ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ, KATEDRA MAPOVÁNÍ A KARTOGRAFIE

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geoinformatika



VIZUALIZACE ZABAGED PRO UMN MAPSERVER VISUALIZATION ZABAGED FOR UMN MAPSERVER

Eliška Svobodová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně s využitím konzultací s vedoucím, Ing. Cajthamlem, Ph.D. a pomocí informací získaných z uvedených zdrojů.

V Praze 15. 12. 2008

Eliška Svobodová

Poděkování

Děkuji vedoucímu své diplomové práce, Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, za rady, informace a zkušenosti týkající se předmětu mé práce, o které se se mnou podělil a také za jeho trpělivost.

Poděkování patří Zeměměřickému úřadu za bezplatné poskytnutí dat ZABAGED.

Velmi cenná pro moji práci byla osobní konzultace s RNDr. Janou Pressovou z Odboru sběru dat ZABAGED ZÚ, která mi velmi ochotně objasnila, jakým způsobem je vedena a aktualizována databáze v rámci interního pracoviště ZÚ a jaká je struktura dat, která dostává koncový uživatel ZABAGED. Za možnost osobní schůzky s ní jí tímto děkuji.

Za zodpovězení některých otázek týkajících se struktury databáze ZABAGED děkuji i panu Ing. Karlu Brázdilovi CSc., vedoucímu Odboru správy ZABAGED Zeměměřického úřadu.

Děkuji svým rodinným blízkým, kteří mi i přes nelehké životní události v uplynulých týdnech, vytvořili podmínky k tomu, abych se této práci mohla potřebnou dobu plně věnovat. Největší dík patří Martinovi, který si vždy našel čas na odbornou radu a byl mi velkou oporou.

ABSTRAKT

Název práce: Vizualizace ZABAGED pro UMN MapServer

Autor: Eliška Svobodová

Katedra (ústav): ČVUT, Fakulta stavební, Katedra mapování a kartografie

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

E-mail vedoucího: jiri.cajthaml@fsv.cvut.cz

Abstrakt: Diplomová práce se zabývá vizualizací dat ZABAGED pro UMN MapServer. Úvodní kapitoly objasňují strukturu dat ZABAGED a seznamují s prostředím UMN MapServer. Hlavní náplní práce je popis všech způsobů tvorby symbolů v UMN MapServer a definování kartografických symbolů pro všechny objekty databáze ZABAGED. Výsledkem je konkrétní konfigurační soubor mapfile, soubor se symboly symbolfile a nové TrueType písmo pro vizualizaci dat.

Klíčová slova: ZABAGED, databáze, UMN MapServer, mapa, vizualizace, symbol, mapfile,TrueType

ABSTRACT

Title: Vizualization ZABAGED for UMN MapSserver

Author: Eliška Svobodová

Department: CTU, Faculty of Civil Engineering, Department of Mapping and Cartography

Supervisor: Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

Supervisor's e-mail address: jiri.cajthaml@fsv.cvut.cz

Abstract: The master's thesis visualizes the ZABAGED data for UMN MapServer. chapters the structure of ZABAGED data and Initial explain introduce the reader to the UMN MapServer environment. The main content of the thesis is description of all possible means of symbols creation in UMN MapServer and definition of cartographic symbols for all objects of ZABAGED database. The result is configuration factual mapfile, symbolfile and a new TrueType font for data visualization.

Keywords: ZABAGED, database, UMN MapServer, map, vizualization, symbol, mapfile, TrueType

OBSAH

ZADÁNÍ										
ČE	ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ									
PC	PODĚKOVÁNÍ4									
AE	ABSTRAKT									
AE	ABSTRACT									
O	OBSAH									
SE	SEZNAM OBRÁZKŮ9									
SE	ZNA	M TABULEK	10							
1	CÍL	A STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE	11							
	1.1	Cíl	11							
	1.2	Struktura	11							
2	СНА	ARAKTERISTIKA ZABAGED	13							
	2.1	VÝVOJ ZABAGED, ZPŮSOB ULOŽENÍ DAT	15							
	2.2	AKTUALIZACE ZABAGED	16							
	2.3	SOUČASNÝ DATOVÝ MODEL ZABAGED	18							
	2	2.3.1 Katalog geografických objektů a atributů ZABAGED	20							
	2	2.3.2 Číselníkové tabulky	25							
	2.4	DATABÁZE GEONAMES	26							
	2	2.4.1 Aktualizace dat v GEONAMES	27							
	2.5	Poskytování dat ZABAGED a podmínky využití dat	27							
	2.6	DATA ZABAGED POSKYTNUTÁ K TÉTO DIPLOMOVÉ PRÁCI	29							
3	UM	IN MAPSERVER	34							
	3.1	Co je to mapový server	34							
	3	3.1.1 Princip fungování mapového serveru	35							
	3.2	STRUKTURA A POPIS UMN MAPSERVER	35							
	3	3.2.1 Hardwarové, softwarové a jiné požadavky	36							
	3	3.2.2 Podporované datové formáty	38							
	3	3.2.3 Struktura aplikace MapServer	39							
	3	3.2.4 Obsah a struktura konfiguračního souboru Mapfile	41							
	3	3.2.5 Objekty a klíčová slova konfiguračního souboru Mapfile	42							
4	ког	NSTRUKCE KARTOGRAFICKÝCH SYMBOLŮ PRO UMN MAPSERVER	61							
	4.1	Kartografický znak, mapová značka, Kartografický symbol	61							
	4.2	ZPŮSOBY DEFINOVÁNÍ KARTOGRAFICKÝCH SYMBOLŮ PRO UMN MAPSERVER	62							
	4	1.2.1 Syntaxe pro definování symbolů v symbolfile	68							
	4.3	Postup konstrukce jednotlivých Typů symbolů	71							

	4.3	3.1	Konstrukce bodových symbolů - typy vector a ellipse	71
	4.3	3.2	Překrývání bodových symbolů typu vector a ellipse	
	4.3	3.3	Konstrukce liniových symbolů	74
	4.3	3.4	Konstrukce plošných symbolů	77
	4.3	3.5	Konstrukce symbolů typu PIXMAP	
	4.3	3.6	Konstrukce symbolů typu CARTOLINE	
	4.3	3.7	Konstrukce symbolů typu TRUETYPE	
	4.3	3.8	Škálování symbolů	
	4.3	3.9	Mnohonásobné renderování a překrývání	
5	VIZU	ALI	ZACE ZABAGED PRO UMN MAPSERVER	93
	5.1	Pří	PRAVA VIZUALIZACE	
	5.2	Poi	XADÍ VRSTEV V MAPFILE	96
	5.3	ZN	AČKOVÝ KLÍČ A TYPY SYMBOLŮ	
	5.3	3.1	Volba měřítkových omezení	
	5.3	3.2	Výběr barev	
	5.3	3.3	Vlastní TrueType písmo	
	5.3	3.4	Typy symbolů použité pro polygony	
	5.3	3.5	Typy symbolů použité pro linie	
	5.3	3.6	Typy symbolů použité pro body	
	5.3	3.7	Popis	
	5.3	3.8	Výškopis	
	5.4	Při	EHLED VYTVOŘENÝCH KARTOGRAFICKÝCH SYMBOLŮ	
	5.4	4.1	1. kategorie: SÍDELNÍ, HOSPODÁŘSKÉ A KULTURNÍ OBJEKTY	116
	5.4	4.2	2. kategorie: KOMUNIKACE	
	5.4	4.3	3. kategorie: ROZVODNÉ SÍTĚ A PRODUKTOVODY	131
	5.4	4.4	4. kategorie: VODSTVO	
	5.4	4.5	5. kategorie: ÚZEMNÍ JEDNOTKY VČETNĚ CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ	135
	5.4	4.6	6. kategorie: VEGETACE A POVRCH	135
	5.4	4.7	7. kategorie: TERÉNNÍ RELIÉF	138
	5.4	4.8	8. kategorie: GEODETICKÉ BODY	141
6	ZÁVÈ	ĚR		142
	6.1	Shi	RNUTÍ PRÁCE A ZHODNOCENÍ CÍLŮ	
	6.2	Poz	ZNATKY A JEJICH VYUŽITÍ	
РС	DUŽITE	É ZD	ROJE	144
РС	DUŽITE	ÉZK	RATKY	
SF		1 PŘ	ÍLOH	
_				

Seznam Obrázků

OBR. 1: VEKTOROVÁ DATA ZABAGED - POLOHOPIS	14
Obr. 2: Vektorová data ZABAGED - výškopis	14
OBR. 3: VEKTOROVÁ DATA ZABAGED - POLOHOPIS A VÝŠKOPIS	14
OBR. 4: TŘÍLETÝ CYKLUS SNÍMKOVÁNÍ ORTOFOTA V LETECH 2008 AŽ 2010	17
OBR. 5: PŘEHLEDKA DAT ZABAGED ZÍSKANÝCH K DIPLOMOVÉ PRÁCI OD ČÚZK	29
Obr. 6: Atributová tabulka objektu Železniční trať (úsek) – z dat získaných k diplomové práci	32
OBR. 7: ATRIBUTOVÁ ČÁST KATALOGOVÉHO LISTU TYPU OBJEKTU ŽELEZNIČNÍ TRAŤ (ÚSEK)	33
OBR. 8: PRINCIP FUNGOVÁNÍ MAPOVÉHO SERVERU	35
Obr. 9: Architektura MapServer	40
OBR. 10: VYGENEROVÁNÍ VRSTVY "CESTY" VE WEBOVÉM PROHLÍŽEČI	42
OBR. 11: STRUKTURA KARTOGRAFICKÉHO SYMBOLU V UMN MAPSERVER	63
OBR. 12: ZPŮSOB DEFINOVÁNÍ BODŮ SYMBOLU TYPU VECTOR	71
OBR. 13: ZPŮSOB DEFINOVÁNÍ VEKTOROVÉHO SYMBOLU TYPU ELLIPSE	72
OBR. 14: SYMBOL TYPU ELLIPSE A SYMBOLY TYPU VECTOR	72
OBR. 15: PŘÍKLADY RŮZNÝCH LINIÍ VZNIKLÝCH POMOCÍ OBJEKTU ELLIPSE S PŘIDÁNÍM STYLU STYLE	75
OBR. 16: ZAOBLENÍ LINIE PŘI POUŽITÍ BODOVÉHO ZNAKU	76
OBR. 17: PŘÍKLADY OBRÁZKŮ PRO VÝPLŇ PLOCHY SYMBOLEM TYPU PIXMAP	80
OBR. 18: PŘÍKLADY VÝPLNÍ POLYGONU POMOCÍ PIXMAP	80
OBR. 19: TYPY UKONČENÍ LINIE POMOCÍ PARAMETRU LINECUP PRO SYMBOLY TYPU CARTOLINE	83
OBR. 20: VZHLED NAPOJENÍ LINIE PŘI POUŽITÍ PARAMETRU LINEJOIN PRO SYMBOLY TYPU CARTOLINE	83
OBR. 21: VYHLEDÁNÍ ČÍSLA ZNAKU TRUETYPE FONTU POMOCÍ MAPY ZNAKŮ	86
OBR. 22: KONVERZE ČÍSLA ZNAKU TRUETYPE Z HEXADECIMÁLNÍ DO DECIMÁLNÍ SOUSTAVY	86
OBR. 23: ZOBRAZENÍ DECIMÁLNÍCH HODNOT ZNAKU TRUETYPE PÍSMA V PROGRAMU FONTCREATOR	89
OBR. 24: VIZUALIZACE ZABAGED PRO T-MAPSERVER FIRMY T-MAPY	94
OBR. 25: OBSAH A POŘADÍ VRSTEV RZM 10	97
OBR. 26: ŠKÁLOVÁNÍ SYMBOLŮ A MĚŘÍTKOVÁ OMEZENÍ V MAPĚ 1:40 000	100
OBR. 27: ŠKÁLOVÁNÍ SYMBOLŮ A MĚŘÍTKOVÁ OMEZENÍ V MAPĚ 1:20 000	
OBR. 28: ŠKÁLOVÁNÍ SYMBOLŮ A MĚŘÍTKOVÁ OMEZENÍ V MAPĚ 1:5 000	
OBR. 29: VLASTNÍ TRUETYPE PÍSMO VYTVOŘENÉ PRO VIZUALIZACI ZABAGED	
Obr. 30: Výplně ploch ve vizualizaci podle značkového klíče ZM 10	106
OBR. 31: SYMBOL KŮLNY, SKLENÍKU NEBO FÓLIOVNÍKU V ZM 10 A VE VIZUALIZACI ZABAGED	106
Obr. 32: Ostatní plocha v sídlech	107
OBR. 33: SYMBOL MOSTU V RZM 10 A VE VIZUALIZACI ZABAGED	
Obr. 34: Křížení komunikací pomocí podjezdů a mostu	110
OBR. 35: Odlišení silnic podle jejich tříd podle ŘSD a podle značkového klíče ZM 10	
Obr. 37: Zobrazení vrstevnic v mapě	115

Seznam tabulek

TAB. 1: GEOMETRICKÁ PŘESNOST OBJEKTŮ ZABAGED	24
TAB. 2: OBSAH ČÍSELNÍKOVÝCH TABULEK	26

1 CÍL A STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

1.1 Cíl

Cílem práce je vytvořit kartografické symboly pro data ZABAGED v prostředí UMN MapServer. K tomu je třeba:

- Detailně prostudovat datový model ZABAGED, který bude následně vizualizován v prostředí UMN MapServer.
- Popsat způsoby tvorby mapových značek (bodových, liniových, areálových) v UMN MapServer.

Výstupem práce má být konkrétní konfigurační soubor mapfile pro data ZABAGED spolu se soubory definujícími symbologii (TrueType fonty, soubory symbologie v UMN MapServer).

1.2 STRUKTURA

Struktura diplomové práce byla navržena tak, aby umožnila co nejlépe splnit cíle práce. Nejdříve bylo nutno důkladně prostudovat současný datový model databáze ZABAGED, jejíž data má práce za úkol zobrazit. Podrobně o tomto datovém modelu, o změnách jeho struktury, aktualizaci a o podobě konkrétního výstupu z databáze předávaného Zeměměřickým úřadem veřejnosti pojednává kapitola č. 2.

Předpokladem pro tuto práci byla základní znalost a orientace v UMN MapServer a detailní znalost způsobů konstrukce kartografických symbolů v této aplikaci. V kapitole č. 3 se čtenář seznámí s hlavními principy fungování, se strukturou a základními funkčními prvky UMN MapServer. Kapitola č. 4 detailně popisuje možnosti konstrukce kartografických symbolů pro MapServer a vysvětluje pořadí a význam jednotlivých parametrů a nastavení symbolů. Tato část může být použita jako český manuál pro tvorbu kartografických symbolů v UMN MapServer.

Proces a výsledek vizualizace dat ZABAGED je vysvětlen v kapitole č. 5. Je zde navrženo nejvhodnější pořadí vykreslování jednotlivých datových vrstev tak, aby výsledná mapa byla přehledná a obsahově správná. Dále je zde popsána volba značkového klíče v závislosti na možnostech UMN MapServer, objasněny použité způsoby tvorby plošných, liniových a bodových symbolů a důvody pro jejich výběr. Závěrečná část kapitoly obsahuje výčet a popis všech vytvořených kartografických symbolů s ukázkovými náhledy ve výsledné mapě.

V kapitole č. 6 jsou shrnuty dosažené výsledky a zhodnoceno splnění cílů této práce. Jsou zde navrženy možnosti využití výsledné vizualizace a poznatků při definování symbolů.

2 CHARAKTERISTIKA ZABAGED

Základní bází geografických dat České republiky (dále jen ZABAGED) se dle ustanovení zákona [1] rozumí databázový soubor (databáze) vybraných geografických, topografických a geodetických dat z celého území České republiky. Tato databáze je vytvářena a vedena jako součást informačního systému veřejné správy. Správu základní báze geografických dat České republiky vykonává dle zákona [2] Zeměměřický úřad s celostátní působností a se sídlem v Praze.

Východiskem pro tvorbu a koncepci rozvoje databáze ZABAGED jsou ustanovení zákonů [1], [2] a vyhlášky [6] Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Databáze obsahuje informace o sídlech, komunikacích, rozvodných sítích a produktovodech, vodstvu, územních jednotkách a chráněných územích, vegetaci a povrchu a o prvcích terénního reliéfu. Součástí ZABAGED jsou i vybrané údaje o geodetických, výškových a tíhových bodech na území České republiky. Kromě polohopisné složky obsahuje ZABAGED i složku výškopisnou reprezentovanou prostorovým 3D souborem vrstevnic. [3].

Přesnost a podrobnost zobrazení geografické reality digitálního modelu ZABAGED odpovídá přesnosti a podrobnosti Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000 (ZM 10). Data o geografických objektech jsou vedena v elektronické podobě, jejich prostorovou složku tvoří data vektorová, popisnou složku tvoří údaje o atributech těchto objektů. [3]

ZABAGED využívá v souladu s nařízením vlády č. 430/2006 Sb., o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání, geodetický referenční systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) a výškový systém baltský - po vyrovnání (Bpv) [5].

Cílem tvorby této databáze je zabezpečit potřeby uživatelů státní správy a samosprávy ale i soukromých subjektů (fyzických a právnických osob) na poskytování podrobných geografických informací v digitální formě. Data ZABAGED lze využít jako jednotný geografický podklad pro účelové informační systémy a pro inženýrské projektování nejrůznějších záměrů regionálních i celorepublikových.

Geografická data databáze ZABAGED jsou závazná pro tvorbu státních mapových děl v měřítku 1:10 000 a menším [1].

Následující obrázky č. 1, 2 a 3 jsou ukázkou zobrazení polohopisné a výškopisné složky dat ZABAGED (zdroj obrázků www.cuzk.cz).





Obr. 1: Vektorová data ZABAGED - polohopis Obr. 2: Vektorová data ZABAGED - výškopis



Obr. 3: Vektorová data ZABAGED - polohopis a výškopis

2.1 VÝVOJ ZABAGED, ZPŮSOB ULOŽENÍ DAT

Následující informace o vzniku a vývoji databáze ZABAGED pocházejí z [3], [4] a [13].

