou kruhovou výseč grafu je automaticky zobrazena příslušná legenda. Graf je pro přehlednost doplněn i tradiční formou legendy.



Obr. 6.6: Prezentace dat formou grafu a tabulky

Tabulka výsledků voleb

Panel s názvem *Tabulka výsledků voleb* obsahuje volební výsledky všech kandidátů. Tabulka zaznamenává celý název politické strany, hnutí nebo koalice, zkrácený název a počet získaných hlasů v dané městské části Prahy. Tabulka je seřazena sestupně dle počtu obdržených hlasů.

Zrušení výběru městské části

Pro zrušení výběru MČ slouží tlačítko Zrušit výběr nacházející se napravo od seznamu městských částí. Vybranou městskou část Prahy lze také zrušit kliknutím na ikonu křížku popupového menu. Po zrušení výběru městské části dojde k aktualizaci dat grafu vítězných politických stran a tabulky výsledků voleb. Není-li vybrána městská část Prahy, pak tabulka a graf vizualizují volební výsledky za celý volební kraj Praha.

6.2.4 Výběr politické strany

Seznam politických stran, ze kterého lze stranu vybrat, se nachází v panelu *Výběr politické strany*. V seznamu jsou nabízeny pouze ty politické strany, které kandidovaly alespoň v 5ti z 6ti dosud proběhlých voleb do PSP ČR. Jedná se tedy o strany ČSSD, ODS, KSČM, KDU-ČSL a SZ.

Vyberte politickou stranu	Ŧ
ČSSD	
KDU - ČSL	
KSČM	
ODS	
SZ	

Výběrem jedné z nabízených stran se mapa pře-

barví. Intenzita obarvení znázorňuje míru úspěšnosti politické strany. Pro přehlednost je v panelu *Výběr politické strany* aktualizována legenda znázorňující percentuální úspěšnost vybrané politické strany. Tato legenda je pro konstantní pro každý rok konání voleb. Tím lze pozorovat vývoj úspěšnosti politické strany v čase. Konkrétní volební výsledky vybrané politické strany v rámci zvolené městské části Prahy znázorňuje popupové menu.

Pro zrušení výběru politické strany slouží tlačítko Zrušit výběr nacházející se napravo od seznamu.



Obr. 6.7: Úspěšnost strany KDU-ČSL ve volbách do PSP ČR 1998

7 Data použitá v aplikaci Praha voličům

Úkolem každé webové mapové aplikace je vizualizace geografických dat. V případě aplikace *Praha voličům* byla použita data statistická v kombinaci s daty geografickými. Tato kapitola popisuje použitá data a jejich úpravu.

7.1 Použitá data a jejich úprava

Statistická data výsledků voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR konaných od roku 1996 po současnost poskytl Český statistický úřad (ČSÚ). Mapové vrstvy městských částí Prahy od roku 1999 po současnost byly získány od Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy (IPR Praha). Pro zpracování a úpravu poskytnutých dat byl použit níže uvedený software:

- ArcGIS 10.1 for Server;
- ArcGIS 10.1 for Desktop;
- MS Office Excel 2007;
- MS Office Access 2007.

7.1.1 Statistická data z ČSÚ

Český statistický úřad poskytl datové sady pro každé již uskutečněné volby do PSP ČR, tedy pro volby konané v roce 1996, 1998, 2002, 2006, 2010 a 2013. Každá tato sada obsahovala jak vlastní data výsledků voleb, tak i platný číselník volebních kandidátů a číselník správního členění území státu.

Struktura registrace výsledků voleb poskytnutých ČSÚ se v průběhu let vyvíjela. Tyto změny vyžadovaly sjednocení. Cílem bylo reorganizovat poskytnutá data a pro každý rok konání voleb vytvořit tabulku s jednotnou strukturou zápisu dat. Takto zpracovaná data by se stala novými atributy mapové vrstvy městských částí Prahy. Poskytnuté datové sady lze dle struktury zápisu dat rozdělit do tří skupin.

Volební data z let 1996 a 1998

Data byla poskytnuta pouze pro území hl. m. Prahy, a to v tabulce formátu .xls. Jeden soubor obsahoval souhrnné volební výsledky za městské části Prahy (tehdy totožné s územními jednotkami okresů), druhý soubor zaznamenával kompletní výsledky za volební okrsky. Pro účely mé práce byl použit první z výše jmenovaných souborů.

Data z let 1996 a 1998 obsahovala soudobé názvy městských částí Prahy. Pro účely sjednocení došlo k jejich přejmenování na názvy aktuální, viz strana 67.

ČÍSELNÍK OKRESŮ		VOLE BNÍ VÝSLEDKY	
OKRES	OKRES		
NAZEV_OKRESU		VOL_SEZNAM	
POCET_OKRSKU		ODEVZD_OBALKY	
ČÍSELNÍK STRAN		HLASY_CELKEM	
VSTRANA		VSTRANA	
ZKRATKA		HLASY_STRANA	

Obr. 7.1: Schéma sady volebních dat 1996, 1998

Volební data z let 2002 a 2006

Data byla poskytnuta ve formátu databáze .dbf. Výsledky voleb byly členěny dle volebních okrsků a to v rozsahu celé České republiky. V tomto případě bylo třeba selektovat data náležící volebnímu kraji Praha a následně data volebních okrsků seskupit dle příslušné městské části. Od voleb konaných v roce 2002 jsou území městských částí Prahy totožná se samosprávnými celky obcí ČR, viz strana 17.