V roce 1993 byla zpracována a usnesením vlády ČR č. 492 ze dne 8. září 1993 schválena Koncepce tvorby Základní báze geografických dat. Rozvoj a tvorba databáze ZABAGED prošly od té doby třemi zásadními etapami.

První etapa realizovaná v období let 1994 až 2000 byla zaměřena na prvotní pořízení dat digitalizací kartografických podkladů Základní mapy ČR v měřítku 1:10 000 (ZM 10). Do konce roku 2000 byla provedena digitalizace všech 4572 mapových listů z území České republiky.

Ve druhé etapě tvorby ZABAGED v letech 2000 až 2005 došlo k využití metod fotogrammetrie a šetření v terénu. Byly provedeny následující kroky:

- První aktualizace ZABAGED zpřesněním polohy některých objektů podle digitální ortofotomapy České republiky a doplnění intravilánů a atributů,
- zdokonalení správy ZABAGED,
- zavedení plošného sběru geografických dat pro aktualizaci,
- uplatnění ZABAGED při tvorbě a obnově státních mapových děl středních měřítek.

Období od roku 2006, kdy Zeměměřický úřad začal provádět modernizaci technologií správy a aktualizace databáze, lze nazývat třetí etapou tvorby ZABAGED. Dochází k částečné změněně datového modelu ZABAGED. Data jsou uložena v centrální databázi ORACLE Database Server 10g Enterprise Edition s využitím komponenty ORACLE Spatial, která umožňuje uložení geoprostorových grafických informací a provádění pokročilých funkcí nad těmito daty. Architektura systému je navržena jako třívrstvá. Sestává z databázového serveru, aplikačního serveru a klientské aplikace. Centrální databáze je umístěna na pracovišti v Praze a je dostupná on-line po rezortní síti WAN ze sedmi regionálních pracovišť ZÚ, která zabezpečují aktualizaci dat. Prostorové i popisné údaje geografických objektů jsou reprezentovány jediným logickým záznamem, přičemž každá instance daného objektu má přidělen systémově generovaný identifikátor, jehož hodnota je neměnná po celou dobu existence objektu. Tímto je zajištěna trvalá a jednoznačná identifikace objektu.

Novým systémovým informačním prvkem je historizace změn, která zprostředkovává metainformaci o aktuálnosti jednotlivých objektů databáze.

V současné době (polovina roku 2008) databáze souvisle pokrývá celé území České republiky.

2.2 AKTUALIZACE ZABAGED

Informace o způsobu a průběhu aktualizace ZABAGED jsou čerpány přímo ze zdrojů správce databáze – Zeměměřického úřadu a jeho pracovníků [3], [4], [8] a [12].

Současná technologie umožňuje Zeměměřickému úřadu efektivní proces aktualizace a správy dat ZABAGED. Detašovaná pracoviště Zeměměřického úřadu, která zabezpečují aktualizaci dat, k databázi přistupují metodou klient-server v pracovním režimu "online". Základním softwarovým prostředkem pro aktualizaci dat na detašovaných pracovištích Zeměměřického úřadu je MicroStation V8 XM Edition na PC s operačním systémem Windows XP.

Aktualizace a doplňování ZABAGED jsou realizovány periodicky v tříletých cyklech s využitím vždy nově zpracovaných leteckých měřických snímků a barevných ortofoto snímků, které jsou každoročně vytvářeny pro jednu třetinu území České republiky. Na obrázku č. 4 je znázorněno rozdělení území ČR podle plánovaného průběhu snímkování v letech 2008 až 2010.

Aktualizace vybraných prvků je současně zajišťována ve spolupráci s orgány státní správy. Dle novely č. 319/2004 Sb. Zeměměřického zákona [1] je Zeměměřický úřad oprávněn vyžadovat informace o objektech, které tyto orgány spravují. Cílem této spolupráce je zajištění vazeb informačních systémů veřejné správy.



Obr. 4: Tříletý cyklus snímkování ortofota v letech 2008 až 2010

Jedná se o tato data evidovaná orgány státní správy:

- identifikátory vodních toků a povodí, průběh rozvodnic a identifikátory zvláště chráněných území a dobývacích prostorů, včetně jejich vymezení, od Ministerstva životního prostředí,
- data o dálniční, silniční, drážní a letištní síti ve vlastnictví státu od Ministerstva dopravy,
- kódy územních jednotek podle Klasifikace územních statistických jednotek CZ -NUTS od Českého statistického úřadu.

Dále je prováděno pravidelné cyklické šetření v terénu. Šetření nepředstavuje pouze terénní pochůzky topografů po území, ale zahrnuje i získávání dat z různých institucí, obecních úřadů, firem apod.

V plánu je postupné zpřesňování geometrické složky a rozvoj datového obsahu ZABAGED. V blízké budoucnosti budou do ZABAGED doplněny např. adresní body, názvy ulic a náměstí, definiční body obcí a další informace, které přispějí k vyšší využitelnosti ZABAGED.

2.3 SOUČASNÝ DATOVÝ MODEL ZABAGED

"Zcela přirozeně spravujeme v ZÚ v zásadě dvě databáze (byť jen tzv. pohledy do databáze Oracle). Jedna je databáze produkční, kterou trvale aktualizujeme a která obsahuje ještě řadu dalších pomocných informací a metainformací a druhou, kterou poskytujeme, tzv. distribuční, která je v podstatě definovaná jako "profile" do produkční databáze metodou "pohledů". Je tedy nutné striktně odlišit popis dat a datový model produkční databáze od dat a datového modelu distribuční databáze. Údaje prezentované na stránkách ČÚZK jsou, řekněme "generální", určené pro první náhled na věc. Nejsou aktualizovány každodenně a mohou být tedy mírně zastaralé" říká ve svém mailu zaslaném na moji adresu dne 11.1.2008 vedoucí Odboru správy Základní báze geografických dat (ZABAGED) Ing. Karel Brázdil, CSc.

Tyto informace mi rovněž na osobní schůzce potvrdila RNDr. Jana Pressová z Odboru sběru dat ZABAGED, která spravuje, doplňuje a aktualizuje tzv. produkční databázi ZABAGED, jejímž obsahem jsou kompletní data, která zahrnují mnohem větší objem informací než je konečná podoba dat, která se prostřednictvím obchodního modulu ZÚ dostanou k uživateli. Pomocné informace a metainformace v kompletním modelu ZABAGED slouží například ke komunikaci mezi jednotlivými odbory ZÚ, k vnitřnímu předávání dat a k efektivní správě databáze. Uživateli jsou pak Odborem správy a užití geoinformací ZÚ poskytovány produkty, které jsou pohledem do databáze ZABAGED vytvořeném až po provedení kontroly stavu každého objektu a jeho aktualizace v rámci celého území. Území je touto kontrolou provedenou pracovníky Odboru správy ZABAGED tzv. "zplatněno" a data jsou předána Odboru správy a užití geoinformací k poskytování veřejnosti.

Další popis datového modelu ZABAGED vychází z informací ZÚ dostupných v Katalogu geografických objektů a atributů ZABAGED [4] ze dne 15.9.2008 a z údajů dokumentu [5], který se na těchto stránkách pod stejným odkazem a názvem vyskytuje v současné

době (listopad 2008)¹. Některé další údaje o datovém modelu mi sdělila RNDr. Pressová a také jsem čerpala z prezentace Ing. Vratislava Plischke ze ZÚ [7].

Jedná se o špagetový model, který je založen na liniové kresbě. Plochy pak jsou generované a spravované systémem na základě liniových prvků tvořících hranici plochy a centroidů ploch. Polohové informace jsou v databázi zobrazeny v geodetickém referenčním systému S-JTSK ve formě 2D. Při exportu dat systém umožní provádět transformace do dalších zavedených souřadnicových systémů v České republice. Grafická data nejsou dělena po mapových listech ZM 10, jak tomu bylo v dřívějším datovém modelu, nýbrž jsou udržována v tzv. bezešvé databázi z celého území České republiky.

¹ Katalog geografických objektů a atributů ZABAGED, který jsem si z internetových stránek www.cuzk.cz stáhla dne 15.9.2008 a odkazuji na něj v [4], obsahoval seznam geografických objektů a jejich atributů členěných do jednotlivých kategorií. Zároveň jsou v Katalogu popsány hlavní rysy nového datového modelu ZABAGED. V tomto dokumentu z ledna 2007, jehož autorem je Zeměměřický úřad Praha, je informováno o "nově navržených kategoriích" s názvem "Plochy", které jsou systémem automaticky odvozovány z existujících hranic a centroidů a dále o kategorii "Pomocné objekty" reprezentující pomocné prvky kresby využívané v procesu aktualizace. Následuje tabulka geografických objektů čítající 9 kategorií (bez kategorie "Pomocné objekty"). Jak mi sdělila RNDr. Pressová, tento dokument pojednává spíše o popisu vnitřní produkční databáze a na internetových stránkách se vyskytoval jen krátce a zřejmě nedopatřením. Pro mě však obsahoval zajímavé informace navíc, i když mne poněkud zmátlo, že jsem pod stejným odkazem a názvem začátkem listopadu objevila jiný dokument [5] mluvící o jiném počtu kategorií objektů ZABAGED a lišící se v některých názvech a počtech atributů. Je zde detailně popsáno 8. kategorií geografických objektů a jejich atributů (bez jakékoliv zmínky o kategorii "Plochy" a o kategorii "Pomocné objekty"). Po schůzce s RNDr. Pressovou, která je autorkou současného Katalogu, je nyní zřejmé, že současná dostupná verze obsahuje popis pouze a právě té části dat ZABAGED, která jsou distribuována veřejnosti. Obsahuje tedy informace o objektech a atributech členěných do 8 kategorií v takové struktuře, v jaké se dostanou do rukou jejich uživatelům.

- Liniové prvky (silnice, cesty, vodní toky, železniční tratě, atd.) už nejsou děleny tam, kde tvoří hranice užívání (půdy) ani v místech hranice správního celku nebo katastrálního území.
- Dělení liniových grafických prvků stejného významu je ve většině případů prováděno jen v místech, kde dochází ke změně hodnoty atributu nebo v místě, kde se v lomovém bodě stýkají více než dva liniové prvky ("T napojení prvků").
- Jednotlivé prvky nemají jednoznačnou vazbu na určitý mapový list.
- Neexistují víceúčelové atributy (linie silnice není zároveň hranicí užívání půdy nebo hranicí správní jednotky).
- V systému je automaticky zaznamenán "souběh" příslušných liniových prvků v určitých místech (např. souběh silnice s hranicí užívání, s hranicí správní jednotky apod.).

2.3.1 KATALOG GEOGRAFICKÝCH OBJEKTŮ A ATRIBUTŮ ZABAGED

Základním seznamem objektů ZABAGED, které jsou k dispozici veřejnosti, je tzv. "Katalog geografických objektů ZABAGED" [5]. Tento katalog přehledně popisuje a začleňuje všechny geografické objekty databáze do kategorií, definuje pojmenování a význam objektů, popisuje jejich kódování, geometrickou reprezentaci a zdroj dat. U každého objektu je popsána i struktura databázových tabulek, ve kterých jsou uloženy jejich negrafické informace - atributy. Hlavní část Katalogu tvoří 101 katalogových listů, z nichž každý je věnován jednomu typu objektu. Dle aktuálních informací od RNDr. Pressové z 18.11.2008 došlo k oddělení neevidovaných silnic od silnic evidovaných a tím k rozdělení jednoho objektu s názvem "Silnice, dálnice" do dvou objektů "Silnice, dálnice" a "Silnice neevidovaná". Příští Katalog geografických objektů a atributů ZABAGED tedy bude obsahovat 102 katalogových listů (popř. jiný počet závislý na jiných možných úpravách).

Každý list Katalogu obsahuje následující informace [5]:

• Kategorie objektů

- Typ objektu
- Kód objektu
- Definice objektu
- Geometrické určení objektu
- Geometrická přesnost
- Zdroj dat geometrických
- Zdroj dat popisných
- Atributy

Jak vypadá katalogový list objektu, si lze prohlédnout v příloze [A], která obsahuje katalogové listy objektů 1.02 Budova jednotlivá nebo blok budov, 1.27 Areál účelové zástavby a 2.17 Železniční trať (úsek). Do přílohy [A] jsem zařadila také nový a zatím nepublikovaný katalogový list objektu 2.01 Silnice, dálnice, který jsem obdržela od RNDr. Pressové. Na tyto čtyři objekty padla moje volba záměrně, neboť jejich členění podle hodnot atributů, hraje významnou roli při pozdější vizualizaci pro UMN MapServer.

Objekty, které zatím nejsou předávané uživatelům, nemají zařazen katalogový list. Jedná se o nově přidané typy objektů Adresní bod, Název ulice a Definiční bod (definiční body jsou rozlišeny na Definiční bod státu, oblasti, kraje, okresu, obce s rozšířenou pravomocí, pověřené obce, obce, katastrálního území, správního obvodu, městské části, správní hranice a Definiční bod náměstí) [5].

Mezi určitými typy objektů jsou pomocí metamodelu definovány prostorové a logické vztahy. Reprezentace některých definovaných vztahů jsou ukládány do speciálních asociačních tabulek a využívány v různých funkčních oblastech řešení (generování ploch, odvozování hodnot popisných atributů, identifikace souběhů hranice užívání, případně hranice administrativního území s liniovým prvkem představujícím reálný objekt, apod.) [5].

Nyní následuje vysvětlení jednotlivých položek v katalogovém listu podle [5].

2.3.1.1 KATEGORIE OBJEKTŮ

Množina geografických objektů je na základě svého významu členěna dle vyhlášky [1] do osmi kategorií. Dále podle informací získaných ze zdrojů [4] a [8] a dle slov RNDr. Pressové existují pro interní potřeby vedení databáze další dvě kategorie zde uvedené pod číslem 9 s názvem Plochy a pod číslem 10 s názvem Pomocné objekty:

- 1. Sídelní, hospodářské a kulturní objekty
- 2. Komunikace
- 3. Rozvodné sítě a produktovody
- 4. Vodstvo
- 5. Územní jednotky včetně chráněných území
- 6. Vegetace a povrch
- 7. Terénní reliéf
- 8. Geodetické body
- 9. Plochy obsahuje objekty představující plochy užívání půdy. Plochy jsou systémem automaticky odvozovány z existujících hranic a centroidů.
- 10. Pomocné objekty obsahuje objekty reprezentující pomocné prvky kresby využívané v procesu aktualizace.

Kategorie Plochy a Pomocné objekty nejsou součástí publikace dat ZABAGED (prvky nejsou exportovány zákazníkům).

V Katalogu geografických objektů [5] je pro slovo "kategorie" používán také výraz "třída" a pro "geografický objekt" také výraz "geografický prvek".

Kompletní seznam geografických objektů databáze ZABAGED a jejich atributů členěných do kategorií obsahuje tabulka v příloze [B]. Tabulku jsem upravila podle Katalogu geografických objektů a atributů ZABAGED [4] a [5]. Seznam atributů objektu 2.01 Silnice, dálnice je v tabulce upraven podle jeho nového katalogového listu. Přidán je nový samostatný objekt Silnice neevidovaná.

2.3.1.2 Түр овјекти

Typ objektu je slovní pojmenování sledovaného prvku (objektu). U každého typu objektu je současně uvedeno jeho pořadové číslo v rámci kategorie objektů.

2.3.1.3 Kód objektu

Každému typu objektu je přiřazen kód, který je převzat z norem (DIGEST, ETDB), popř. byl tento kód zvolen v Zeměměřickém úřadu (u objektů, které se v daných normách nevyskytují). U objektů charakterizujících druh porostu nebo využití půdy je uveden v závorce kód odvozeně vzniklého plošného objektu.

2.3.1.4 DEFINICE OBJEKTU

Definice objektu je stručný popis reálného vzhledu a funkce objektu, podle nichž je objekt klasifikován před vložením do ZABAGED.

2.3.1.5 GEOMETRICKÉ URČENÍ OBJEKTU

Geometrické určení objektu vyjadřuje způsob zobrazení konkrétního objektu s ohledem na míru podrobnosti měřítka mapy 1:10 000. Základními typy objektů z hlediska jejich geometrické reprezentace je typ plošný, liniový a bodový. Některé objekty mohou být reprezentovány i dvěma typy, volba závisí na velikosti daného objektu s ohledem na míru podrobnosti ZM 10. Pro primární vyjádření druhu porostu nebo charakteru využití půdy je použit bod – centroid s hranicí plochy, z nich se pak odvozuje objekt s geometrií polygon (uvedeno v závorce).

2.3.1.6 GEOMETRICKÁ PŘESNOST

Geometrická přesnost vyjadřuje hodnotu střední polohové chyby daného objektu. Existuje pět úrovní přesnosti A, B, C, D, E, které jsou přiřazeny objektům určených způsobem uvedeným v následující tabulce č. 1.

А	Objekty určené přímo správcem objektu v souřadnicích (geodetické body).							
В	Objekty, jejichž poloha je v území jednoznačně určitelná (např. budovy, komunikace), jejich střední polohová chyba dosahuje hodnoty 5 m.							
C Objekty určené s nižší přesností (např. hranice kultur), hodnota jejich stře polohové chyby je cca 15 m.								
D	Objekty určené s nízkou přesností (např. obtížně identifikovatelné hranice bažin) se střední polohovou chybou cca 30 m.							
Е	Objekty nejnižší přesnosti, která dosahuje velice proměnných hodnot (např. objekty, které nejsou v terénu patrné, jsou převzaté z tematických map měřítka 1 : 50 000, příp. 1 : 100 000 - rozvodnice nebo hranice geomorfologických jednotek).							

Tab. 1: Geometrická přesnost objektů ZABAGED

2.3.1.7 Zdroj dat geometrických a popisných

Zdroj dat popisuje způsoby získávání informací o poloze a charakteristice jednotlivých objektů. U většiny objektů je zde údaj, že primárním zdrojem dat pro naplnění databáze byla ZM 10. Dále jsou zde údaje o zdrojích provedené aktualizace (letecké měřické snímky, ortofoto, šetření v terénu).