ČÍSELNÍK OBCÍ	VOLEBNÍ VÝSLEDKY
OBEC	 OBEC
NAZEV_OBCE	OKRSEK
MAX_OKRSEK	VOL_SEZNAM
MIN_OKRSEK	ODEVZD_OBALKY
ČÍSELNÍK STRAN	HLASY_CELKEM
KSTRANA	 KSTRANA
ZK RAT KA	HLASY_STRANA

Obr. 7.2: Schéma sady volebních dat 2002, 2006

Volební data z let 2010 a 2013

Volební výsledky byly registrovány ve formě, která nejvíce vyhovuje požadavkům výsledné datové struktury. Data byla stejného rozsahu a formátu jako v letech 2002 a 2006. Podstatným rozdílem však byla skladba atributů. Každé kandidující straně náležel vlastní sloupec udávající počet získaných hlasů ve volebním okrsku. Je pravděpodobné, že v této registraci volebních výsledků bude Český statistický úřad pokračovat i v následujících volbách. Tím se zjednoduší zpracování a úprava budoucích volebních dat na nezbytné minimum.



Obr. 7.3: Schéma sady volebních dat 2010, 2013

Volební data byla upravena do níže popsané požadované podoby v programech MS Office Excel a Access. V Prostředí Access došlo k propojení databáze výsledků voleb s číselníky, ke sjednocení okrskových údajů v rámci městských částí Prahy.

Dále zde byly vytvořeny nové atributy kandidujících politických stran a počtu jimi získaných hlasů v jednotlivých městských částech Prahy. Toho bylo docíleno metodou křížových dotazů. Průvodce křížovým dotazem se v MS Office Accessu 2007 spustí volbou *Vytvořit* \rightarrow *Průvodce dotazem* \rightarrow *Křížovým dotazem*. V průvodci se zvolí pole NAZEV_OBCE jako pole hlaviček řádků a pole ZKRATKA jako záhlaví sloupců. Požadovaná hodnota průniku řádku a sloupce se definuje jako Součet (HLASY_STRANA).

V prostředí Excelu byly provedeny drobné úpravy dat, například dopočet chybějících atributů a sumarizační kontroly správnosti dat po zpracování. Upravená data byla pečlivě kontrolována s daty originálními a s volebními statistikami dostupnými na webu ČSÚ, viz použitý zdroj [1].

Požadované atributy volebních dat

Požadovaná struktura výsledné tabulky. Seznam sloupců obsahujících údaje za jednotlivé městské části ve volbách do PSP ČR:



NAZEV OBCE obsahuje aktuálně používané názvy městských částí Prahy.

NAZEV_IPR slouží jen pro potřeby připojení tabulky k mapové vrstvě. Názvy obcí poskytované ČSÚ jsou ve formátu **Praha** – **Zbraslav**, oproti tomu název městské části Prahy v mapové vrstvě je uveden jako **Zbraslav**. Z toho důvodu je nutná existence obou forem pojmenování. O připojení popisných dat do mapové vrstvy pojednává kapitola 7.2.1.

POCET_OKRSKU udává hodnotu počtu okrsků v jednotlivých městských částech Prahy. U volebních dat z roku 2002 a 2006 je třeba tuto hodnotu dopočítat jako MAX_OKRESEK – MIN_OKRSEK + 1. U výsledků ostatních voleb je tento údaj dostupný a není jej třeba dopočítávat.

VOL_SEZNAM informuje o počtu evidovaných voličů, občanů ČR s právem volit, v jednotlivých městských částech Prahy.

VOL_UCAST uvádí percentuální volební účast v jednotlivých městských částech Prahy. Hodnotu je třeba s výjimkou let 2010 a 2013 dopočítat. Volební účast se vypočte jako ODEVZD_OBALKY / VOL_SEZNAM * 100.

HLASY_CELKEM vyjadřují celkový počet odevzdaných platných hlasů v rámci městských částí Prahy.

VITEZ není údajem poskytovaným ČSÚ. Tento atribut je třeba pro každé volby dopočítat. Vítězem je míněna ta politická strana, hnutí nebo jejich koalice, která v dané městské části Prahy obdržela nejvíce hlasů. Hodnoty atributu VITEZ jsou zkratky názvu takového kandidáta.

[ZKRATKA_STRANA] označuje politické strany, které v daných volbách na území Prahy kandidovaly. Sloupec nese označení zkráceného názvu (zkratky) strany a obsahuje počet hlasů získaných v jednotlivých městských částech Prahy.

7.1.2 Mapové podklady z IPR Praha

Aplikace *Praha voličům* prezentuje volební výsledky za jednotlivé městské části Prahy. Prezentace dat v rámci volebních okrsků Prahy nebyla možná, důvodem byla nedostupnost všech potřebných mapových vrstev volebních okrsků Prahy, které by byly aktuální pro každé konané volby do PSP ČR.

Počet volebních okrsků na území hl. m. Prahy se v průběhu let vyvíjel. Oproti tomu počet městských částí Prahy je konstantně roven 57. Například ve volbách do PSP ČR 1996 měla Praha 1094 volebních okrsků, kdežto ve volbách v roce 2013 se jejich počet zvýšil na 1101. Uvedený obrázek znázorňuje počet volebních okrsků v jednotlivých městských částech Prahy ve volbách do PSP ČR 2013.



Obr. 7.4: Počet volebních okrsků ve volbách do PSP ČR 2013 na území Prahy

Městské části Prahy

Rozdělení Prahy na 56 městské části je zavedeno od data 24.11.1990 Zákonem České národní rady č. 418/1990 Sb., o hlavním městě Praze. O dva roky později přibyla v pořadí 57. městská část Praha - Troja. V roce 1994 došlo k přejmenování pěti městských částí na názvy Praha 11 až Praha 15.

Od 1.1.2000 se Praha stala, dle ústavního zákona č. 347/1997 Sb. [23], vyšším územním samosprávným celkem obsahujícím 112 katastrálních území a 57 městských částí. Ke dni 1.7.2001 je poplatné rozdělení metropole na 57 městských částí spravujících 22 samosprávných obvodů. Do té doby bylo samosprávných městských obvodů jen 15. Důsledkem této změny bylo přejmenováno sedm městských částí na nové názvy *Praha 16* až *Praha 22*.

Praha - Radotín	\rightarrow	Praha 16
Praha - Řepy	\rightarrow	Praha 17
Praha - Letňany	\rightarrow	Praha 18
Praha - Kbely	\rightarrow	Praha 19
Praha - Horní Počernice	\rightarrow	Praha 20
Praha - Újezd nad Lesy	\rightarrow	Praha 21
Praha - Uhřiněves	\rightarrow	Praha 22

Poskytnutá data

Institut rozvoje a plánování hlavního města Prahy poskytl polygonové vrstvy městských částí Prahy od roku 1999 po současnost ve formátu shapefile .shp. Hranice městských částí Prahy jsou dostupné ve vektorové podobě až od roku 1999. Jelikož se jejich geometrie v průběhu let téměř neměnila, nahradila jsem nedostupné mapové vrstvy pro rok 1996 a 1998 časově nejbližší dostupnou vrstvou z roku 1999.

7.2 Autorizace mapového dokumentu

Autorizace mapového souboru určeného k publikaci na ArcGIS for Server proběhla v prostředí ArcGIS for Desktop. Byly zde propojeny polygonové vrstvy městských částí Prahy se statistickými daty výsledků voleb. Celkem byly autorizovány dva mapové soubory, soubor volby.mxd a soubor volby_kartogramy.mxd.

7.2.1 Připojení volebních dat k mapové vrstvě

Pro každé volby byla vybrána aktuální polygonová vrstva městských částí Prahy. K ní byla připojena tabulka s náležitými volebními daty. Připojení proběhlo výběrem Joins and Relates \rightarrow Join v kontextovém menu mapové vrstvy.

Atributem připojení se ze strany mapové vrstvy stal atribut COB (obsahuje názvy městských částí), který byl s tabulkou spojen prostřednictvím sloupce NAZEV_IPR obsahujícím tytéž názvy městských částí. O významu atributu NAZEV_IPR je pojednáno na straně 65.

Po úspěšném propojení byla navýšena atributová tabulka mapové vrstvy o nové atributy obsažené v připojené tabulce. Takto aktualizovaná polygonová vrstva byla exportována do geodatabáze. Uložení proběhlo volbou možností $Data \rightarrow Export$ Data v kontextovém menu příslušné vrstvy. Tento postup byl proveden pro všech šest dosud vyhlášených voleb do PSP ČR.

7.2.2 Dokument volby.mxd

Do mapového dokumentu bylo načteno šest nově vytvořených polygonových vrstev. Pro všechna data byl zvolen souřadnicový systém S-JTSK EastNorth. Symbologie vrstev byla kategorizována podle hodnoty atributu VITEZ (*Properties* \rightarrow *Symbology* \rightarrow *Categories* \rightarrow *Unique values*). Vítězným politickým stranám byla přiřazena následující barva:



Obr. 7.5: Legenda vítězných politických stran a hnutí

7.2.3 Dokument volby_kartogramy.mxd

V rámci mapového dokumentu volby_kartogramy.mxd bylo zpracováno 30 tematických map, které vyjadřují volební úspěšnost tradičních volebních kandidátů metodou kartogramu.

Tradiční kandidáti

Tradičními kandidáty jsou označeny ty politické strany, které kandidovaly alespoň v pěti ze šesti dosud vyhlášených voleb do PSP ČR. Mezi tyto kandidáty patří strana ČSSD, ODS, KSČM, KDU-ČSL a SZ.

Strana zelených nekandidovala ve volbách do PSP ČR 1996. Strana KDU-ČSL kandidovala ve volbách do PSP ČR 2002 jako koalice politických stran KDU-ČSL a US-DEU. Výsledky této koalice by zkreslovaly vývoj volební úspěšnosti strany KDU-ČSL. Ve webové mapové aplikaci jsou v těchto dvou případech uvedeny vysvětlující poznámky.