2.3.1.8 ATRIBUTY

Atributy vyjadřují možné vlastnosti a charakteristiky objektů. Katalog geografických objektů obsahuje u každého typu objektu v části věnované atributům tyto informace:

- Název atributu česky bez diakritiky a bez mezer. Některé názvy atributů obsahují prefix KC_ (např. KC_STAVOBJEKTU, KC_DRUHTEZBY), název za prefixem určuje název tabulky číselníku (více v části 2.3.2).
- **Datový typ** rozlišuje se typ NUMBER číslo libovolného typu a typ VARCHAR2 textový řetězec proměnné délky. Číslo v závorce udává počet míst rezervovaných

pro danou hodnotu atributu, u typu NUMBER udává druhé číslo v závorce počet desetinných míst.

- **Předmět atributu** stručný popis vybrané sledované vlastnosti.
- Hodnota atributu 1 až 100 místná položka textová, číselná nebo kombinovaná, která je zadávána přímo nebo vybírána z předem definovaného číselníku. Hodnoty v číselnících jsou převzaty z normy DIGEST, případně jsou doplněny ZÚ. Hodnoty některých atributů jsou přebírány od příslušných správců územních jevů. Jedná se o identifikátory vodních toků a povodí, čísla silnic, uzlových bodů (křížení silnic), stavebních objektů na silnicích, označení traťových a definičních úseků železničních tratí, názvy chráněných území, kódy územních jednotek a katastrálních území a některé další.
- Význam hodnoty atributu (identifikátor) představuje zpravidla schéma identifikátoru typu objektu v souladu s příslušnou databází správce tohoto objektu (např. ŘSD) nebo slovní vyjádření hodnoty atributu.

Některé atributy nejsou naplněny, neboť dosud nejsou uzavřeny dohody s jejich správci o předávání těchto dat pro ZABAGED.

2.3.2 Číselníkové tabulky

Pro popisné atributy, jejichž hodnoty jsou vymezeny stanoveným výčtem, jsou použity odkazy na číselníkové tabulky. Tím se zajišťuje vložení pouze těch hodnot, které odpovídají jejich specifikovanému výčtu, což předchází chybám a celkově zrychluje proces zadávání hodnot. Každý objekt má přednastavenou (default) hodnotu představující nejpoužívanější hodnotu atributu. Do číselníkové tabulky odkazuje vždy slovo za prefixem KC_ obsažené v názvu atributu. (viz výše část 2.3.1.8).

C_DRUH	IBUDOVY	C_DRUHTEZBY				
1	Průmyslový podnik	-1	Nezadáno/neznámo			
6	Nemocnice	7	Uhlí			
9	Kulturní objekt ostatní	13	Hlína			
10	Hvězdárna	16	Kámen			
14	Hájovna	25	Písek			
15	Škola	27	Rudy			
16	Budova blíže nespecifikovaná	28	Rašelina			
19	Zemědělský podnik	30	Ropa			
30	Hangár,sklad	36	Štěrkopísek			
35	Poštovní úřad	40	Zemní plyn			
39	Kaple					
42	Klášter					
50	Kostel	C_STAV	OBJEKTU			
54	Čerpací stanice poh.hmot	5	Objekt ve výstavbě			
58	Meteorologická stanice	26	Objekt v provozu			
61	Správní a soudní budova	27	Objekt mimo provoz			
95	Elektrárna (malá vodní)	59	Neprovozovaný objekt			
96	Přečerpávací stanice	~	Nezadáno/neznámo			
97	Rozvodna,transformovna					
200	Vodojem zemní					
301	Škola + pošta + spr. a soudní budova					
302	Škola + pošta					
303	Pošta + spr. a soudní budova					
304	Škola + spr. a soudní budova					
~	Nezadáno/neznámo					

Tab. 2: Obsah číselníkových tabulek

2.4 DATABÁZE GEONAMES

Vhodným doplněním dat ZABAGED je výstup z databáze GEONAMES. Jedná se o soubor informací o standardizovaných geografických jménech a názvech sídelních jednotek na území České republiky pro Základní mapu ČR 1:10 000. Výstup lze získat ve formátu DGN nebo SHP.

Přesný obsah databázových údajů lze najít na [11], jedná se např. o standardizované jméno objektu, druh objektu, číslo příslušného listu Základní mapy ČR 1:10 000, číslo a název katastrálního území, obce, okresu, kraje, souřadnice levého dolního rohu počátku textu na grafickém výstupu, typ a velikost použitého fontu, barvu, a další. K některým názvům přiřazeným k objektům jsou uváděny kódy nebo identifikátory z databází vedených různými institucemi (kódy katastrálních území - převzaty z podkladů Zeměměřického úřadu, kódy vodních toků - převzaty ze Základních vodohospodářských map 1:50 000, kódy obcí, částí obcí - převzaty z podkladů Českého statistického úřadu,

identifikátory chráněných území – převzaty z podkladů Agentury pro ochranu přírody a krajiny).

2.4.1 AKTUALIZACE DAT V GEONAMES

Data jsou aktualizována dle časového harmonogramu aktualizace ZABAGED. První aktualizace GEONAMES byla započata koncem roku 2005 a od té doby probíhá postupně na celém území ČR. Stav aktualizace si lze prohlédnout v grafickém přehledu o průběhu naplňování databáze a o časovém postupu aktualizace zveřejněném na [12].

2.5 POSKYTOVÁNÍ DAT ZABAGED A PODMÍNKY VYUŽITÍ DAT

Data ZABAGED jsou poskytována a rozšiřována Zeměměřickým úřadem (dále ZÚ) za podmínek stanovených ve vyhlášce [6]. Vektorová data jsou poskytována jako soubory polohopisu nebo výškopisu území České republiky v běžně rozšířených počítačových formátech. Textové soubory obsahující kromě prostorových souřadnic i popisné údaje (kódy a názvy objektů a hodnoty atributů) jsou poskytovány ve výměnném formátu, jehož strukturu zveřejňuje ZÚ ve Zpravodaji Českého úřadu zeměměřického a katastrálního².

V současné době jsou dle [4] data poskytována po celých mapových listech v kladu ZM 10, dále ve výběru dat v rozsahu krajů, případně jako ucelená bezešvá databáze z celého území České republiky, a to jako vektorové soubory polohopisu (2D) ve formátu DGN, případně s atributy v MPD pro aplikaci v programových prostředích firmy

² Jednotlivá vydání zpravodaje ve formátu PDF lze stáhnout na adrese: http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&MENUID=10424&AKCE=DOC:10-ZPRAVODAJ_CUZK

Intergraph, nebo ve formátu SHP pro aplikaci v programových prostředích např. firmy ESRI, a dále ve formátu GML.

Data jsou poskytována v souřadnicových systémech S-JTSK, S-42/1983, WGS84/UTM a výškovém systému Balt po vyrovnání.

Výstup z databáze GEONAMES, kterým lze doplnit data ZABAGED o standardizované názvosloví, je poskytován ve formátu DGN nebo SHP, popř. ve formátu DBF nebo XLS [11]. Výstup pro daný mapový list Základní mapy ČR 1:10 000 je plně kompatibilní se stejným územím složeným z vrstev ZABAGED.

Podmínkou k poskytnutí a využívání dat databáze je smlouva uzavřená mezi uživatelem a Zeměměřickým úřadem, která stanoví, jakým způsobem může být s daty nakládáno. Na základě novely zeměměřického zákona jsou data ZABAGED a mapové služby ZABAGED poskytovány správním úřadům, soudům a orgánům veřejné správy pro výkon jejich působnosti v územním rozsahu jim příslušném bezplatně [3].

Pro účely diplomové, bakalářské, nebo semestrální práce je možno data získat rovněž zdarma. Práce nesmí být samozřejmě součástí komerčních projektů nebo projektů financovaných z vnějších zdrojů fakulty nebo školy. Lze tak získat data z databáze ZABAGED a GEONAMES, ortofota, rastrovou Základní mapu středních měřítek (RZM) a Státní mapu 1:5000, a to v rozsahu maximálně 10 mapových listů mapy měřítka 1:10 000. Data jsou pak žadateli poskytnuta na základě vyplněné žádosti potvrzené příslušnou katedrou nebo fakultou a objednávky vyhotovené studentem v Obchodním modulu na Geoportálu Zeměměřického úřadu ³ [3].

³ Geoportál Zeměměřického úřadu: http://geoportal.cuzk.cz

2.6 DATA ZABAGED POSKYTNUTÁ K TÉTO DIPLOMOVÉ PRÁCI

Dne 14. listopadu 2008 jsem od ČUZK obdržela výstup z databáze ZABAGED - polohopis, ZABAGED - výškopis v rozsahu 10 mapových listů mapy měřítka 1:10 000. Data byla exportována do formátu SHP v souřadnicovém systému S-JTSK. Jedná se konkrétně o tyto mapové listy pokrývající převážnou část území Hlavního města Praha (na obrázku č. 5):

12-23-20, 12-24-11, 12-24-12, 12-24-13, 12-24-16, 12-24-17, 12-24-18, 12-24-21, 12-24-22, 12-24-23.



Obr. 5: Přehledka dat ZABAGED získaných k diplomové práci od ČÚZK

K těmto datům jsem si vyžádala navíc digitální barevnou bezešvou rastrovou Základní mapu ČR 1:10 000 (RZM 10) ve formátu TIFF a v souřadnicovém systému S-JTSK pokrývající stejný rozsah území těmito čtverci RZM 10 o rozloze 2 km x 2 km:

10380734, 10380736, 10380738, 10380740, 10380742, 10380744, 10380746, 10380748, 10380750, 10380752, 10380754, 10400734, 10400736, 10400738, 10400740, 10400742, 10400744, 10400746, 10400748, 10400750, 10400752, 10400754, 10420734, 10420736,

10420738, 10420740, 10420742, 10420744, 10420746, 10420748, 10420750, 10420752, 10420754, 10440734, 10440736, 10440738, 10440740, 10440742, 10440744, 10440746, 10440748, 10440750, 10440752, 10440754, 10460734, 10460736, 10460738, 10460740, 10460742, 10460744, 10460746, 10460748, 10460750, 10460752, 10460754.

Na území 10 mapových listů polohopisu ZABAGED, které mi k mé práci poskytl Zeměměřický úřad, se samozřejmě nevyskytují všechny typy objektů, které jsou součástí databáze ZABAGED. Z celkového počtu 102 typů objektů, které jsou v současné době poskytovány uživatelům, se na vybraném území vyskytuje 79 typů objektů a data k nim jsou obsažena v 87 souborech typu shapefile. Osm z těchto typů objektů je totiž členěno do dvou shapefile. Jedná se o takové typy objektů, které mohou být prezentovány dvěma typy geometrie. V Katalogu geografických objektů a atributů [5] je u takových objektů uveden v kolonce geometrické určení objektu údaj "bod nebo linie" nebo "bod nebo polygon". Tato volba závisí na velikosti daného objektu s ohledem na míru podrobnosti ZM 10.

Dvěma typy geometrie může být prezentován např. typ objektu 1.02 Budova jednotlivá nebo blok budov (katalogový list tohoto objektu je k prohlédnutí v příloze [A]). K tomuto objektu se potom vztahují dva soubory BudovaBlokBudov.shp obsahující část objektů s geometrií typu polygon a BudovaBlokBudov_b.shp obsahující část objektů s geometrií typu bod. Ten z dvojice souborů, který má ve svém názvu písmeno _*b*, obsahuje objekty typu bod, druhý z dvojice obsahuje buďto polygony nebo linie podle toho, jak určuje Katalog [5]. Takových objektů s možností dvojího geometrického určení v ZABAGED nyní existuje celkem 11 v celkovém počtu 102 objektů. Kdybych tedy v současné době měla možnost získat výstup z databáze ZABAGED ve formátu SHP z celého území ČR, celkový počet všech datových souborů by byl 113. To je tedy počet vrstev, které se budou vyskytovat v konfiguračním mapfile pro MapServer (ale o tom až v dalších kapitolách).

Objekty, jejichž datové soubory mám k dispozici, jsou v příloze [B] zvýrazněny zelenou barvou. Ty typy objektů, které mohou mít podle Katalogu [5] dvojí geometrické určení, mají v tabulce vypsány názvy obou souborů shapefile. Do kolonky s názvem "typ

geometrie" jsem ke každému datovému souboru přesně vypsala, jakého typu geometrie jsou objekty v něm obsažené.

U objektů určených pomocí centroidů a liniových hranic ploch byly při exportu do shapefile vygenerovány polygony. Tak vznikl např. shapefile UcelovaZastavba.shp obsahující plochy areálů účelové zástavby. Katalogový list typu objektu 1.27 Areál účelové zástavby je také zařazen jako součást přílohy [A]. Celkový počet objektů, které jsou určeny centroidem a hranicí plochy, je v Katalogu geografických objektů a atributů [5] 23. Nejvíce objektů určených pomocí centroidů a linií hranic obsahuje 6. kategorie Vegetace a povrch (celkem 9 ze svých 14 objektů). V mých datech je 18 takto geometricky určených objektů (z celkového počtu 25). Tyto objekty jsem podle jiného Katalogu [4] ve své tabulce [B] zařadila do kategorie č. 9 Plochy s uvedením geometrického učení objektu typu polygon. Zároveň je v tabulce uvádím i se zařazením ve své původní kategorii s uvedením geometrického učení objektu typu polygon.

V [5] se píše: "Struktura katalogu, pojmenování jednotlivých položek odpovídá struktuře dat uložených v informačním systému ZABAGED v Zeměměřickém úřadu. Názvy položek se mohou v reálných datech mírně odlišovat v důsledku implementace formátů dat v různých exportních souborech." Při exportu do SHP došlo ke změně členění některých atributů objektů. Nyní zde na příkladu objektu typu 2.17 Železniční trať (úsek) vysvětlím, jakým způsobem se liší atributy jednotlivých objektů v obdrženém souboru dat od atributů uvedených v Katalogu geografických objektů a atributů [12].

Při porovnání seznamu atributů u typu objektu 2.17 je zřejmé, že pokud se v katalogovém listu a tím i v databázi vyskytuje u objektu atribut s prefixem KC_, jehož hodnotou je číslo odkazující do číselníkové tabulky, potom se v datech vygenerovaných do SHP vyskytují atributy dva odpovídající jednomu atributu s prefixem. Např. jeden atribut KC_TYPROZCHODU je rozdělen na dva TYPROZCHOD a TYPROZCHOD1, přičemž hodnotami atributu TYPROZCHOD jsou čísla a hodnotami atributu TYPROZCHOD1 je slovní význam přiřazený k tomuto číslu. Zde je porovnání jednotlivých atributů:

Katalogový list – Železniční trať	Atributová tabulka – Železniční trať
KOD	KOD
KC_TYPROZCHODU	TYPROZCHOD
	TYPROZCHOD1
KC_TYPTRATI	TYPTRATI_K
	TYPTRATI_P
KC_STAVOBJEKTU	STAVOBJEKT
	STAVOBJEKT1
KC_VLASTNIKZELEZNICE	VLASTNIKZE
	VLASTNIKZ1
POCETKOLEJI	POCETKOLEJ

Pro ukázku je na obrázku č. 6 přiložen výpis z atributové tabulky tohoto objektu (pro lepší čitelnost je rozdělena na dvě půlky) a na obrázku č. 7 je zobrazena atributová část katalogového listu pro železniční trať (úsek). Celý katalogový list je součástí přílohy [A].

Q Atributová tabulka - ZeleznicniTrat																	
		id	ID	KOD	ΤY	PROZCHOD	TYP	ROZCHO	1		TYPTRA	I_K	TYPTRATI	P			
	1	0	4790	A901E9		005	Roz	chod kolejí	íno	rmální		004	Neelektrizo	vana	á tra	ať/vle	ečka
	2	1	5158	A901E9		005	Roz	chod kolejí	íno	rmální		004	Neelektrizo	vana	á tra	ať/vle	ečka
	3	2	5343	A10104		005	Roz	chod kolejí	íno	rmální		004	Neelektrizo	vana	á tra	ať/vle	ečka
	4	3	1096	A80106		005	Roz	chod kolejí	íno	rmální		001	Elektrizova	ná tr	rat'/	vlečk	a
	5	4	1002	A101B9		005	Roz	chod kolejí	í no	rmální		004	Neelektrizo	vana	á tra	ať/vle	ečka
	6	5	3650	A801C9		005	Roz	chod kolejí	íno	rmální		001	Elektrizova	ná ti	rať/	vlečk	a
	7	6	3651	A801C9		005	Roz	chod kolejí	íno	rmální		001	Elektrizova	ná ti	rať/	vlečk	a
	8	7	4154	A10102		005	Roz	chod kolejí	í no	rmální		004	Neelektrizo	vana	á tra	ať/vle	ečka
	9	8	3646	A801C9		005	Roz	chod kolejí	í no	rmální		001	Elektrizova	ná tr	rať/	vlečk	a
	10	9	1707	A80142		005	Roz	chod kolejí	íno	rmální		001	Elektrizova	ná ti	rať/	vlečk	a
	11	10	986	A801V9		005	Roz	chod kolejí	i no	rmální		001	Elektrizova	ná tr	rať/	vlečk	a
			ST	AVOBJE	Т	STAVOBJEK1	1	VLASTNIK	ZE	VLAS	TNIKZ1	PO	CETKOLEJ				
				C	26	Objekt v provo	zu	(005	Státní	železnice		E	5			
				0	26	Objekt v provo	zu	(005	Státní	železnice		5	5			
				0	26	Objekt v provo	zu	(005	Státní	železnice		1				
				0	26	Objekt v provo	zu	()05	Státní	železnice		2	2			
				0	26	Objekt v provo	zu	(005	Státní	železnice		4	F			
				C	26	Objekt v provo	zu	(005	Státní	železnice		4	Ī			
				C	26	Objekt v provo	zu	(005	Státní	železnice		4				
				C	26	Objekt v provo	zu	()05	Státní	železnice		1				
				C	26	Objekt v provo	zu	()05	Státní	železnice		4	ŀ			
				C	26	Objekt v provo	zu	()05	Státní	železnice		2				
				C	26	Objekt v provo	zu	(005	Státní	železnice		2	2 🗖			

Obr. 6: Atributová tabulka objektu Železniční trať (úsek) – z dat získaných k diplomové práci

Atributy:										
Název atributu	Datový typ	Předmět atributu	Hodnota atributu	Význam hodnoty atributu (identifikátor)						
KOD	VARCHAR2(6)	označení traťového a definičního úseku železnice	ххххуу	xxxx označení traťového úseku železnice yy označení definičního úseku železnice x, y alfanumerické označení						
KC_TYPROZCHODU	VARCHAR2(3)	rozchod kolejí	005 004	rozchod kolejí normální rozchod kolejí úzkorozchodný						
KC_TYPTRATI	VARCHAR2(3)	typ trati	001 004	elektrizovaná trať neelektrizovaná trať						
KC_STAVOBJEKTU	VARCHAR2(3)	stav užívání objektu	026 059 005	provozovaná trať neprovozovaná trať trať ve stavbě						
KC_VLASTNIKZELEZNICE	VARCHAR2(3)	vlastnik železnice	005 006 999	státní železnice soukromá železnice neurčeno						
POCETKOLEJI	NUMBER(2,0)	počet kolejí	XX	xx počet kolejí						

Obr. 7: Atributová část katalogového listu typu objektu Železniční trať (úsek)

3 UMN MAPSERVER

V této kapitole dojde nejprve k seznámení s obecným fungováním mapového serveru. Poté bude představen konkrétní mapový server UMN MapServer, v němž budou prostřednictvím jeho nástrojů popsaných v této a následující kapitole č. 4 a způsobem navrženým v kapitole č. 5 zobrazena data ZABAGED.

3.1 CO JE TO MAPOVÝ SERVER

Mapový server je program pracující na architektuře klient - server, zpracovávající data s geografickým vztahem. Je to v podstatě geografický informační systém, který je ovládán pouze pomocí parametrů - textově a neinteraktivně. Spolupracuje s webovým serverem, který mu předá potřebné parametry z webového formuláře. Ty jsou zpracovány a zpět je vrácen buď soubor s mapou, nebo výsledek dotazu. Spolupráce mapového serveru s webovým serverem probíhá pomocí protokolu Common Gateway Interface (CGI), který umožňuje webovému serveru delegovat požadavek od klienta na externí aplikaci (např. mapserv.exe), která dle požadavku vrátí výstup (statická HTML stránka, vygenerovaná mapa).

Mapových serverů je celá řada, mezi ty komerční využívané zejména pro velké zakázky a firemní projekty patří například mapový server ArcIMS Server (ESRI), Geomedia Web Map (Intergraph), MapXtreme (MapInfo), MapGuide (Autodesk). Naopak pro menší a nízkorozpočtové projekty nebo školní projekty jsou využívány mapové servery UMN MapServer, Degree, GeoServer. Firmy TopoL a T-MAPY používají mapové servery ArcIMS nebo UMN MapServer, na jejichž základě vyvíjí svoji vlastní aplikaci (např. T-MapServer firmy T-MAPY).

Nejen tyto, ale další informace v této kapitole jsou čerpány z internetového průvodce seznamujícího se základy tvorby mapových serverů krok za krokem [9], z internetových stránek vývojového týmu UMN MapServer [8] a z informací získaných při výuce předmětů Interaktivní kartografie a Free Software GIS v letním semestru akademického roku 2008/2009 na ČVUT v Praze.

3.1.1 PRINCIP FUNGOVÁNÍ MAPOVÉHO SERVERU



Obrázek č. 8 znázorňuje, jak mapový server funguje obecně:

Obr. 8: Princip fungování mapového serveru

- Od klienta přijde dotaz na server s požadovanými mapovými vrstvami a souřadnicemi zájmového území
- Mapový server vyrobí z daného území obrázek mapy (vrstvy, legenda, referenční mapa atd.)
- Zpět ke klientovi je v závislosti na požadavku vrácen obrázek mapy, celá HTML stránka nebo výsledek dotazu do databáze.
- Jednotlivé servery spolu mohou komunikovat pomocí služeb WMS, WFS a dalších a poskytovat si tak navzájem data.

3.2 STRUKTURA A POPIS UMN MAPSERVER

UMN MapServer je dynamicky se vyvíjející mapový server, který patří mezi nekomerční mapové servery a lze říci, že je mezi nimi nejoblíbenější. UMN MapServer vznikl původně jako školní projekt na univerzitě v Minnesotě ve spolupráci s NASA. Je to vývojové prostředí pro budování prostorových internetových aplikací a v tuto chvíli

nemá v sekci OpenSource žádného většího konkurenta a dokonce má přednost v menších projektech před ArcIMS od firmy ESRI. Díky své úspěšnosti začal být MapServer nadále zdokonalován a rozšiřován. Jeho licence je "svobodná" - tzn. umožňuje kolektivní vývoj - na něm se nyní podílí kolem dvaceti vývojářů z celého světa. Zatím poslední verzí, která je k dispozici v době psaní této práce, je verze 5.2.0 z června 2008. Balík technologií MapServer lze libovolně rozšiřovat a přizpůsobovat podle potřeby uživatelů. [9]. MapServer podporuje tyto kartografické výstupy [8]:

- vykreslování prvků řazených ve vrstvách v závislosti na měřítku,
- vytváření štítků popisků prvků mapy včetně řešení jejich kolizí,
- použití TrueType fontů (podporuje tedy i češtinu),
- automatické generování legendy,
- zobrazení měřítka a referenční mapy,
- klasifikace do tříd podle hodnot atributů a vytváření tematických map.

3.2.1 HARDWAROVÉ, SOFTWAROVÉ A JINÉ POŽADAVKY

UMN MapServer pracuje na všech operačních systémech. Nároky na hardware záleží na velikosti výsledné mapové aplikace. Největší nároky zde tvoří jednotlivé procesy webového serveru a dotazy na zobrazení dat.

MapServer může být distribuován buď v podobě zdrojového kódu v jazyce C, nebo jako předkompilované binární soubory pro uživatele operačního systému Windows. Takto připravený instalační balík MS4W pro Windows obsahuje [8]: MapServer, předkonfigurovaný webový server Apache, PHP MapScript, knihovnu GDAL/OGR k načítání vektorových a rastrových dat v různých formátech a knihovnu Proj, která zabezpečuje převody mezi různými souřadnicovými systémy.

Podrobný popis instalace lze nalézt v angličtině na domovských stránkách projektu [8], v knize Billa Kropla [10] nebo česky v internetovém průvodci Jáchyma Čepického [9]. Je zde také uvedena doporučená adresářová struktura pro instalaci v různých operačních systémech (konkrétně na [8] pro Linux i Windows, na [9] pro Linux). V uvedených
zdrojích uživatel také nalezne návody k napsání aplikace k zobrazení a prezentování dat na internetu.

Softwarové požadavky jsou tyto [9]:

- a) Jeden z operačních systémů: Linux, Windows, Mac OS X, Solaris
- b) Práva administrátora
- c) Webový server, např: Apache nebo Microsoft Internet Information Server (MIIS)
- d) Webový prohlížeč
- e) Textový editor (Notepad, PSPad, Emacs) pro úpravu HTML a TXT souborů

Existují tři možnosti, jak MapServer používat [8]:

- 1. Program vracející na základě vstupních parametrů obrázek mapy
- Program vracející na základě vstupních parametrů a šablony hotovou internetovou stránku s mapou (mapový portál)
- 3. K MapServer lze přistupovat pomocí rozhraní MapScript, (např. pro konstrukci samostatných aplikací v jazycích PHP, Perl, Python, Ruby, Tcl, Java, a C#)

Vytvoření základní aplikace vyžaduje některé koncepční porozumění a odborné dovednosti v několika oblastech. Je třeba, aby uživatel byl schopen vytvořit, nebo alespoň upravovat HTML stránky a pochopit základy mapové projekce a struktury geografických dat. Pro složitější aplikace je třeba dovedností v SQL, JavaScriptu, Javě, orientace v databázích a velmi užitečné může být skriptování. [8]

3.2.2 PODPOROVANÉ DATOVÉ FORMÁTY

UMN MapServer podporuje mnoho datových vstupních a výstupních typů, několik formátů vstupních dat podporuje "nativně", a mnoho dalších, pokud jsou kompilována s otevřeným zdrojovým kódem knihovny GDAL⁴. [9]

Použita mohou být rastrová data podporovaná knihovou geoprostorových datových formátů GDAL. Jedná se tedy zejména o standardní TIFF nebo georeferencované GeoTIFF, ale i o JPEG, PNG, GIF a další. Vedle rastrových souborů s koncovkou TIF existují ještě textové soubory s koncovkou TFW⁵, ve kterých jsou uloženy informace o rohových souřadnicích, rozlišení ve směru X a Y a případně rotace.

Vektorová data mohou být ve všech formátech podporovaných knihovnou OGR⁶ (standardem je ESRI Shapefile) a dále ve formátech PostGIS, Oracle Spatial a MySQL. MapServer umožňuje integraci standardů konsorcia OGC⁷ (WMS, WFS, WMC, WSC, Filter Encoding, GML, KML).

⁴ Geospatial Data Abstraction Library (GDAL) je knihovna určená pro čtení a zápis rastrových GIS formátů. Používá jednoduchý abstraktní datový model pro všechny podporované datové formáty a kromě toho nabízí také řadu užitečných nástrojů pro příkazovou řádku určených pro konverzi a zpracování dat. Knihovna GDAL byla původně vyvíjena Frankem Warmerdamem, posléze byla oficiálně převedena na GDAL/OGR Project Management Committee, která je součástí Open Source Geospatial Foundation. [25]

⁵ Worl File (TFW) je textový datový soubor používaný v geografických informačních systémech pro koordinaci rastrových mapových obrázků. Jeho specifikace byla zavedena firmou ESRI [26].

⁶ OGR knihovna je součástí knihovny GDAL.

⁷ Open Geospatial Consortium (OGC) je mezinárodní neziskové konsorcium firem, vládních agentur a univerzit vyvíjecí specifikace aplikačních prostředí a protokolů, které umožňují integraci v rámci aplikací, prostorových dat a služeb pro jejich zpracovávání. Jeho hlavním cílem je podpora interoperability mezi GIS aplikacemi a prostorově vázanými daty publikovanými především na Internetu. Jednou z hlavních činností je vydávání standardů a norem pro poskytování geografických dat na webu. [15]

3.2.3 STRUKTURA APLIKACE MAPSERVER

Jednoduchá mapová aplikace se skládá z těchto položek [9]:

1. Mapfile

Stromově strukturovaný konfigurační soubor pro MapServer, který v sobě nese konečnou podobu aplikace prezentované na Internetu. Mapfile obsahuje informace o vizualizaci jednotlivých dat, je v něm definována velikost mapového pole, umístění měřítka, názvu, legendy, tiráže a další. Určuje souřadnicový systém požadovaného zobrazení, udává, kde se nachází vstupní data a kam zobrazit výstupní obraz a také jaký bude typ výsledného generovaného obrázku (např. PNG, GIF, JPEG). Umožňuje vytváření tzv. referenčních map, přehledek a mapových symbolů pomocí kterých se budou vykreslovat mapové vrstvy. Více o mapfile a jeho nastaveních v další části 3.2.4.

2. HTML stránka

Je rozhraním mezi uživatelem a MapServerem, který na ni umísťuje statický obrázek mapy. Jednoduchá aplikace může zahrnovat dvě HTML stránky:

- Inicializační soubor používá formulář se skrytými proměnnými k zaslání inicializačního (počátečního) dotazu na MapServer.
- Soubor šablon upravuje vzhled a umístění výsledné mapy, k ní příslušné legendy, měřítka, referenční mapy v prohlížeči, a určuje, jakým způsobem se může uživatel pohybovat v aplikaci (zoom, browse, query). V šabloně lze také nadefinovat vypínání a zapínání jednotlivých vrstev a jiné pomocné funkce sloužící pro práci ve výsledné aplikaci.

3. Soubor mapserv

CGI programem MapServer je soubor instalovaný v adresáři cgi-bin webového serveru. Je to spustitelný soubor, který přijímá dotazy a vrací obrázky a data.

4. Webový server

Základním prvkem celého MapSever je webový server (HTTP server), podporující spouštění CGI aplikací. Nejčastěji je jím Apache HTTP Server nebo Microsoft Internet Information Server. Apache Sever je součástí instalačního balíku MS4W pro platformu Windows.

5. Geografická data – viz výše uvedené podporované datové formáty.

Následující obrázek č. 6 znázorňuje architekturu MapServer a je vytvořen podle popisu na webu vývojového týmu [8].



Obr. 9: Architektura MapServer

Podrobná a aktuální dokumentace je k dispozici na [8]⁸.

⁸ Přesné umístění dokumentace: http://mapserver.gis.umn.edu/docs/reference/mapscript/index_html

3.2.4 OBSAH A STRUKTURA KONFIGURAČNÍHO SOUBORU MAPFILE

Mapfile je důležitý základní konfigurační mechanismus MapServer, ve kterém je definována zobrazovaná oblast a způsob vykreslení jednotlivých vrstev. Mapfile je vlastně srdcem MapServer. Je to textový soubor a je pro něj používána přípona MAP (např. mapfile.map). Mapfile má hierarchickou strukturu: na začátku musí obsahovat klíčový objekt MAP, který tvoří root - kořen a všechny ostatní objekty spadají pod něj. Pod objektem MAP následuje nastavení globálních vlastností výsledné mapy. Dále se mapfile skládá z několika objektů (klíčových slov nebo také parametrů) navzájem do sebe vnořených a ukončených vždy slovem END. Každý parametr se zapisuje na samostatnou řádku, na velikosti písma nezáleží (END a end jsou interpretovány stejně). Do mapfile je možné zapisovat komentáře za symbol #.

Zde je příklad definice jednoduchého mapfile o jedné vrstvě s názvem "Cesty". Vnořená stromová struktura je zvýrazněna barvami a jednotlivé řádky jsou komentovány. Dále v textu bude uvedeno podrobnější vysvětlení jednotlivých objektů a klíčových slov.

MAP

```
EXTENT -557245 -1186440 -532249 -1176570
                                                        # souřadnice LD a PH roh
    SIZE 800 600
                                                        # velikost výstupní mapy v pixelech
    UNITS meters
                                                        # mapové jednotky
    SHAPEPATH '/data/svobodova/data/ZABAGED/'
                                                        # cesta k datům
    IMAGECOLOR 255 255 255
                                                        # barva pozadí
                                                        # výstupní formát obrázku
    IMAGETYPE PNG
    LAYER
                                                        # začátek vrstvy a jejího nastavení
       NAME 'Cesty'
                                                        # název vrstvy
      DATA 'Cesta '
                                                        # datový soubor vzhledem k SHAPEPATH
      TYPE LINE
                                                        # datový typ
                                                        # pro mode=Map musí být DEFAULT
      STATUS DEFAULT
      CLASS
                                                        # začátek třídy a jejího nastavení
                                                        # název třídv
           NAME 'Cesty'
           STYLE
                                                        # vzhled třídy
              OUTLINECOLOR 50 50 255
                                                        # barva obrysu
              COLOR 0 0 150
                                                        # barva
           END
                                                        # konec stylu
      END
                                                        # konec tříd
    END
                                                        # konec vrstvy
END
                                                        # konec mapfile
```

Pomocí tohoto jednoduchého mapfile můžeme ve webovém prohlížeči nechat zobrazit nadefinovanou vrstvu "Cesty" pomocí tohoto zápisu do řádku prohlížeče:

http://adresaserveru.cz/cgi-bin/mapserv?map=/data/mapfile.map&mode=Map tak, jak ukazuje obrázek č. 10.



Obr. 10: Vygenerování vrstvy "Cesty" ve webovém prohlížeči

Nejzákladnějšími a nejnutnějšími objekty (parametry) nutnými pro vygenerování jednoduché mapy jsou pouze: MAP, LAYER, CLASS a STYLE.

Mapfile se skládá z vrstev LAYERS, které jsou řazeny v posloupnosti směrem shora dolů. Každá vrstva LAYER obsahuje určitou sadu objektů a objektem CLASS je dále dělena do jedné či více tříd. Tyto třídy reprezentují podmnožinu vrstvy, která se vyznačuje a renderuje se stejným stylem definovaným pod objektem STYLE. Tento objekt zahrnuje sadu parametrů, které např. specifikují, jakým symbolem, jakou barvou a v jaké velikosti budou prvky této třídy renderovány. Všechny tyto hlavní objekty jsou indikovány příslušným klíčovým slovem (LAYER, CLASS, STYLE, atd.) a musí být zakončeny klíčovým slovem END.

3.2.5 OBJEKTY A KLÍČOVÁ SLOVA KONFIGURAČNÍHO SOUBORU MAPFILE

Nyní zde uvádím seznam a popis klíčových objektů a dalších objektů, které jsem v průběhu zpracování vizualizace dat ZABAGED využívala. Charakteristiky objektů a popis jejich významů byly čerpány z dokumentace k UMN MapServer [8], z knihy Beginning MapServer [10], z internetového průvodce Jáchyma Čepického [9], z informací získaných na výuce předmětu Interaktivní kartografie vyučovaném Ing. Jiřím

Cajthamlem, Ph.D. a také z mých vlastních zkušeností při zpracování tématu diplomové práce.

Popisy jednotlivých objektů jsou členěny podle jejich umístění v mapfile. Objekty, které se řadí přímo pod hlavní objekt MAP, uvádím v seznamu jako první (některé již dále neobsahují jiné podobjekty). Vysvětlení dalších objektů mapfile je zařazeno do sekcí pod příslušný klíčový objekt, který je této skupině objektů nadřazen. Řazení objektů je abecední. V hranatých závorkách jsou uvedeny typy hodnot, kterých můžou jednotlivé objekty nabývat. Vždy je také uvedena výchozí hodnota.

3.2.5.1 OBJEKTY VNOŘENÉ POD KLÍČOVÝ OBJEKT MAP

EXTENT [minx] [miny] [maxx] [maxy]

Výchozí: n/a

Hraniční souřadnice projektu, které jsou zadávány v pořadí západ, jih, východ, sever. Pro jejich zjištění lze použít některý z GIS (já osobně jsem používala volně dostupný program QGIS).