Tvorba kartogramu

Každému z pěti jmenovaných kandidátů byl pro každé volby do PSP ČR vytvořen jeden kartogram. Mapový dokument tedy obsahuje celkem 30 (5 x 6) mapových vrstev vyjadřujících percentuální úspěšnost vybrané politické strany v konkrétních volbách na území hl. m. Prahy. Pro tyto potřeby bylo nutné rozšířit atributové tabulky mapových vrstev o percentuální hodnoty úspěšnosti těchto pěti politických stran.

Vlastní tvorba kartogramu byla zahájena volbou (*Properties* \rightarrow *Symbology* \rightarrow *Quantilities* v kontextovém menu příslušné mapové vrstvy. Definice intervalových stupnic nebyla jednoznačná. Požadována byla neměnnost těchto stupnic v rámci jedná politické strany a všech let konání voleb. Jedině tak se docílilo vizualizace časového vývoje úspěšnosti politické strany. Intervalové stupnice byly voleny tak, aby na každé z šesti tematických map vybrané politické strany vizualizovaly alespoň tři rozdílné intenzity barvy.

Nejrozsáhlejší intervalová stupnice náležela straně ODS. Tato strana svého největšího volebního úspěchu (62,42%) dosáhla ve volbách do PSP ČR 2006. Naopak historicky nejméně hlasů (8,12%) získala v roce 2013. Úspěšnost strany ODS je vizualizována v devíti třídách odlišné barevné intenzity.

Definice barevné škály je při takovém počtu kategorií nelehká. Pro tyto účely byla použita webová aplikace *ColorBrewer*, generující barevné škály o zvoleném počtu barevných tříd, viz použité zdroje [18].



Obr. 7.6: Mapové legendy politických stran ODS, SZ, ČSSD a KDU-ČSL

7.3 Publikace mapové služby

Publikace byla zahájena výběrem možnosti $File \rightarrow Share As \rightarrow Service$ v hlavním menu aplikace ArcGIS for Desktop. Tím se spustil průvodce publikací webové služby.

Výsledné mapové soubory volby.mxd a volby_kartogramy.mxd byly publikovány na ArcGIS for Server bežícím na serveru gisserveru.fsv.cvut.cz. Oba soubory byly v rámci publikace umístěny do společné složky volby, jako mapové služby (Map Services) s názvem volby a volby_kartogramy.

8 Vývoj aplikace Praha voličům

Výsledná webová mapová aplikace *Praha voličům* byla naprogramována v prostředí vývojového editoru Aptana Studio 3. Průběžné ladění zdrojového kódu proběhlo ve webovém prohlížeči Mozilla Firefox 29.0.1 s použitím nástroje pro webové vývojáře Firebug 1.12.8. Webová mapová aplikace byla vyvíjena s použitím následujících technologií:

- Značkovací jazyk HTML 5;
- Kaskádové styly CSS 3;
- Skriptovací jazyk JavaScript;
- ArcGIS API 3.9 for JavaScript;
- Framework Dojo Toolkit 1.9.

8.1 Obsah aplikace

Vytvořenou aplikaci lze z hlediska jejího obsahu rozdělit na záhlaví, zápatí, mapový obsah a hlavní ovládací panel. Tato obsahová koncepce je uložena v hlavním zdrojovém dokumentu index.html.

Záhlaví

Záhlaví obsahuje titul a podtitul aplikace, jsou zde také umístěny hypertextové odkazy na dílčí HTML dokumenty obsahující nápovědu (napoveda.hltml) a informace o aplikaci (info.html).

Zápatí

V zápatí je umístěna tzv. časová osa, která slouží ke změně roku konání voleb. Časová osa je realizována formou vodorovného posuvníku, kterým je objekt třídy dijit/form/HorizontalSlider. Posuvník je doplněn o popisky letopočtů dijit/form/HorizontalRuleLabels a značky zarážek dijit/form/HorizontalRule.
Zápatí dále obsahuje název autorky aplikace (Eliška Kyzlíková) odkazující na kontaktní emailovou adresu praha.volicum@gmail.com a reference na domovské webové stránky poskytovatelů použitých dat (IPR Praha, ČSÚ).

Ovládací panel

Po levé straně aplikace je umístěn hlavní ovládací panel akordeonového typu dijit/layout/AccordionContainer. Ten v sobě obsahuje celkem čtyři jednotlivé panely dijit/layout/AccordionPane, které slouží k ovládání mapového obsahu a k numerické či grafické vizualizaci výsledků voleb.

1. Panel Výběr městské částí

První panel popisuje stručný postup pro výběr jedné městské části Prahy. V tomto panelu je implementován objekt výběrového pole, tzv. comboBox dijit/form/ComboBox obsahující názvy těchto městských částí. Panel obsahuje tlačítko s názvem Zrušit výběr dijit/form/Button sloužící k anulaci vybrané městské části.

2. Panel Výběr politické strany

Tento panel obsahuje mapovou legendu, objekt třídy esri/dijit/Legend a výběrové pole dijit/form/ComboBox obsahující zkrácené názvy tradičních politických stran (ČSSD, ODS, KSČM, KDU-ČSL, SZ). Napravo od výběrového pole se nachází tlačítko *Zrušit výběr* dijit/form/Button určené k odvolání výběru politické strany.

3. Panel Graf vítězných politických stran

Ve třetím panelu je umístěn graf dojox/charting/widget/Chart, konkrétně tedy interaktivní koláčový graf, objekt třídy dojox/charting/Chart2D. Graf znázorňuje percentuální volební úspěšnost politických stran, které v daných volbách obdržely poslanecký mandát. V dolní části panelu je umístěna vysvětlující legenda grafu dojox/charting/widget/Legend.