FONTSET [filename]

Výchozí: n/a

Jméno souboru fontu, který má být použit s uvedením cesty ke správnému seznamu fontů a jejich aliasů, k tzv. fontlistu. Cesta může být buď relativní, nebo absolutní. Vhodné je mít k dispozici připravený adresář s TrueType fonty.

IMAGECOLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: n/a

Barva pozadí mapy. Všechny barvy jsou nastavovány pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255 (reprezentující alternativní množství barev červená, zelená a modrá). Při povolení průhlednosti (TRANSPARENT ON) je tato nastavená barva pozadí označena ve výstupní paletě barev jako transparentní. Jakékoliv komponenty v mapě vykreslené touto barvou budou také transparentní. Pro generování mapy, v níž má být použita průhlednost, je tedy nejlepší nastavit jako barvu pozadí jinak nevyužitou barvu.

IMAGEQUALITY [int]

Výchozí: 75

Specifikuje kvalitu komprese výstupního obrázku.

IMAGETYPE [gif|png|jpeg|wbmp|gtiff|swf|userdefined]

Výchozí: n/a

Typ obrázku, který se má MapServer vygenerovat. Nabízí nejčastěji využívané možnosti GIF, JPEG, PNG nebo dále WBMP, GTIFF, SWF. Pro každý typ obrázku má MapServer vlastní výchozí nastavení, které bude automaticky vyvoláno na základě zadaného typu obrázku, pokud uživatel neurčí jinak a sám nenadefinuje dílčí parametry pomocí objektu OUTPUTFORMAT.

LAYER

Nejčastěji používaný objekt v mapfile, který uvádí novou vrstvu. V každé vrstvě je definováno, jakým způsobem budou vektorová data renderována a jak budou dále klasifikována. Pod tímto objektem jsou proto dále podřazeny objekty, které vrstvu popisují, určují zdrojová data, styl zobrazení dané vrstvy a její další vlastnosti. Všechny vrstvy pak utváří výslednou mapu. Vrstvy jsou renderovány v pořadí, ve kterém jsou zapsány v mapfile – nejdříve je renderována první vrstva v mapfile a nakonec poslední. První vrstva se tedy v mapě nachází nejníže a další jsou posupně zobrazeny nad ní.

LEGEND

Výchozí: n/a

Určuje nastavení legendy, která je vytvářena automaticky ze tříd v jednotlivých vrstvách. Vlastnosti legendy se nastavují pomocí objektů vnořených pod objektem LEGEND (např. barva, popis, velikost pole pro legendu, průhlednost, pozice).

OUTPUTFORMAT

Tento objekt je úvodním klíčovým slovem pro nastavení výstupního formátu obrazu mapy. Pokud není toto nastavení pomocí dalších parametrů (DRIVER, IMAGEMODE, EXTENSION, TRANSPARENT) podílejících se na vlastnostech výstupního obrazu mapy provedeno manuálně, použije MapServer implicitní hodnoty těchto parametrů. Tyto implicitní deklarace jsou vypsány v knize Beginning MapServer [10] na straně 336 a jsou specifikovány pro všechny možné typy výstupního obrazu mapy zvoleného pod objektem IMAGETYPE (GIF, PNG, JPEG, BMP, GTIFF, SWF). Pokud je výstupním typem obrazu mapy PNG, který umožňuje zprůhlednit některou z barev ⁹, lze pak pomocí objektu TRANSPARENT [on|off] pod objektem MAP tuto průhlednost zapnout a pro jakoukoliv vrstvu v mapfile nastavit hodnotu TRANSPARENCY. Transparentní se pak pro vrstvu stává barva definovaná pod objektem IMAGECOLOR (barva pozadí).

PROJECTION

Výchozí: n/a

Tento objekt se zavádí pro nastavení souřadnicového systému. Rozeznáváme dvojí nastavení: v objektu LAYER se zadává souřadnicový systém každé vrstvy zvlášť a pak je třeba nastavit projekci výsledného obrazu v objektu MAP. Zobrazení a souřadnicový systém můžeme buď definovat přímo pomocí jeho parametrů nebo se na něj odkazovat přes EPSG¹⁰ kódy, což jsou standardizované kódy jednotlivých zobrazení. MapServer pracuje s kódy nadefinovanými v OpenSource knihovně projekcí Proj4. Tato knihovna je součástí základní instalace MapServer pro operační systém Windows nebo je možné stáhnout ji na internetu¹¹. Pomocí této

⁹ Tuto průhlednost umožňuje tzv. Alfa kanál, který je obsažen v barevném modelu RGBA, kde je kromě barevných komponent RGB také komponenta A nesoucí informaci o průhlednosti. Průhlednost pixelu znamená, že pokud bitmapový obrázek s definovanou průhledností překrývá jiný obrázek, původní obrázek na pozadí bude zobrazen v daném bodě pixelu s intenzitou danou průhledností pixelu obrázku na popředí [19].

¹⁰ European Petroleum Survey Group (EPSG) vytvořila v roce 1985 databázi geodetických parametrů sloužících k jednoznačnému identifikování souřadnicového systému a k definování transformací a konverzí mezi nimi. V současné době se tato společnost nazývá OGP - Surveying and Positioning Committee. [27].

¹¹ PROJ4 - Cartographic Projections Library: http://trac.osgeo.org/proj

knihovny lze jednoduše převádět zdrojové mapy v různých kartografických projekcích do jedné společné projekce nebo jiné projekce.

Každé kartografické zobrazení, resp. souřadnicový systém má dán jedinečný kód. Tento kód je celé nezáporné číslo (vyjma nuly), které se nesmí opakovat. Například EPSG: 4326 vyjadřuje standardní zeměpisnou projekci WGS84 o souřadnicích zeměpisné šířky a délky v celých stupních s Greenwichem jako nultým poledníkem [28].

Pro definování projekce WGS84 (název CRS¹²: WGS 84 / geographic) slouží v MapServer tento zápis:

PROJECTION "init=epsg:4326" END

Projekce S-JTSK - Křovák East North (název CRS: S-JTSK_Krovak_East_North) je v MapServer nastavena tímto zápisem:

```
PROJECTION
"init=epsg:102067"
END
```

Kód EPSG: 102067 není součástí datasetu EPSG, ale na území ČR se využívá, jako kdyby byl součástí EPSG [28].

REFERENCE

Výchozí: n/a

Definuje způsob vytvoření referenční mapy. Její vlastnosti jsou podobně jako u legendy specifikovány pomocí dalších vnořených objektů.

¹² Coordinate Reference System

SCALE [double]

Výchozí: n/a

Nastavuje měřítko mapy. To je však automaticky generováno v MapServer na základě nastavení souřadnic rohů mapového rámu, velikosti výstupní mapy, rozlišení a jednotek použitých v mapě.

SCALEBAR

Výchozí: n/a

Objekt sloužící k vytvoření grafické měřítkové stupnice. Nastavit lze pouze parametry týkající se barvy, jednotek, velikosti a počtu dílků. A jako u všech ostatních objektů jeho pozici.

SHAPEPATH [path]

Výchozí: n/a

Cesta k adresáři s daty z pohledu systému. Adresář s daty musí mít nastaven parametr pro čtení pro uživatele, pod kterým běží webový server.

SIZE [int x][int y]

Výchozí: n/a

Velikost výstupního obrazu mapy v pixelech.

SYMBOL [int|string|filename]

Výchozí: n/a

Objekt, pod nímž mohou být v mapfile definovány symboly. Při větším počtu objektů je vhodné vytvořit samostatný soubor s jejich definicemi a ten pak připojit pomocí objektu **SYMBOLSET**. Se stejnými symboly pak lze pracovat v různých aplikacích MapServer. Protože symbologie v UMN MapServer je hlavním tématem této diplomové práce, budu se touto problematikou podrobně zabývat v dalších kapitolách.

SYMBOLSET [filename]

Výchozí: n/a

Objekt uvádějící jméno souboru obsahujícího definice jednotlivých symbolů s uvedením cesty k nim.

TRANSPARENT [on|off]

Výchozí: OFF

Nastavení průhlednosti pozadí výstupního obrazu mapy. Tuto průhlednost lze zapnout, pouze pokud ji podporuje výstupní formát OUTPUTFORMAT.

UNITS [feet|inches|kilometers|meters|miles|dd]

Výchozí: n/a

Jednotky použité v mapě, jsou důležité pro měřítkovou stupnici. dd indikuje stupně (decimal degrees).

WEB

Výchozí: n/a

Definuje, jakým způsobem má fungovat webové rozhraní a propojení se šablonou.

3.2.5.2 OBJEKTY VNOŘENÉ POD KLÍČOVÝ OBJEKT LAYER

CLASS

Výchozí: n/a

Definuje třídy, na které se daná vrstva dále dělí. Počet těchto tříd může být jedna až několik v rámci každé vrstvy a jsou vytvářeny na základě některého z atributů vrstvy.

CLASSITEM [attribute]

Výchozí: n/a

Název atributu z tabulky atributů příslušné vrstvy, podle kterého bude vytvořena nová třída.

DATA [filename]

Výchozí: n/a

Plný název a cesta k souboru prostorových dat určeného ke zpracování. Cesta může být specifikována v poměru k SHAPEPATH. Zdrojovým souborem pro vrstvu Cesty z příkladu uvedeného výše je datový soubor Cesta.shp, tento soubor je uložen přímo v adresáři uvedeném v SHAPEPATH.

FILTERITEM [attribute]

Výchozí: n/a

Uvádí název atributu, jehož hodnoty budou srovnávány s regulární vybranou hodnotou vyjádřenou klíčovým slovem **FILTER [string]**.

GROUP [name]

Výchozí: n/a

Specifikuje jméno skupiny, do které lze zařadit několik vrstev. Toto jméno může být použito místo názvu vrstvy. Vrstvy sdružené v jedné skupině tak mohou být zapínány a vypínány současně.

LABELITEM [attribute]

Výchozí: n/a

Určuje název atributu, jehož hodnoty budou použity pro vytvoření popisu vrstvy.

LABELMAXSCALE [double]

Výchozí: není

Zde je možné nastavit maximální hodnotu měřítka mapy (tedy nejmenší měřítko), při kterém bude popis vrstvy renderován.

LABELMINSCALE [double]

Výchozí: n/a

Zde je možné nastavit minimální hodnotu měřítka mapy (tedy nejvyšší měřítko), při kterém bude popis vrstvy renderován.

LABELSIZEITEM [attribute]

Výchozí: n/a

Udává jméno atributu, jehož hodnoty budou určovat velikost štítku (popisu) v pixelech.

MAXSCALE [double]

Výchozí: n/a

Definuje minimální zvětšení mapy (tedy maximální hodnotu SCALE), při které se daná vrstva zobrazí.

MINSCALE [double]

Výchozí: n/a

Definuje maximální zvětšení mapy (tedy minimální hodnotu SCALE), při kterém se daná vrstva ještě zobrazí.

NAME [string]

Výchozí: n/a

Jednoznačné a krátké pojmenování vrstvy, pomocí nějž se lze na vrstvu odkazovat, např. ve webovém rozhraní. Limit je 20 znaků.

PROJECTION

Výchozí: n/a

Jak již bylo napsáno výše, nastavení souřadnicového systému výsledného obrazu je definováno pod hlavním objektem MAP, pro každou vrstvu zvlášť je třeba projekci nastavit v objektu LAYER.

STATUS [on|off|default]

Výchozí: DEFAULT

Nastavuje status zobrazování vrstvy. DEFAULT znamená, že vrstva bude zobrazena vždy. ON znamená, že vrstva bude zobrazena, ale její zobrazení může být vypnuto. OFF znamená, že vrstva nebude zobrazena, ale její zobrazení může být zapnuto a to např. tak, že bude explicitně vyvolána parametrem "layer" v URL.

SYMBOLSCALE [double]

Výchozí: n/a

Specifikuje číslo z měřítkové stupnice, při kterém se symbol zobrazí právě ve velikosti pixelu definované parametrem SIZE, tedy ve své plné velikosti. O tomto objektu bude blíže pojednáno v části 4.3.8. Škálování symbolů.

TRANSPARENCY [int|alpha]

Výchozí: n/a

Nastavení průhlednosti vrstvy. Hodnota 100 znamená, že vrstva je plně neprůhledná, naopak hodnota 0 znamená, že je plně průhledná. Transparentní

barvou je ta, která je definována pod objektem IMAGECOLOR (barva pozadí). Hodnota alpha respektuje průhlednost symbolu typu PIXMAP.

TYPE [point|line|polygon|circle|annotation|raster|query]

Výchozí: n/a

Říká, o jaký typ dat se jedná. Rozeznáváme POLYGON (plochy), LINE (linie), POINT (body) v případě vektorových dat a dále máme k dispozici např. typy RASTER a ANNOTATION.

Typ geometrie zdrojových dat je důležitý při výběru typu symbolu, pomocí kterého bude daná třída zobrazena. Bodové symboly typu VECTOR, ELLIPSE nebo TRUETYPE mohou být použity nejen pro zobrazení prvků s geometrií typu bod. Pokud je bodový symbol použit pro linii, bude zobrazen podél celé linie. Symbol může být použit i pro prvky s plošnou geometrií, potom bude vyplňovat jejich plochu. Více popisuje část 4.3.

3.2.5.3 OBJEKTY VNOŘENÉ POD KLÍČOVÝ OBJEKT CLASS

BACKGROUNDCOLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: n/a

Určuje barvu, která bude použita k renderování netransparentních symbolů. Barva se nastavuje pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

EXPRESSION [string]

Výchozí: n/a

Objekt je k dispozici pro případ, kdy je třeba pro zvolenou třídu vybrat ze zdrojových dat pouze některé prvky. Pro výběr hodnoty atributu jsou podporovány čtyři typy výběru:

- 1. Porovnání řetězců znaků
- 2. Regulární výrazy
- 3. Jednoduché logické výrazy
- 4. Funkce pracující s řetězcem

1. Porovnání řetězců znaků

Do dané třídy budou zařazeny prvky s hodnotou atributu uvedenou u objektu EXPRESSION, pokud je tato hodnota nalezena mezi hodnotami atributu uvedeného v CLASSITEM. Při své práci jsem takto např. vyselektovala ze všech silnic a dálnic pouze silnice 1. třídy, což je jedna z pěti možných hodnot atributu s názvem TYPSILNIC.

2. Regulární výrazy

Je možné vybrat určité hodnoty atributu, na jejichž základě bude vytvořena třída. Pomocí zápisu EXPRESSION /S1|S2/ bude sestavena třída z prvků, jejichž hodnota atributu bude splňovat jedno z kritérií (S1 nebo S2). Také mohou být vybrány prvky s hodnotami atributů ležícími v určitém rozmezí. Například zápis EXPRESSION /^[1-7]\$/ vybere prvky, jejichž hodnota atributu definovaného v CLASSITEM bude ležet v daném intervalu.

3. Jednoduché logické výrazy

Pomocí logických výrazů je možné vybrat prvky i na základě několika různých hodnot u více než jednoho atributu, který je dán v CLASSITEM. Názvy atributů je třeba psát v hranatých závorkách a v uvozovkách. Celé logické výrazy se pak zapisují do kulatých závorek. Je možné použít mnoho logických operátorů, podporována jsou: =,>,<,<=,>=,=,or, and, lt, gt, ge, le, eq.

Je např. možné sestavit třídu obsahující města s francouzsky hovořící populací, jejichž počet obyvatel je vyšší než 50 tisíc, pomocí tohoto výrazu:

```
EXPRESSION ([POPULATION] > 50000 AND '[LANGUAGE]' eq 'FRENCH').
```

Z dat ZABAGED byla ve vrstvě s názvem Vodní tok vytvořena pomocí logického výrazu samostatná třída pro Vodní tok povrchový občasný pomocí výběru určitých hodnot dvou různých atributů, které musely být splněny současně a to takto:

EXPRESSION ("[TYPTOKU_PO]" eq "Povrchový" AND "[VYDATNOST1]" eq "Občasný").

Podobně byly vytvořeny třídy Účelová zástavba - průmyslové a technické areály, Účelová zástavba - areály občanské vybavenosti a Účelová zástavba – rekreační a kulturní areály ve vrstvě s názvem Účelová zástavba, kde byly jednotlivé plochy zástavby seřazeny do několika tříd podle hodnot atributu s názvem TYPZASTAVB takto:

EXPRESSION ("[TYPZASTAVB]" eq "AN" OR "[TYPZASTAVB]" eq "HR" OR "[TYPZASTAVB]" eq "OB" OR)

4. Funkce pracující s řetězcem

MapServer podporuje pouze funkci lenght(), která pracuje s počtem hodnot v řetězci. Např. výběr EXPRESSION (length('[NAME]') < 8) vybere hodnoty atributu NAME kratší než 8 znaků.

Funkce k porovnání řetězců a regulární výrazy pracují s atributy definovanými v CLASSITEM a to vždy na úrovni vrstvy. Lze míchat různé typy výběrů pro jednotlivé třídy v jedné vrstvě.

LABEL

Výchozí: n/a

Tento objekt slouží k definování textového popisu (štítku) v mapě. Pod tímto úvodním klíčovým slovem pro popis následují další parametry vymezující jeho vzhled, velikost, umístění a náplň. Může být použito bitmapové písmo nebo písmo TrueType. Při použití TrueType, musí být na začátku mapfile nastavena cesta k seznamu aliasů těchto fontů, k tzv. fontlistu. Každý řádek v tomto textovém souboru se vztahuje k jednomu fontu a obsahuje jeho alias, pomocí kterého lze na font odkazovat a cestu k tomuto fontu. Nastavení objektu LABEL musí být uzavřeno pomocí klíčového slova END.

MAXSCALE [double]

Výchozí: n/a

Definuje minimální zvětšení mapy (tedy maximální hodnotu SCALE), při které se daná třída včetně symbolů, pokud jsou pro ni definovány, zobrazí.

MINSCALE [double]

Výchozí: n/a

Definuje maximální zvětšení mapy (tedy minimální hodnotu SCALE), při kterém se daná třída včetně symbolů, pokud jsou pro ni definovány, ještě zobrazí.

MAXSIZE [int]

Výchozí: 50

Omezuje škálování třídy nebo přetváření velikosti symbolu pouze do maximální velikosti dané v pixelech pod tímto parametrem.

MINSIZE [int]

Výchozí: 0

Omezuje škálování třídy nebo přetváření velikosti symbolu pouze do minimální velikosti dané v pixelech pod tímto parametrem.

Parametry MINSIZE a MAXSIZE mohou být použity pro všechny symboly stejně zapsáním pod objekt CLASS nebo pro každý symbol jinak (pokud jsou symboly pro jednu třídu vrstveny) vložením těchto parametrů pod objekt STYLE a nastavením každého podle potřeby.

NAME [string]

Výchozí: n/a

Pojmenování třídy. Tímto názvem bude popsána třída v legendě. Pokud není jméno specifikováno, třída sice bude vykreslena, ale nebude k ní vytvořena legenda.

OUTLINECOLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: n/a

Nastavuje barva obrysu o velikosti 1 pixelu. Obrys je možné nastavit pouze pro třídy obsahující polygony a to pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

STYLE

Výchozí: n/a

Indikuje začátek objektu STYLE, který nastavuje parametry zobrazení jedné třídy. Definuje například určitý styl pro zobrazení třídy CLASS = Stálý tok a jiný styl pro zobrazení třídy CLASS = Občasný tok v rámci jedné vrstvy LAYER = Vodní tok.

TEXT [string]

Výchozí: n/a

Tento objekt rozšiřuje možnosti definování textového štítku pro popis prvků dané třídy. Při použití objektu TEXT není omezeno čerpání náplně popisu pouze z hodnot jednoho atributu vybraného objektem LABELITEM. Objekt TEXT umožňuje naplnit textový popis hodnotami několika atributů současně a má přednost před objektem LABELITEM. Takto lze vytvořit např. popisek pro "Bod výškového pole", který obsahuje současně název bodu a také jeho výšku: TEXT([NAZEV],[VYSKA]). Na úpravu vlastností tohoto štítku se pak vztahují stejná klíčová slova jako na objekt LABEL popsaná v další části textu.

3.2.5.4 OBJEKTY VNOŘENÉ POD KLÍČOVÝ OBJEKT LABEL

ANGLE [auto|double]

Výchozí: n/a

Udává úhel (ve stupních), pod kterým bude vykreslen popis. Úhel 0 znamená vodorovný popis. Pro popis, který má být souběžný s linií, k níž se vztahuje, je třeba zvolit hodnotu auto.

ANTIALIAS [true|false]

Výchozí: n/a

Slouží k vyhlazení znaků písma TrueType použitého pro popis.

BACKGROUNDCOLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: n/a

Určuje barvu obdélníku, který bude použit k podsvícení popisku. Barva se nastavuje pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

BUFFER [int]

Výchozí: 0

V pixelech zadaný obvod okolo každého textového popisku tak, aby se jednotlivé popisky navzájem nekryly.

COLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: 0 0 0

Textový popisek může být vykreslen v barvě nastavené opět pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

ENCODING [string]

Výchozí: n/a

Slouží k nastavení formátu kódování popisku, pokud je třeba, aby byl odlišný od formátu kódování celého souboru mapfile. Pokud zde nastavený formát není podporován, popisek nebude zobrazen.

FONT [name]

Výchozí: bez názvu

Zde se zapisuje název (alias) fontu, který má být použit pro popis. Tento font se musí nacházet na seznamu fontů ve fontlistu, k němuž vede cesta zadaná pod FONTSET (viz výše).

FORCE [true|false]

Výchozí: false

Pokud je zvoleno true, znamená to, že popis bude renderován i v případě, že koliduje s popisem, který byl v mapě renderován již dříve.

MAXSIZE [int]

Výchozí: 256

Definuje maximální velikost fontu v pixelech, do které je možné popis škálovat (zvětšovat).

MINSIZE [int]

Výchozí: 4

Definuje minimální velikost fontu v pixelech, do které je možné popis škálovat (zmenšovat).

MINDISTANCE [int]

Výchozí: n/a

Stanovuje minimální mezeru v pixelech mezi identickými štítky téže třídy.

OFFSET [int x] [int y]

Výchozí: 00

Nastavuje odsazení popisku směrem od levého dolního rohu.

OUTLINECOLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: n/a

Znakům popisku je možné přidat obrys o velikosti 1 pixel. Jeho barvu lze nastavit pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

POSITION [ul|uc|ur|cl|cc|cr|ll|lc|lr|auto]

Výchozí: lc

Specifikace umístění popisku vzhledem k popisovanému objektu. Pro popis bodových a plošných objektů nelze použít pozici cc. Pro linie může být nastavena pouze jedna z pozic uc nebo lc. Pozice auto zajišťuje, že nedojde ke kolizi štítku s jiným dříve renderovaným štítkem v mapě.

SHADOWSIZE [int x] [int y]

Výchozí: 1 1

Popisku je možné pomocí tohoto objektu přidat stín. Jeho velikost v pixelech udává tento parametr a barvu v RGB parametr **SHADOWCOLOR**.

SIZE [integer]| [tiny|small|medium|large|giant]

Výchozí: n/a

Velikost písma se zadává buď v pixelech (v případě TrueType fontů), nebo klíčovými slovy pro bitmapové štítky.

TYPE [bitmap|truetype]

Výchozí: bitmap

Nastavení typu popisku.

WRAP [character]

Výchozí: n/a

Popisek je možné sestavit do více řádek pomocí tohoto klíčového slova, je jím určen znak, za kterým se text zalomí.

3.2.5.5 OBJEKTY VNOŘENÉ POD KLÍČOVÝ OBJEKT STYLE

BACKGROUNDCOLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: n/a

Určuje barvu, která bude použita k renderování netransparentních symbolů. Barva se nastavuje pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

COLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: 0 0 0

Barva zobrazovaného objektu. Je nastavena pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

MAXSIZE [int]

Výchozí: 50

Omezuje škálování třídy nebo přetváření velikosti symbolu pouze do maximální velikosti dané v pixelech pod tímto parametrem.

MINSIZE [int]

Výchozí: 0

Omezuje škálování třídy nebo přetváření velikosti symbolu pouze do minimální velikosti dané v pixelech pod tímto parametrem.

OFFSET [int x][int y]

Výchozí: n/a

Určuje velikost posunutí v pixelech pro vytvoření stínu. Objekt je také užitečný, pokud je třeba odsadit symbol. Např. je tak možno vytvořit dvě rovnoběžné linie odsazené v opačném směru vzhledem ke vztažnému liniovému prvku. Tento objekt byl použit např. pro zobrazení liniového objektu "Lesní průsek" nebo "Tunel" z dat ZABAGED.

OUTLINECOLOR [int r] [int g] [int b]

Výchozí: n/a

Nastavuje barvu obrysu o velikosti 1 pixel. Obrys je možné nastavit pouze pro polygony pomocí barev RGB s rozsahem hodnot 0 až 255.

SIZE [int]

Výchozí nastavení velikosti pro symboly typu VECTOR a ELLIPSE je omezeno hodnotou Y. Výchozí nastavení pro symboly typu PIXMAP je dáno vertikální velikostí obrázku. Výchozím nastavením pro TrueType znaky je velikost 1 pixel. Parametr určuje velikost zobrazovaného symbolu v pixelech.

SYMBOL [int|string|filename]

Výchozí: 0

Určuje symbol, pomocí kterého budou vykresleny prvky dané třídy. Symbol je identifikován pomocí svého jména nebo čísla. Jméno je definováno pod klíčovým objektem NAME v souboru s definicemi symbolů (symbolfile). Číslo symbolu je sekvenční číslo v pořadí od 1 a je každému symbolu přiřazeno automaticky podle jeho pořadí v symbolfile. Může zde být uvedena absolutní nebo relativní cesta k souboru obsahujícímu obrázky GIF nebo PNG, které mohou být přímo použity jako bodové symboly nebo také pro vyplnění polygonu symbolem typu PIXMAP.

Pokud není použit pro zobrazení prvků ve třídě žádný symbol, pak je každý bodový objekt na mapě reprezentován bodem o velikosti 1 pixel, liniový objekt je reprezentován linií o šířce 1 pixel a plošné symboly jsou vyplněny jednoduše jednou barvou definovanou objektem COLOR, případně s obrysem o šířce 1 pixelu dle definice v OUTLINECOLOR.

Jak je zřejmé ze seznamu, některé objekty mohou být řazeny pod více klíčových slov (např. objekt BACKGROUNDCOLOR může být vnořen pod objekt CLASS ale také pod objekt STYLE). V takových případech je třeba dobře zvážit, kam přesně objekt umístit, aby byl výsledek co nejefektivnější. Řetězce nealfanumerických znaků musí být uvedeny v jednoduchých nebo ve dvojitých uvozovkách. Do verze MapServer č. 5 je možno v mapfile definovat maximálně 200 vrstev, 250 objektů CLASS a maximálně 64 symbolů. MapServer verze č. 5 a vyšší nemá žádné limity pro vrstvy, třídy ani symboly.

V konfiguračním souboru mapfile jsem také použila několik dalších objektů, které však nebyly tolik důležité pro samotnou vizualizaci dat ZABAGED a pro definování symbolů, nicméně byly potřebné pro nastavení zobrazení výsledné mapy ve webovém prohlížeči a k testování nadefinovaných symbolů. Jedná se o objekty pod klíčovým slovem WEB specifikující nastavení šablony pro prezentaci a testování výsledků na webové stránce. Pro dobrou orientaci ve výsledné mapě mi posloužily objekty definující zobrazení a nastavení vlastností měřítkové stupnice SCALEBAR a také objekty potřebné pro zobrazení referenční mapy zájmového území, jejíž vlastnosti jsou vkládány pod klíčový objekt REFERENCE. K zobrazení a vysvětlení významu symbolů ve výsledné mapě slouží legenda, jejíž nastavení je provedeno v mapfile pomocí parametrů pod objektem LEGEND. Objekt definuje pouze umístění a grafický vzhled legendy. Jednotlivé vrstvy se přidávají do legendy automaticky. Význam všech těchto objektů je podrobně popsán v dokumentaci na stránkách vývojového týmu UMN MapServer [8] a také v knize [10].

4 KONSTRUKCE KARTOGRAFICKÝCH SYMBOLŮ PRO UMN MapServer

V této kapitole budou nejprve v části 4.1 objasněny pojmy týkající se jazyka mapy, bude připomenut odlišný význam pojmu kartografický znak, mapová značka a dojdeme až k pojmu kartografický symbol, používanému k zobrazení geografické reality v prostředí UMN MapServer. Část 4.2 vysvětlí, jakým způsobem se na definování kartografických symbolů podílí jednotlivé objekty a parametry MapServer. Část 4.3 se bude postupně věnovat všem způsobům definování kartografických symbolů a ukázkám jejich využití v mapě.

4.1 KARTOGRAFICKÝ ZNAK, MAPOVÁ ZNAČKA, KARTOGRAFICKÝ SYMBOL

Tato úvodní část kapitoly č. 4 ujasňuje terminologii týkající se jazyka mapy a jeho vyjadřovacích prostředků. Informace zde jsou čerpány ze skript [14].

Z definic (ICA a ČSN) vyplývá, že mapa vyjadřuje geografickou skutečnost pomocí smluvených znaků, což je soustava grafických prvků a útvarů. Tyto prostředky jazyka mapy tvoří ve svém souhrnu mapový obraz. Všechny vyjadřovací prostředky mapy nazýváme "kartografické znaky", zatímco pojem "mapová značka" je jedním z těchto prostředků. Mapová značka prezentuje lokalizační, kvantitativní a kvalitativní údaje vztažené k určitému objektu, který je předmětem mapování. Je jakýmsi modelem datové struktury objektu předlohy a je k příslušnému objektu definována. Kartografické symboly pro UMN MapServer jsou mapovými značkami, pomocí nichž je možné ve webovém prohlížeči zobrazit požadované vrstvy mapy a jednotlivé geografické objekty. Princip vytváření těchto symbolů spočívá v provázání databázových položek (objektů a atributů) s konkrétními grafickými proměnnými.

4.2 Způsoby definování kartografických symbolů pro UMN MapServer

Kartografický symbol v UMN MapServer je mapovou (kartografickou) značkou (symbolem), na jejíž výsledný vzhled v UMN MapServer má vliv nastavení konfiguračního souboru mapfile a další dílčí parametry. Je třeba rozlišovat, kdy je symbol pouze základním grafickým elementem a kdy už se stává mapovou značkou. Základní grafické elementy (prvky) budu dále v této práci nazývat symboly. Definice těchto symbolů spolu s konfigurací mapfile udávají podobu výsledného kartografického symbolu pro jednotlivé zobrazované objekty v mapě. V mém případě se jedná o objekty databáze ZABAGED.

Následující popis způsobů definovaní symbolů v UMN MapServer a jejich rozdělení podle jednotlivých typů vychází z dokumentace [8]¹³, z internetového průvodce Jáchyma Čepického [9] a opět se zde snažím zakomponovat své vlastní poznatky a zkušenosti získané definováním vlastních symbolů a jejich testováním. Uváděné příklady a obrázky jsou ukázky z mé práce při vlastní vizualizaci dat ZABAGED.

Převážnou část obsahu mapy lze rozložit na prvky zobrazené pomocí bodových, liniových (čárových) a areálových (plošných) mapových značek. Také v MapServer existují 3 hlavní typy kartografických symbolů: bodové (typu POINT), liniové (typu LINE) a plošné (typu POLYGON).

Každá definice nového symbolu začíná klíčovým slovem SYMBOL a končí klíčovým slovem END. Každý symbol může být mít název, pomocí kterého je na něj možné odkazovat a zároveň je mu implicitně přiděleno pořadové číslo začínající číslem 1. Použití výchozího symbolu 0 znamená, že vrstva obsahující objekty s geometrickým určením:

¹³ Přesné umístění: http://mapserver.gis.umn.edu/docs/howto/cartosymbols/#construction-of-line-symbols

- bod bude obsahovat body o velikosti 1 pixel (v ZABAGED např. typ objektu Stožár elektrického vedení),
- linie bude osahovat linie o šířce 1 pixel (v ZABAGED např. typ objektu Břehovka),
- polygon bude obsahovat plochy souvisle vyplněné barvou definovanou parametrem COLOR (v ZABAGED např. typ objektu Letiště).

Jednotlivé symboly mohou být definovány buď pouze přímo v mapfile nebo také v samostatném souboru symbolů, který budu nazývat "symbolfile". Základní parametry symbolů jsou dle dokumentace [8] nazývány vnitřním nastavením vzhledu mapové značky. V mapfile jsou pak podle [8] obsažena vnější nastavení vzhledu mapové značky.



Obr. 11: Struktura kartografického symbolu v UMN MapServer

Na obrázku č. 11 je znázorněno, jaké složky se podílí na vzhledu výsledného kartografického symbolu v UMN MapServer (obrázek je převzat z [8] a následně upraven).

V UMN MapServer jsou tedy parametry kartografického symbolu definovány jednak v mapfile a pak také v souboru symbolů symbolfile.

Symboly, definované v samostatném souboru symbolů symbolfile, jsou v mapfile vyvolávány pomocí klíčového slova SYMBOLSET s uvedením cesty k souboru s definicemi všech symbolů. Toto doporučené nastavení je ideální při větším počtu symbolů a pro použití definic symbolů v různých aplikacích MapServer. Objekt SYMBOLSET se v mapfile zapisuje přímo pod hlavní objekt MAP. Pro textový soubor obsahující definice všech symbolů je používána přípona SYM (např.: symbol.sym).

Za předpokladu, že máme v mapfile zařazen SYMBOLSET, můžeme pak pro jakoukoliv třídu vrstvy použít libovolný symbol ze souboru symbolů. Pro ten lze následně snadno "sáhnout" pomocí objektu SYMBOL vnořeném pod objektem STYLE, jímž dané třídě vrstvy přiřadíme vzhled.

Příklad přiřazení symbolu ze souboru symbolů dané vrstvě:

```
MAP
                                                         # úvodní objekt mapfile
                                                         # další parametry výstupní mapy
    SYMBOLSET "/data/svobodova/symbol/symbol.sym" # cesta k souboru se symboly
                                                         # začátek vrstvy a jejího nastavení
    LAYER
                                                         # další parametry vrstvy
       .
                                                         # začátek třídy a jejího nastavení
       CLASS
           NAME 'Nazev_tridy'
                                                         # název třídy
           STYLE
                                                         # začátek stylu třídy
              SYMBOL 'Nazev_symbolu'
                                                         # název definovaného symbolu
                                                         # velikost symbolu
              SIZE 3
              COLOR 150 150 150
                                                         # barva symbolu
           END
                                                         # konec stylu
       END
                                                         # konec třídy
    END
                                                         # konec vrstvy
                                                         # další parametry výstupní mapy
END
                                                         # konec mapfile
```

Následující příklad ukazuje vzájemnou interakci jednotlivých složek v mapfile a v symbolfile.

Definice symbolu v symbolfile:

```
SYMBOL
                                               # počátek definice nového symbolu
                                               # název symbolu
    NAME "ctverec"
    TYPE VECTOR
                                               # typ
      POINTS
                                               # začátek definice bodů symbolu
      00
      01
                                               # jednotlivé body symbolu
       11
       10
      00
      END
    FILLED TRUE
                                               #symbol bude vyplněn barvou
END
                                               # konec definice symbolu
Tento symbol by mohl být mapou zobrazen takto:
```

Definice v mapfile:

MAP	# úvodní objekt mapfile
	# další parametry výstupní mapy
SYMBOLSET "/data/svobodova/symbol/symbol.sym"	# cesta k souboru se symboly
LAYER	# začátek vrstvy a jejího nastavení
NAME 'Nazev_vrstvy'	# název vrstvy
DATA 'Datovy_soubor'	# datový soubor vzhledem k SHAPEPATH
TYPE POINT	# datový typ
STATUS ON	# status zobrazení
CLASS	# začátek třídy a jejího nastavení
NAME 'Nazev_tridy'	# název třídy
STYLE	# začátek stylu třídy
SYMBOL "ctverec"	# název symbolu (dle symbolfile)
SIZE 15	# velikost symbolu
COLOR 255 0 0	# barva symbolu
OUTLINECOLOR 0 0 0	# obrysová barva symbolu
END	# konec stylu
END	# konec třídy
END	# konec vrstvy
	# další parametry výstupní mapy
END	# konec mapfile

Eliška Svobodová

Původní symbol "ctverec" získal nové vlastnosti nastavené parametry SIZE, COLOR a OUTLINECOLOR a jeho konečná podoba v mapě je tato:

Je tedy zřejmé, že na výsledné zobrazení kartografických symbolů v mapě má vliv jak definice samotných symbolů v symbolfile, tak také nastavení jejich stylu zobrazení v mapfile.