4. Panel Tabulka výsledků voleb

V posledním panelu je integrována tabulka, objekt dojox/grid/DataGrid. Tabulka obsahuje kompletní volební výsledky všech kandidátů.

8.1.1 Mapový obsah

Přesné umístění mapového obsahu v rámci celé aplikace je definováno uvnitř HTML dokumentu.

```
<div id="mapDiv" data-dojo-type="dijit/layout/ContentPane"></div>
```

Vlastní obsah mapy je vytvořen prostřednictvím modulu ArcGIS API, jako objekt třídy esri/map. Do takto vytvořeného mapového obsahu budou načítány dílčí mapové vrstvy.

```
// Vytvoření objektu mapového obsahu
var myMap = new esri.map("mapDiv");
```

Mapové vrstvy

Mapové vrstvy jsou do aplikace načteny jako publikované mapové služby sdílené na ArcGIS for Server. Vyvíjená aplikace operuje celkem se třemi typy těchto služeb. Každý typ funguje v rámci ArcGIS API jiným způsobem, má různé možnosti použití.

Podkladová mapa aplikace (šedotónová mapa Prahy) je načtena jako dlaždicová mapová vrstva esri/layers/ArcGISTiledMapServiceLayer.

Vytvořená mapová služba volby_kartogramy je v aplikaci definována jako dynamická vrstva esri/layers/ArcGISDynamicMapServiceLayer.

Třetí použitou službou je esri/layers/FeatureLayer, která zajišťuje přístup k prvkům mapové vrstvy. Tímto způsobem byla do aplikace načtena publikovaná mapová služba volby. Vrstvy typu FeatureLeyer je třeba načítat a posléze i zobrazovat jednotlivě.

// Načtení modulu z ArcGIS API for JavaScript
require(["esri/layers/FeatureLayer"], function(FeatureLayer) {

// URL mapové vrstvy pro volby do PSP ČR 1996
var url1996 = "http://gisserver.fsv.cvut.cz/arcgis/rest/services/volby/MapServer/5";

// Načteni vrstvy z ArcGIS Serveru

var elections1996 = new FeatureLayer(url1996);

// Přidání vrstvy do mapového obsahu
myMap.addLayer(elections1996);
});

73

8.2 Funkcionalita aplikace

Interaktivní ovládání webové mapové aplikace zajišťuje série implementovaných funkcí psaných v jazyce JavaScript. Použité funkce jsou uloženy v hlavním dokumentu init.js.

Specifické funkce pro generování grafu a tabulky konkrétních voleb do PSP ČR jsou uloženy v šesti souborech nazvaných elections1996.js, elections1998.js, elections2002.js, elections2006.js, elections2010.js, elections2013.js. Pro budoucí volby bude vytvořen další takový dokument.

Generování grafu a tabulky

V jednotlivých volbách do PSP ČR kandidují rozdílné politické strany, hnutí nebo jejich koalice. Z toho důvodu je třeba pro každé volby vytvořit vlastní specifické funkce pro generování grafu vítězných stran createChart() a tabulky výsledků voleb createTable().

V rámci funkce pro generování grafu je třeba vymezit jednotlivé vítězné kandidáty, vypočítat jejich percentuální úspěšnost a přidělit jim symbolické barvy. V případě generování obsahu tabulky je nutné načíst volební výsledky všech kandidátů daných voleb a přidělit jim kompletní i zkrácený název jejich politické strany, hnutí či koalice.

Zobrazení mapové legendy

Pro účely vytvoření mapové legendy slouží funkce s názvem createLegend(), která vytvoří legendu aktuálně zobrazené mapové vrstvy.

Změna roku konání voleb

Změnu mapového obsahu způsobenou změnou roku konání voleb na časové ose vyvolává funkce changeYear(). Při současném aktivním výběru městské části Prahy je volána funkce updateDistrictInfo(), která aktualizuje volební výsledky vybrané městské části pro nově zvolené volby.

Funkce seznamu městských částí

Pro naplnění seznamu městských částí slouží funkce updateComboBox(layer). Vstupním parametrem funkce je aktuální mapová vrstva, ze které jsou pomocí dotazu esri/tasks/Query selektovány názvy všech městských částí Prahy. Tyto názvy jsou načteny do seznamu městských částí.

Při výběru jedné z městských částí je volána funkce zoomDistrict(id). Do funkce vstupuje parametr id označující vybranou městskou část v seznamu. Na základě vstupního parametru je z mapové vrstvy vybrána příslušná sada prvků (featureSet) náležící dané městské části. Funkce zoomDistrict spouští tyto dílčí funkce:

- zoomToGeomety(featureSet) přiblíží mapový obsah na území zvolené městské části.
- setDistrictInfo(featureSet) aktivuje zobrazení volebních výsledků příslušné městské části v popupovém menu, grafu vítězných stran a tabulce výsledků voleb.

Při kliknutí na tlačítko Zrušit výběr, které se nachází napravo od seznamu městských částí, je volána funkce clearDistrictInfo(). Funkce zruší výběr městské části, což se projeví zrušením popupové menu, oddálením mapového obsahu na celé území Prahy a aktualizací dat v tabulce a grafu na souhrnné výsledky celého volebního kraje Praha.