Pokud v mapfile není definováno nastavení velikosti symbolu pomocí objektu SIZE, potom je použita výchozí velikost dle nastavení v symbolfile (více o tom v části 4.3.1).

Symbolfile neobsahuje žádné informace o barvách, ty jsou nastaveny pouze v mapfile uvnitř objektu STYLE, jak je vidět na předchozím příkladu. Symbolfile ale ovlivňuje skutečnost, zda bude symbol touto barvou, určenou objektem COLOR v mapfile, opravdu vyplněn nebo ne. Zobrazení výplně má "pod kontrolou" objekt FILLED v symbolfile. V něm lze výplň povolit nebo naopak zakázat. Kdyby bylo nastavení objektu FILLED v předchozím příkladu změněno na false, potom by vlastně nastavení červené barvy pod objektem COLOR v mapfile nehrálo žádnou roli a symbol čtverce by zůstal bez výplně a byl by znázorněn pouze černou barvou obrysu nastavenou v OUTLINECOLOR.

Jednotlivé základní symboly mohou být také definovány přímo v hlavním mapfile a to v případě, že v mapfile chceme použít jen několik symbolů a víme, že je nebudeme potřebovat využít v jiné aplikaci MapServer. Začátek definice symbolu je dán opět pomocí objektu SYMBOL, který je zapisován stejně jako SYMBOLSET přímo pod hlavní objekt MAP. Aby se objekty ve třídě zobrazily pomocí výše definovaného symbolu, je třeba tento symbol vyvolat v sekci STYLE pomocí objektu SYMBOL a zadáním názvu symbolu. Příklad volby stylu vrstvy pomocí symbolu definovaného přímo v mapfile:

MAP	# úvodní objekt mapfile
	# další parametry výstupní mapy
SYMBOL	# počátek definice symbolu
NAME "ctverec"	# název symbolu
TYPE VECTOR	# typ
POINTS	# začátek definice bodů symbolu
0 0	, <u>,</u>
01	
11	# jednotlivé body symbolu
10	
0 0	
END	
FILLED TRUE	#symbol bude vyplněn barvou
END	# konec definice symbolu
LAYER	# začátek vrstvy a jejího nastavení
NAME 'Nazev_vrstvy'	# název vrstvy
DATA 'Datovy soubor'	# datový soubor vzhledem k SHAPEPATH
TYPE POINT	# datový typ
STATUS ON	# status zobrazení
CLASS	# začátek třídy a jejího nastavení
NAME 'Nazev_tridy'	# název třídy
STYLE	# začátek stylu třídy
SYMBOL "ctverec"	# název symbolu (dle symbolfile)
SIZE15	# velikost symbolu
COLOR 255 0 0	# barva symbolu
OUTLINECOLOR 0 0 0	# obrysová barva symbolu
END	# konec stylu
END	# konec třídy
END	# konec vrstvy
	# další parametry výstupní mapy
END .	# konec mapfile

Výsledným kartografickým symbolem pro bodové objekty dané třídy bude opět červený čtvereček s černým obrysem:

K definování základních symbolů slouží opět určitá sada klíčových objektů, z nichž některé lze vidět v předchozích ukázkách. Charakteristiky objektů sloužících pro definici základních symbolů v symbolfile jsou popsány v následující části této kapitoly. Podrobněji se k použití těchto objektů dostaneme v podkapitole 4.3, kde budou jejich významy vysvětleny na praktických příkladech a ukázkách.

4.2.1 Syntaxe pro definování symbolů v symbolfile

ANTIALIAS [true|false]

Výchozí: n/a

Slouží k vyhlazení písma TrueType a symbolů CARTOLINE.

CHARACTER [char]

Výchozí: n/a

Používá se k odkazu na hodnotu ASCII znakové sady konkrétního TrueType znaku.

FILLED [true|false]

Výchozí: true

Nastavuje, zda bude nebo nebude bodový symbol vyplněn barvou, definovanou v mapfile pod objektem COLOR. V případě, že bude zvoleno FALSE a zároveň bude v mapfile nastavena barva obrysu symbolu OUTLINECOLOR, bude symbol touto barvou ohraničen.

FONT [string]

Výchozí: bez jména

Alias TrueType fontu použitého pro definování symbolu nacházejícího se ve fontlistu, k němuž vede cesta ve FONTSET v mapfile. Pomocí názvu definovaného ve FONT je pak na toto písmo odkazováno. Tento font může být také použit pro popis v mapě.

GAP [int]

Výchozí: 0

Udává se v pixelech a stanovuje mezery mezi znaky TrueType fontu a mezi obrázky tvořícími PIXMAP. Symboly typu TRUETYPE a PIXMAP jsou vždy orientovány podél linie. Pokud kreslíme symbol podél liniového segmentu, záporná hodnota GAP způsobí změnu orientace značky z vertikální na paralelní pozici vzhledem k linii.

IMAGE [path]

Výchozí: n/a

Pod tímto parametrem je uváděn název a cesta (relativní nebo absolutní vzhledem k symbolfile) k obrázku GIF nebo PNG, který bude použit jako bodový symbol nebo štětec pro kreslení symbolu typu PIXMAP.

NAME [string]

Výchozí: n/a

Název (alias) symbolu typu TRUETYPE. Tento název je zvolen a definován v symbolfile. Pomocí něj je pak symbol volán v mapfile v sekci STYLE u třídy, pro kterou chceme symbol použít. Název se umísťuje vedle klíčového slova SYMBOL v sekci STYLE.

LINECAP [butt|round|square|triangle]

Výchozí: butt Nastaví uzávěr linie u symbolů typu CARTOLINE.

LINEJOIN [round|miter|bevel]

Výchozí: linie nebudou spojeny Určuje typ spojení linií u symbolů typu CARTOLINE.

LINEJOINMAXSIZE [int]

Výchozí: 3

Udává maximální délku seříznutí linie při spojení. Hodnota představuje koeficient násobící stávající velikost symbolu.

STYLE [num on] [num off] [num on] ... END

Výchozí: n/a

Definuje počet pixelů, které mají být symbolem vyplněny a počet pixelů, které mají být ponechány prázdné. Tím dochází k vytvoření vzoru pro vyplnění polygonu nebo linie. Od MapServer verze 5, je tento parametr nahrazen parametrem PATTERN. Jak jsem vyzkoušela, v této verzi fungují oba parametry stejně.

POINTS [x y] [x y] ... END

Výchozí: n/a

Tento objekt uvozuje začátek definice bodů, pomocí nichž se vytváří symboly typu VECTOR nebo ELLIPSE. Na konci oddílu s definicí bodů musí být klíčové slovo END. Další podrobnosti o vytváření těchto typů symbolů jsou uvedeny v části 4.3.1

POSITION [ul|uc|ur|cl|cc|cr|ll|lc|lr]

Výchozí: lc

Nastavení pozice znaku TrueType vzhledem k dané poloze zobrazovaného objektu.

TRANSPARENT [color index]

Výchozí: n/a

U některých symbolů typu PIXMAP nebo GIF může být žádoucí vidět skrz jejich pozadí. Tento parametr nastavuje index barvy, která bude barvou transparentní. Transparentnost musí být podporována nastavením v OUTPUTFORMAT.

TYPE [vector|ellipse|pixmap|truetype|simple|cartoline|hatch]

Výchozí: n/a

Podle způsobu definování v symbolfile je rozlišováno několik typů symbolů:

- VECTOR, ELLIPSE k vymezení tvaru symbolu je použita jednoduchá kresba pomocí souřadnicové soustavy tvořené pixely. Typ ELLIPSE vzniká při shodných hodnotách ve směrech X a Y.
- PIXMAP je vytvořen pomocí GIF nebo PNG obrázku.
- TRUETYPE jsou tvořeny pomocí znaků písma TrueType.
- CARTOLINE umožňuje použití různých vzorů čar končících zařezáním, zaoblením nebo zkosením, které mohou být vyhlazeny.

Již dříve byl popsán objekt TYPE pro mapfile. Tento objekt je tedy používán v obou konfiguračních souborech, ovšem v každém může nabývat jiných typů hodnot.

Pro verze MapServer nižší než 5 je možné definovat maximálně 64 symbolů v jednom symbolfile. To lze upravit změnou hodnoty MS_MAXSYMBOLS v horní části souboru

mapsymbol.h a celý MapServer znovu zkompilovat. Od verze 5 neexistuje limit pro počet symbolů.

4.3 POSTUP KONSTRUKCE JEDNOTLIVÝCH TYPŮ SYMBOLŮ

Základní kartografické prvky mohou být tvořeny pomocí vektorů, znakové sady TrueType, rastrových obrázků nebo pomocí tzv. Cartoline. Následující části kapitoly popisují tvorbu těchto základních symbolů v symbolfile a možné způsoby jejich kombinace v mapfile pro vytvoření složitějších kartografických symbolů.

4.3.1 KONSTRUKCE BODOVÝCH SYMBOLŮ - TYPY VECTOR A ELLIPSE

Symbol typu VECTOR je formou symbolu, který je udáván pomocí hodnot X a Y v místním kartézském souřadnicovém systému s počátkem v levém horním rohu. Souřadnicový systém je veden v pixelech. Je v něm definována výchozí velikost symbolu. Pokud třída (CLASS) používající symbol neobsahuje výslovné nastavení velikosti symbolu pomocí objektu SIZE v mapfile, pak bude velikost symbolu vycházet z hodnoty Y v bodě X. Např. pro X = 0, Y = 5 je výchozí velikost tohoto symbolu 5. Zde je příklad definice symbolu trojúhelník a na obrázku č. 12 je pomocí grafu znázorněn zápis jednotlivých bodů vektoru a odečítání jejich souřadnic X, Y. Protože definice symbolu obsahuje nastavení výplně FILLED TRUE, bude symbol vyplněn barvou definovanou v mapfile pod objektem COLOR.



Obr. 12: Způsob definování bodů symbolu typu VECTOR

Při kreslení symbolu, který není spojitý, je třeba na vhodném místě provést odsazení pomocí vepsání záporné souřadnice [-99, -99]. Maximální počet vložených bodů je 100. To lze změnit zvýšením hodnoty parametru MS_MAXVECTORPOINTS v souboru mapsymbols.h a opětovnou kompilací MapServer.

Pro symboly typu ELLIPSE je třeba definovat jediný bod, jehož souřadnice X a Y udávají rádius elipsy. Pokud jsou si hodnoty X a Y rovny, symbolem bude bod (viz následující zápis v symbolfile a obrázek č. 13.

Barvu všech těchto základních symbolů opět upravuje parametr COLOR v mapfile. Jejich velikost může změnit parametr SIZE v mapfile.



Obr. 13: Způsob definování vektorového symbolu typu ELLIPSE

Pomocí symbolů typu ELLIPSE a VECTOR mohou vzniknout například symboly zobrazené na obrázku č. 14. Definice symbolu "trojuhelnik" a "bod", na jejímž základě vzniknou první dva symboly na obrázku, již byla uvedena. Pod obrázkem jsou definice dalších čtyř symbolů potřebné pro zápis v symbolfile. Symboly na obrázku jsou vyplněny barvami definovanými v mapfile.



Obr. 14: Symbol typu ELLIPSE a symboly typu VECTOR
SYMBOL NAME "krizek" TYPE VECTOR POINTS 0 0 1 1 -99 -99 0 1 1 0 END END	SYMBOL NAME "ctverec" TYPE VECTOR POINTS 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 END FILLED TRUE END	SYMBOL NAME "stan" TYPE VECTOR POINTS 0 1 0.5 0 1 1 0.75 1 0.5 0.5 0.25 1 0 1 END FILLED TRUE END	SYMBOL NAME "hvezda" TYPE VECTOR POINTS 0 0.375 0.35 0.375 0.5 0 0.65 0.375 1 0.375 0.75 0.625 0.875 1 0.5 0.75 0.125 1 0.25 0.625 0 0.375 END
			FILLED TRUE END

4.3.2 Překrývání bodových symbolů typu vector a ellipse

Složitější kartografické znaky nejsou v MapServer přímo podporovány. Jejich tvorba spočívá v překrytí dvou nebo více symbolů přes sebe s tím, že jeden je například užší a druhý širší. Z širšího se stane obrys a z užšího výplň. Nový složený symbol lze vytvořit ze základních symbolů definovaných v symbolfile tak, že do třídy CLASS v mapfile vložíme několik stylů STYLE, přičemž každý styl bude v sobě zahrnovat symbol a také nastavení vzhledu tohoto symbolu (barva, velikost, odsazení, atd.). Prvky tvořící složený symbol jsou automaticky centrovány a překrývány ve směru vykreslování vrstev (tzn. prvek zapsaný v mapfile v nejsvrchnějším stylu bude podkladem pro prvek zapsaný ve stylu níže). Následující definice ukazuje kombinaci několika základních symbolů definovaných v symbolfile a vytvoření nového kartografického symbolu pomocí nich.

Definování vlastností třídy v mapfile Definice symbolů v symbolfile **SYMBOL** NAME "ctverec" LAYER **TYPE** VECTOR NAME 'Znacka' **POINTS** DATA 00 **TYPE** POINT 01 STATUS ON 11 CLASS 10NAME 'Znacka' 00 **END STYLE FILLED** TRUE SYMBOL "ctverec" **END SIZE** 40 **COLOR** 0 100 255 **SYMBOL OUTLINECOLOR** 0 0 0 NAME "bod" **END TYPE** ELLIPSE **POINTS STYLE** 11 SYMBOL "bod" **END SIZE** 30 FILLED TRUE **COLOR** 200 200 255 **END OUTLINECOLOR** 0 0 0 **END SYMBOL** NAME "krizek" **STYLE TYPE** VECTOR SYMBOL "krizek" **POINTS SIZE** 16 00 **COLOR** 0 0 0 01 imes**END** -99 -99 01 END 10 **END END END** Výsledný bodový symbol

4.3.3 KONSTRUKCE LINIOVÝCH SYMBOLŮ

Pro zobrazení liniových objektů v mapě jsou nejčastěji využívány jednoduché bodové symboly (např. symbol typu ELLIPSE s názvem "bod", popsaný v předchozí části 4.3.2). Jednoduchá linie bude vykreslena, pokud v mapfile přiřadíme prvku s geometrií typu linie symbol "bod". Výhodou vykreslení linie pomocí symbolu bodu je její lepší škálovatelnost při změně měřítka oproti linii vykreslené bez použití symbolu. Liniové vrstvě je také možné přiřadit nějaký vzor. K vytvoření vzoru slouží v symbolfile objekt **STYLE** vnořený pod objekt SYMBOL, ukončený slovem END. Zde je řečeno, kolik pixelů za sebou v řadě bude vyplněno symbolem bod a kolik bude ponecháno prázdných. Takto mohou vzniknout nejrůznější čárkované, tečkované, nebo čerchované linie s různými délkami čárek i mezer mezi nimi.

Definice jednoduché čárkované linie, jejíž vzor se opakuje, je vidět na následujícím příkladu.



Na obrázku č. 15 jsou, kromě jednoduché plné linie vykreslené pomocí symbolu bodu, zobrazeny další možné vzory linií spolu s jejich definicí v symbolfile zapsanou pod obrázkem.



Obr. 15: Příklady různých linií vzniklých pomocí objektu ELLIPSE s přidáním stylu STYLE

SYMBOL	SYMBOL	SYMBOL	SYMBOL
NAME "carkovana1"	NAME "carkovana2"	NAME "cerchovana"	NAME "dvojcerch"
TYPE ELLIPSE	TYPE ELLIPSE	TYPE ELLIPSE	TYPE ELLIPSE
POINTS	POINTS	POINTS	POINTS
1 1	1 1	1 1	1 1
END	END	END	END
STYLE	STYLE	STYLE	STYLE
STYLE	STYLE	STYLE	STYLE
5.3	2010	10 5 1 5	1062626
5 3	20 10	10 5 1 5	10 6 2 6 2 6
END	END	END	END
FILLED TRUE	FILLED TRUE	FILLED TRUE	FILLED TRUE
END	END	END	END

Parametr STYLE může být v symbolfile použit pro vytváření vzorů pomocí symbolů typu VECTOR, ELLIPSE, CARTOLINE a PIXMAP.

Použití bodového znaku typu ELLIPSE k vytváření linií má za následek zaoblené konce všech linií. Zaoblení znázorněné na obrázku č. 16 bude více viditelné při větší šířce linie (vyšší hodnota SIZE ve volbách stylu zobrazení třídy).



Obr. 16: Zaoblení linie při použití bodového znaku

Alternativním řešením, které toto zaoblení vyloučí, je použití symbolu obdélníku, čehož je využito při definování symbolu pro zobrazení železniční tratě pro data ZABAGED. Jak je asi zřejmé, tímto způsobem nelze definovat asymetrické a neopakující se vzory. To však, dle mého názoru, není pro zobrazení geografických liniových objektů v mapě nijak využitelné.