Funkce seznamu politických stran

Výběrem tradiční politické strany z příslušného seznamu dojde ke změně mapového obsahu provedené funkcí setPoliticalParty(). Změna mapového obsahu je logicky doprovázena změnou mapové legendy, kterou vyvolá funkce createLegend().

Pro zrušení výběru tradiční politické strany slouží tlačítko *Zrušit výběr* nacházející se napravo od seznamu. Kliknutím na tlačítko se automaticky zavolána funkce clearPoliticalParty(), která navrací mapový obsah i mapovou legendu do výchozího nastavení pro zvolený rok konání voleb do PSP ČR.

Funkce načítání aplikace

Při spuštění webové mapové aplikace jsou volány tyto funkce:

- preloader() zobrazuje po dobu načítání webové stránky informační nápis "Načítání aplikace.". Nenačte-li se aplikace do doby 15 s, změní se text na "Aplikaci se nepodařilo načíst."
- pageReposition() zobrazuje mapové vrstvy ve výchozím rozsahu (extent).
 Dále umisťuje časovou osu na střed zápatí. Umístění se dynamicky počítá z aktuální šíře okna webového prohlížeče.

8.3 Vzhled aplikace

Vzhled aplikace *Praha voličům* byl definován kaskádovými styly CSS. Implementovány jsou již předdefinované styly Esri a tematické styly Dojo *nihilo*. Výsledný vzhled aplikace je definován především vlastními CSS styly. Ty stanovují rozvržení aplikace (layout) a doplňují či upravují použité předdefinované styly. Vlastní styly jsou uloženy v dokumentech layout.css, objects.css a button.css.

Pozadí v záhlaví a zápatí aplikace je stylizováno do barevných přechodů fialové barvy. Pro tyto účely byly vybrány tři různé odstíny fialové. Jejich hexadecimální zápis je následující: #610B38 (tmavě fialová), #B6226F (středně fialová) a #E38FBB (světle fialová). K definici přechodového fialového pozadí byl použit online generátor barevných přechodů *Gradient Image Generátor* dostupný na [19].

Spojení fialově laděného pozadí a bílého textu je aplikováno v popupovém menu, v hlavním ovládacím panelu, ve výběrovém menu městských částí i politických stran a v již zmíněném záhlaví a zápatí. Ve zbylých částech aplikace je použita tradiční kombinace černého textu na bílém pozadí. Vzhled tlačítek byl sestaven pomocí online služby *CSS Button Generator*, dostupné na [20]. Tato služba generuje zdrojový kód CSS stylu tlačítka na základě uživatelem vybraných parametrů. Vygenerovaný soubor **button.css** byl nepatrně poupraven a implementován do vyvíjené webové mapové aplikace.

8.4 Testování aplikace

Vyvíjená webová mapová aplikace *Praha voličům* byla testována pro použití ve všech běžně užívaných webových prohlížečích.

V operačním systému Windows 7 byl správný chod aplikace ověřován ve webových prohlížečích Chrome, Firefox, Opera, Internet Explorer verze 9 až 11. Použití aplikace v nižších verzích prohlížeče Internet Explorer nebylo od zadavatelů diplomové práce požadováno.

Aplikace byla dále testována v operačním systému Ubuntu 12.10. Spuštěna byla ve webových prohlížečích Firefox a Chromium. V obou případech fungovala bez závad.

Další zkouška proběhla v prostředí operačního systému Google Android 4.3 instalovaném na zařízení Lenovo Yoga Tablet 10. Použití aplikace bylo úspěšně otestováno ve webovém prohlížeči Firefox.

Aplikace fungovala také ve webovém prohlížeči Safari instalovaném na zařízení iPad Air s operačním systémem iOS 7.

Poslední testování bylo uskutečněno ve webovém prohlížeči chytré televize Samsung Smart TV. V chytré televizi je integrován webový prohlížeč s názvem WebBrowser od společnosti Samsung Electronic. Aplikace *Praha voličům* fungovala bez problémů i v tomto prostředí.

Závěr

Hlavním tématem mé diplomové práce je tvorba webové mapové aplikace s názvem *Praha voličům*. Aplikace vizualizuje historické výsledky voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR na území hlavního města Prahy. Prezentuje volební statistiky všech šesti dosud vyhlášených parlamentních voleb, které jsou uváděny v rámci městských částí Prahy.

Aplikace je zatím přístupná na adrese gisserver.fsv.cvut.cz/volby. V blízké budoucnosti se plánuje její přemístění a zveřejnění na *Geoportálu Praha* v sekci mapových aplikací [13].

Úvodní kapitola je věnována volební tematice. Je zde ve zkratce popsán volební systém České republiky platný pro poslanecké volby, uveden je historický přehled výsledků všech šesti dosud vyhlášených poslaneckých voleb, důraz je kladen na výsledky volebního kraje Hlavního města Prahy.

Dále jsou nastíněna již existující řešení, která byla na toto téma realizována. Pojednáno je jak o vnitrostátních, tak o zahraničních webových mapových aplikacích prezentujících volební výsledky.

Další kapitola je věnována webovým standardům a technologiím, které se pro vývoj webové mapové aplikace používají. Detailně je popsán komerční mapový server ArcGIS for Server a vývojové aplikační prostředí ArcGIS API for JavaScript.

V praktické části je představena výsledná webové mapové aplikace *Praha voličům*. Prostudovány jsou jednotlivé kroky tvorby této aplikace. Podrobně je popsána úprava a zpracování použitých dat, následná publikace vytvořených mapových dokumentů na ArcGIS for Server a vlastní tvorba webové mapové aplikace.

Diplomová práce je zaměřena na využití webové mapové aplikace jako nástroje pro prezentaci volebních dat. Jednoznačným přínosem je její reálné využití v praxi. Webové mapové aplikace v současné "Internetové" době zprostředkovávají produkty GIS široké skupině uživatelů, a to bez nutnosti instalace speciálního softwaru. Tento způsob webové prezentace dat má z mého pohledu velkou budoucnost. Aplikace monitoruje historický vývoj výsledků parlamentních voleb, čímž prezentuje ucelený obraz veřejného mínění na politickou situaci. Vláda reprezentuje občany a vede tuto zemi. Využití aktivního volebního práva by mělo znamenat přijetí vědomé spoluodpovědnosti za prostředí ve kterém žijeme. Ve volbách mohou voliči využít svého práva a rozhodnout tak o budoucnosti politické scény našeho státu.

Použité zdroje

- [1] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. VOLBY.CZ [online]. [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: http://www.volby.cz/
- [2] ESRI. ArcGIS Resources: ArcGIS Help 10.1 [online]. 1995-2013 [cit. 2014-03-010]. Dostupné z: http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html
- [3] ESRI. ArcGIS for Developers: ArcGIS API for JavaScript [online]. 2014
 [cit. 2014-03-010]. Dostupné z: https://developers.arcgis.com/javascript/
- [4] THE DOJO FOUNDATION. The Dojo Toolkit API [online]. 2014
 [cit. 2014-03-010]. Dostupné z: http://dojotoolkit.org/api/
- [5] Dijit Theme tester. [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: http://archive.dojotoolkit.org/nightly/dojotoolkit/dijit/themes/themeTester.html
- [6] W3C. W3school.com: The world's largest web development site [online].
 1999-2014 [cit. 2014-06-04]. Dostupné z: http://www.w3schools.com/
- [7] WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. W3C [online]. 2012, 2014
 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: www.w3.org
- [8] OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM. OGC [online]. 1994, 2014
 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: http://www.opengeospatial.org/
- [9] World Wide Web Consortium. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2014 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium
- [10] API. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2014, 4.5.2014 [cit. 2014-05-18]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/API
- [11] KYZLÍKOVÁ, Eliška. Geoporcessingové služby ArcGIS Serveru. ČVUT Praha, 2012. Dostupné z: http://geo.fsv.cvut.cz/proj/bp/2012/eliska-kyzlikova-bp-2012.pdf. Bakalářská práce. ČVUT v Praze. Vedoucí práce Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

- [12] SEDLÁCKOVÁ, Markéta. Využití ArcGIS Online Subscription při tvorbě webové mapové aplikace. ČVUT Praha, 2013. Dostupné z: http://geo.fsv.cvut.cz/proj/dp/2013/marketa-sedlackova-dp-2013.pdf. Diplomová práce. ČVUT v Praze. Vedoucí práce Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.
- [13] Mapové aplikace. INSTITUT PLÁNOVÁNÍ A ROZVOJE HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY. Geoportál Praha: geografická data Prahy na jednom místě [online].
 2010 [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: http://www.geoportalpraha.cz/cs/mapoveaplikace#.U47UMvl_uJs
- [14] 13th Malaysaian General Election. GE13: The Showdown [online]. 1995 [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: http://elections.thestar.com.my/get13.aspx
- [15] ŠULEK, Marcel. Jak se změnila politická mapa republiky? Výsledky sněmovních voleb v každé obci od roku 1996 do včerejška. [online]. 2013-10-27, č. 61086960, 2014-02-28. 27.10.2013 [cit. 2014-05-06]. Dostupné z: http://data.blog.ihned.cz/ c1-61086960-jak-se-zmenila-politicka-mapa-republiky-vysledky-snemovnichvoleb-v-kazde-obci-od-roku-1996-do-vcerejska
- [16] 2012 Election Results. Politico.com: Election Central [online]. 2012
 [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: http://www.politico.com/2012-election/results/ map/senate/#.U47ZfPl_uJs
- [17] StatCounter: Global Stats. Top 5 Desktop, Tablet and Console Browsers in Czech Republic from Nov 2013 to April 2014 [online]. [cit. 2014-05-13].
 Dostupné z: http://gs.statcounter.com/#desktop-browser_version_partially combined-CZ-monthly-201311-201404-bar
- [18] ColorBrewer: Color Advice for Cartography. BREWER, Cynthia. [online]. 2012,
 2013 [cit. 2014-04-24]. Dostupné z: http://colorbrewer2.org/
- [19] Gradient Image Generator: Creates CSS3 Codes and PNG Images. GILLE-SPIE, Patrick. Patorjk.com [online]. 2013 [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: http://patorjk.com/gradient-image-generator/

- [20] CSS Button Generator: The easiest way to create CSS Buttons.
 CssButtonGenerator.com [online]. 29.3.2013 [cit. 2014-03-31]. Dostupné z: www.cssbuttongenerator.com
- [21] Zákon č. 247/1995 Sb. ze dne 27. září 1951, o volbách do Parlamentu České republiky a o změně a doplnění některých dalších zákonů. In: Sbírka zákonů České republiky. 30. 10. 1995, Dostupné z: http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-247
- [22] Ústavní zákon č. 1/1993 Sb. ze dne 16. prosince 1992, Ústava České republiky. In: Sbírka zákonů České republiky. 28.12.1992. Dostupné z: http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-1
- [23] Ústavní zákon č. 347/1997 Sb. ze dne 3. prosince 1997, o vytvoření vyšších územních samosprávných celků a o změně ústavního zákona České národní rady č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky. In: Sbírka zákonů České republiky. 31. 12. 1997, Dostupné z: http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-347
- [24] Členění Prahy. Praha.cz: vše o životě v Praze [online]. 1998 [cit. 2014-05-12].
 Dostupné z: http://www.praha.cz/mesto-praha/cleneni-prahy
- [25] Cásti Prahy. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2014 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Části_Prahy
- [26] Metody pro přepočet hlasů na mandáty. Český statistický úřad: Volby a ČSÚ [online]. 31.3.2005, 3.10.2012 [cit. 2014-06-03]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/metody_pro_prepocet_hlasu_na_mandaty
- [27] Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky [online]. [cit. 2014-28-02].
 Dostupné z: http://www.psp.cz/sqw/hp.sqw
- České [28] Poslanecká Parlamentu republiky. Wikipesněmovna In: dia: free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimethe dia Foundation, 2001-2014,7.3.2014 cit. 2014-08-03]. Dostupné z:http://cs.wikipedia.org/wiki/Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky

 [29] Seznam vlád Česka. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2014, 19.2.2014 [cit. 2014-09-03]. Dostupné
 z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Seznam_vlád_Česka

Seznam zkratek

API	Application Programming Interface
CGI	Common Gateway Interface
CSS	Cascading Style Sheeds
ČSSD	Česká strana sociálně demokratická
ČSÚ	Český statistický úřad
GIS	Geografický informační systém
GML	Geography Markup Language
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IPR	Intstitut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
JSON	JavaScript object Notation
KDU-ČSL	Křesťanská a demokratická unie – Československá strana lidová
KML	Keyhole Markup Languge
KSČM	Komunistická strana Čech a Moravy
ODA	Občanská demkratická aliance
ODS	Občanská demokratická strana
OGC	Open Geospatial Consortium
PSP ČR	Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky
REST	Representation State Transfer
SOAP	Single Object Access Protocol
SPR-RSČ	Sdružení pro republiku – Republikánská strana Československa

SZ	Strana zelených
US	Unie svobody
US-DEU	Unie svobody - Demokratická unie
URL	Uniform Resource Locator
Úsvit	Úsvit přímé demokracie Tomia Okamury
VV	Věci veřejné
W3C	World Wide Web Consortium
WCS	Web Coverage Service
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service
WMTS	Web Map Tile Service
WPS	Web Processing Service
WWW	World Wide Web

XML Extensible Markup Language

Seznam obrázků

2.1	Ukázka volební aplikace Geoportálu Praha	22
2.2	Ukázka prezentace volebních výsledků Malajsie	24
2.3	Ukázka volební aplikace zpravodajského serveru iHNed.cz	25
2.4	Ukázka aplikace monitorující volby v USA	27
3.1	Přehled četnosti použití jednotlivých webových prohlížečů	30
3.2	Komunikace mapového serveru s webovým prohlížečem	32
3.3	Přehled webových technologií	35
4.1	Možnosti použití služeb ArcGIS for Server	43
5.1	Ukázka jednoduché webové mapové aplikace	53
6.1	Vizualizace výsledků voleb do PSP ČR 1996	55
6.2	Vizualizace výsledků voleb do PSP ČR 2013	55
6.3	Časová osa vyhlášených voleb do PSP Č R $\ \ldots\ \ldots\ \ldots\ \ldots\ \ldots$	56
6.4	Vizualizace výsledků voleb městské části Praha 8 v PSP ČR 2010 $$	57
6.5	Zobrazení informací pomocí popupového menu	58
6.6	Prezentace dat formou grafu a tabulky	59
6.7	Úspěšnost strany KDU-ČSL ve volbách do PSP ČR 1998	60
7.1	Schéma sady volebních dat 1996, 1998	62
7.2	Schéma sady volebních dat 2002, 2006 .	63
7.3	Schéma sady volebních dat 2010, 2013 . .	63
7.4	Počet volebních okrsků ve volbách do PSP ČR 2013 na území Prahy .	66
7.5	Legenda vítězných politických stran a hnutí	68
7.6	Mapové legendy politických stran ODS, SZ, ČSSD a KDU-ČSL $~$	70

Seznam tabulek

1.1	Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 1996	15
1.2	Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 1998	16
1.3	Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2002	17
1.4	Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2006	18
1.5	Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2010	19
1.6	Rozdělení mandátů ve volbách do PSP ČR 2013	20

Elektronické přílohy

Přiložené CD obsahuje zdrojové kódy webové mapové aplikace *Praha voličům* a text diplomové práce ve formátu pdf.