Definování vlastností třídy v mapfile

LAYER

NAME 'ZeleznicniTrat' DATA 'ZeleznicniTrat' TYPE LINE STATUS ON CLASS NAME 'ZeleznicniTrat' Definice symbolů v symbolfile

SYMBOL NAME "bod" TYPE ELLIPSE POINTS 1 1 END FILLED TRUE END

STYLE SYMBOL "bod" SIZE 5 COLOR 100 100 100 END	SYMBOL NAME " obdelnik_zeleznice" TYPE VECTOR POINTS 0 0 0 0.6
STYLE SYMBOL "obdelnik_zeleznice" SIZE 3 COLOR 255 255 255 END END	1 0.6 1 0 0 0 END FILLED TRUE STYLE 8 12 8 12 END END
Výsledný liniový symbol	

Při kombinování několika prvků k vytvoření liniového symbolu budou tyto prvky umístěny a vycentrovány na základní linii, která je definována geometrií objektu v pixelových souřadnicích. Přestože MapServer umí ve většině případů symboly správně vycentrovat, může nastat problém. Při kombinaci linie o šířce 6 pixelů překryté linií o šířce 4 pixely je výsledkem liniový symbol s hranicí o šířce 1 pixelu po obou stranách. Pokud bude kartografický liniový symbol obsahovat centrální liniový prvek o šířce 1 pixel, pak je třeba překonfigurovat hodnotu SIZE na lichou (např. 3, 5 nebo 7).

4.3.4 Konstrukce plošných symbolů

Plochy je možné vyplňovat různými prvky a symboly definovanými v symbolfile tak, že vytvoří šrafy nebo rastry. Jako výchozí je nastaveno renderování těchto prvků postupně ve směru os X a Y, až bez mezer vyplní celý polygon. Jednoduché šrafy lze vytvořit vyplněním plochy polygonu liniovými symboly. Parametr SIZE v sekci STYLE příslušné třídy v mapfile pak specifikuje vzdálenosti v pixelech mezi jednotlivými liniemi tvořícími šrafy. SIZE neurčuje šířku šraf samotných, tyto šrafy mají vždy šířku 1 pixel. Při vizualizaci dat ZABAGED byl tento způsob použit při konstrukci plošného symbolu pro výplň objektu "Kůlna, skleník, fóliovník" s geometrií typu polygon následujícím způsobem.

Definování vlastností třídy v mapfile

Definice symbolů v symbolfile

NAME "lomitko"

TYPE vector

POINTS 0 1

10

END

SYMBOL

END

LAYER NAME 'KulnaSklenikFoliovnik' DATA 'KulnaSklenikFoliovnik' TYPE LINE STATUS DEFAULT CLASS NAME 'Kůlna, skleník, fóliovník'

> STYLE SYMBOL "lomitko" SIZE 3 COLOR 150 150 150 OUTLINECOLOR 150 150 150 END

END END

Výsledný plošný symbol pro objekt ZAGABED "Kůlna, skleník, fóliovník"



V MapServer je rozdílně interpretován parametr SIZE pro horizontální a vertikální linie. Zajímavé je, že vertikální linie s hodnotou parametru SIZE 8 mají rozdílné rozestupy v pixelech než linie horizontální se stejnou hodnotou parametru SIZE. Zde je příklad definice takového plošného symbolu vyplněného svislými a horizontálními šrafami.

Definování vlastností třídy v mapfile

CLASS STYLE SYMBOL "vertikalni_linie" SIZE 8 COLOR 200 0 50 END Definice symbolů v symbolfile

SYMBOL NAME "vertikalni_linie" TYPE VECTOR POINTS 0.5 0 0.5 1 END END

 STYLE
 SYMBOL "horizontalni_linie"

 SIZE 8
 NAME " horizontalni_linie"

 COLOR 200 0 50
 0 0.5

 END
 0 0.5

 END
 END

 Výsledný plošný symbol
 Image: Color 200 of the symbol of the symbo

Pro vyplnění ploch překříženými šrafami je třeba použít symbol křížku. Plochy mohou být vyplněny nejrůznějšími symboly definovanými v symbolfile, čímž lze získat velké množství speciálních vzorů.

4.3.5 KONSTRUKCE SYMBOLŮ TYPU PIXMAP

PIXMAP jsou jednoduché malé rastrové obrázky. Tento typ symbolu je také nazýván bitmapovým. Název obrázku je dán parametrem **IMAGE** pod hlavním objektem SYMBOL. Do uvozovek je třeba uvést název obrázku včetně jeho přípony a také cestu k němu (relativní nebo absolutní). MapServer podporuje rastrový formát GIF a PNG.

Obrázky typu PIXMAP lze také použít pro vytvoření liniového symbolu nebo pro vyplnění polygonu. Rastrové obrázky jsou pravděpodobně nejvhodnější k vytvoření komplexnějších plošných symbolů. Je možné definovat mezery mezi jednotlivými znaky na obrázku pomocí parametru **GAP** nebo vytvářet šrafy s širokými pruhy. Podle potřeby je možné vytvořit si rastrový obrázek ve vysokém rozlišení pomocí grafického editoru. Stačí si v editoru připravit (vyrobit nebo vyříznout z nějakého obrázku či textury) malý čtvereček s motivem, kterým chceme vyplnit plochu, příklady motivů jsou na následujícím obrázku č. 17 a příklad plochy vyplněné některými z nich je na obrázku

č. 18. Tyto motivy jsou připraveny pomocí textur volně dostupných na internetu¹⁴. Motiv s červenými puntíky je vytvořen ručně v programu Adobe Photoshop.



Obr. 17: Příklady obrázků pro výplň plochy symbolem typu PIXMAP



Obr. 18: Příklady výplní polygonu pomocí PIXMAP

Bohužel symboly vytvořené pomocí PIXMAP nejsou vhodné ke škálování. Obrázky, z nichž je PIXMAP složen se při změně měřítka mapy nebudou zvětšovat ani zmenšovat, ale budou vždy zobrazeny v původní velikosti. Pokud je obrázek PIXMAP použit jako bodový symbol, pak lze jeho velikost nastavit parametrem SIZE. Při zvětšování ale může docházet k jeho rozostření nebo deformaci.

¹⁴ Katalogy textur zdarma ke stažení např. na: http://textury.z7server.com http://textury.stavit.cz Symboly PIXMAP jsou vždy referencovány vzhledem k okraji mapy, takže nepřiléhají k linii ani k okraji polygonu.

CLASS STYLE SYMBOL "puntikovana_plocha" COLOR 200 0 50 OUTLINECOLOR 200 0 50 END END

Definování vlastností třídy v mapfile

Výsledný plošný symbol typu PIXMAP

Definice symbolů v symbolfile

SYMBOL NAME "puntikovana_plocha" TYPE PIXMAP IMAGE "cerveny_puntik.png" END





Při použití rastrových obrázků nelze následně měnit jejich barvu v mapfile. Pouze pomocí parametru **TRANSPARENT** a hodnoty color indexu¹⁵ je možné určit barvu, která se stane transparentní a nebude tedy zobrazena. Předpokladem je možnost použití této transparentnosti, tedy nastavení parametru TRANSPARENT ON ve výstupním formátu obrazu mapy definovaném v mapfile pomocí objektu OUTPUTFORMAT (viz předchozí kapitola a její část 3.2.5). Pokud pro původní puntíkovanou plochu zprůhledníme bílou barvu, můžeme pak jako novou podkladovou barvu zvolit v mapfile pomocí objektu COLOR kteroukoliv jinou. Zde následuje příklad změny podkladové barvy z původní bílé na žlutou.

¹⁵ Indexovaných barev se využívá pro snížení objemu přenášených informací o barvách. To je vhodné zejména u obrazů s omezenou škálou barev a s výplněmi ploch bez plynulých přechodů [http://www.scantips.com/palettes.html].

Definování vlastností třídy v mapfile

CLASS

```
STYLE
COLOR 255 255 150
END
STYLE
SYMBOL "puntikovana_plocha"
COLOR 200 0 50
OUTLINECOLOR 200 0 50
END
END
```

SYMBOL NAME "puntikovana_plocha" TYPE PIXMAP IMAGE "cerveny_puntik.png" TRANSPARENT 2 END

Definice symbolů v symbolfile



Výsledný plošný symbol typu PIXMAP



Pokud je výstupní formát IMAGETYPE v mapfile nastaven na formát, který nepodporuje transparentnost (např. JPEG) je třeba pro příslušnou vrstvu nastavit pomocí objektu **TRANSPARENCY** hodnotu alpha.

4.3.6 KONSTRUKCE SYMBOLŮ TYPU CARTOLINE

Symbol typu CARTOLINE není nezávislým typem symbolu nebo elementem, je to typ vhodný pro vytváření liniových symbolů. Výhodou kartografických liniových symbolů používajících typ CARTOLINE je antialiasing (vyhlazení hran) linií o jakékoliv šířce. Běžné linie mohou využít pouze antialiasing o šířce 1 pixel. Zde je příklad definování symbolu typu CARTOLINE v symbolfile:

```
SYMBOL
NAME "cartoline"
TYPE CARTOLINE
LINECAP round
LINEJOIN miter
LINEJOINMAXSIZE 3
STYLE
40 17 1 17 1 17 1 17
END
END
```

[butt|round|square|triangle] # [round|miter|bevel] Vyhlazení linií typu CARTOLINE umožňuje parametr ANTIALIAS. Tento parametr se zapisuje v mapfile do sekce STYLE příslušné třídy. Parametr ANTIALIAS podporuje také vyhlazení TrueType fontu, jak bude uvedeno dále. Vyhlazení linií je dále upravováno třemi parametry LINECAP, LINEJOIN a LINEJOINMAXSIZE. Autorem těchto funkcí je Ing. Tomáš Krečmer z firmy T-MAPY.

LINECAP [butt|round|square|triangle]

Výchozí: butt

Provedení zakončení linie může být kontrolováno parametrem LINECAP. LINECAP může nabývat hodnot butt, round, square, triangle, což jsou různé typy zakončení linie. Výchozím nastavením LINECAP, které bude realizováno i bez použití parametru, je butt.





LINEJOIN [round|miter|bevel]

Výchozí: n/a

Tento další parametr způsobí pomocí hodnot round, miter nebo bevel různé efekty v místě napojení dvou elementů jednoho liniového kartografického symbolu.





V případě, že nebude použit parametr LINECAP ani parametr LINEJOIN, napojení bude mít vzhled jako na posledním obrázku, bude použito pouze ukončení linií podle výchozího nastavení parametru LINECAP butt.

LINEJOINMAXSIZE [int]

Výchozí: 3

Tento parametr je relevantní pouze pro hodnotu miter u LINEJOIN. Hodnota představuje koeficient násobící stávající velikost symbolu. Specifikuje maximální délku *m_max* vypočtenou takto:

m_max = *d* * *LINEJOINMAXSIZE*,

d je velikost SIZE v mapfile



Výchozí hodnotou *m* je 3. Pokud $m > m_max$, bude délka připojení upravena na hodnotu m_max .

4.3.7 KONSTRUKCE SYMBOLŮ TYPU TRUETYPE

K definování symbolů typu TRUETYPE je třeba mít k dispozici soubor fontů TrueType. Tento font může obsahovat jak písmena, tak i různé symboly a obrázky. Dále je nutné provést některá základní nastavení v mapfile. Kromě klíčového slova SYMBOLSET s cestou k seznamu symbolů, je třeba pod hlavní objekt MAP zapsat klíčové slovo FONTSET s uvedením cesty (relativní nebo absolutní) ke správnému seznamu fontů, k tzv. fontlistu. Fontlist je textový soubor obsahující aliasy fontů (názvy fontů) a cesty k jejich umístění v adresáři MapServer. Je pro něj používána přípona TXT nebo také LIST (např. font.list). Jako příklad uvádím zápis ve svém fontlistu:

vizualizace_zabaged /data/svobodova/font/VizualizaceZabaged.ttf mono_bold_oblique /data/svobodova/font/FreeMonoBoldOblique.ttf mono_bold /data/svobodova/font/FreeMonoBold.ttf mono_oblique /data/svobodova/font/FreeMonoOblique.ttf mono /data/svobodova/font/FreeMono.ttf sans_bold_oblique /data/svobodova/font/FreeSansBoldOblique.ttf sans_bold /data/svobodova/font/FreeSansBold.ttf sans_oblique /data/svobodova/font/FreeSansOblique.ttf sans /data/svobodova/font/FreeSans.ttf serif_bold_italic /data/svobodova/font/FreeSerifBoldItalic.ttf serif_bold /data/svobodova/font/FreeSerifBold.ttf serif_italic /data/svobodova/font/FreeSerifBold.ttf serif_italic /data/svobodova/font/FreeSerifItalic.ttf

Při definování symbolů typu TRUETYPE v symbolfile jsou používány tyto parametry:

NAME [string]

Stejně jako u předchozích typů symbolů, tento objekt pojmenovává nový symbol v symbolfile.

FONT [string]

Potřebný font je zde specifikován pomocí svého názvu (alias) souboru TrueType fontu, z nějž pochází znak CHARACTER, který chceme použít pro nový symbol.

CHARACTER [char]

Tímto parametrem vybíráme buď číslo ze znakové sady ASCII, kterému odpovídá požadovaný znak TrueType fontu (syntaxe typu: "r") nebo odpovídající textový znak ASCII (jako např. a, b, c,).

Pro zjištění čísla znakové sady nebo textového znaku symbolu TrueType lze použít program "Mapa znaků" (ve Windows se nachází v Příslušenství, Systémové nástroje). Na obrázku č. 21 je zvýrazněn znak A ze znakové sady TrueType písma ArialCE. V levém dolním rohu je vypsáno číslo Unicode a také slovní popis znaku. Pro znak na obrázku č. 21 zjistíme z mapy znaků následující:

- číslo Unicode znaku A je 0041 (hexadecimální číslo)
- popis znaku udává, že se jedná o "velké písmeno latinky A"

1	"	#	\$	%	&	'	()	*	+				5/	0	1	2	3	4	4
5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	2		А		С	D	Е	F	G	Н	-
1	J	K	L	Μ	Ν	0	Ρ	Q	R	s			•	W	Х	Y	Ζ	[1	
]	٨	3 <u>00</u> 0	•	а	b	С	d	е	f	g	h	i	j	k	1	m	n	0	р	
q	r	s	t	u	٧	w	х	у	z	{	1	}	~		i	¢	£	α	¥	
	§		©	а	«	٦	-	®	-	0	±	2	3	•	μ	¶			1	
0	»	1/4	1/2	3/4	ċ	À	Á	Â	Ã	Ä	Â	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	ĺ	
Î	Ï	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß	à	á	
â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	1	í	î	ï	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	
Ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ	Ā	ā	Ă	ă	Ą	ą	Ć	ć	Ĉ	ĉ	
naky I 7 Pog	ke zł <u>I</u> robr	cop li né zo	rová obraz	ní: xení										Vyt	orat	1		<u>K</u> op	ítova	at
nakov	/á <u>s</u> a	ida:			Un	nicod	le						-] z	nak	<u>U</u> nic	ode	: [1
aakunit oodla:					Vš	Vše														

Obr. 21: Vyhledání čísla znaku TrueType fontu pomocí Mapy znaků

Číslo znaku je nutno převést z hexadecimální soustavy (HEX) do decimální (DEC), což je možné provést pomocí kalkulátoru, který se rovněž nachází v Příslušenství ve Windows.

										65
C Hex		ic C (Oct C	Bin	Stupp	ně (Radi	ány	C Grad	ły
∏ Inv	Γ	Нур				Zpět		CE		С
Sta	F-E	()	MC	7	8	9	/	Mod	And
Ave	dms	exp	In	MR	4	5	6	*	Or	Xor
Sum	sin	х^у	log	MS	1	2	3		Lsh	Not
s	cos	x^3	n!	M+	0	+/-	- 33	+	=	Int
Dat	tan	x^2	1/x	pí	A	В	С	D	E	F

Obr. 22: Konverze čísla znaku TrueType z hexadecimální do decimální soustavy

Číslo znaku potřebné pro zápis do symbolfile je tedy "A" a celý zápis definice symbolu pomocí znaku A v symbolfile vypadá následovně:

```
SYMBOL
NAME "A"
TYPE TRUETYPE
FONT "ArialCE"
CHARACTER "A"
ANTIALIAS TRUE
END
```

Dalšími parametry používanými k definování symbolů TRUETYPE v symbolfile jsou:

ANTIALIAS [true|false]

Stejně jako u Cartoline slouží k vyhlazení znaků TrueType fontu a můžeme si vybrat, zda toto vyhlazení použijeme nebo ne. Vyhlazení je doporučeno u komplexnějších symbolů vždy, když dobře nezapadají do rastrové matice nebo je u nich viditelná pixelová struktura.

POSITION [ul|uc|ur|cl|cc|cr|ll|lc|lr]

Nastavení pozice vzhledem k dané poloze zobrazovaného objektu.

GAP [int]

Tento parametr je používán pro generování komplexních liniových symbolů nebo výplní ploch pomocí TrueType fontu. Určuje vzdálenosti v pixelech mezi opakujícími se symboly na linii nebo v ploše. Záporná hodnota GAP způsobí změnu orientace značky z vertikální na paralelní pozici vzhledem k linii.

Další konkrétní vlastnosti jsou těmto symbolům přiřazeny v sekci CLASS příslušné vrstvy v mapfile.

Asymetrické znaky TRUETYPE bohužel nenásledují vnitřní a vnější stranu linie a je-li to možné, vždy se zobrazují vyrovnaně. Na svislých čarách se symboly zobrazují zprava nebo zleva v závislosti na směru vykreslení linie. V případě, že linie vede zdola nahoru, symboly se zobrazují na levé straně. Pokud vede linie shora dolů, symboly se zobrazují vpravo. Ukázkou této situace je následující definice symbolu pomocí znaku T a jeho zobrazení na linii. Definování vlastností třídy v mapfile

Definice symbolů v symbolfile

Т

· ·	
SYMBOLSET"/data/svobodova/symbol/symb FONTSET "/data/svobodova/font/font.list" LAYER NAME 'jmenovrstvy' DATA TYPE POLYGON STATUS ON CLASS NAME 'jmenotridy' STYLE SYMBOL "T" SIZE 12 COLOR 70 130 50 END END END	ol.sym" SYMBOL NAME "T" TYPE TRUETYPE FONT "arialCE" CHARACTER "T" ANTIALIAS TRUE GAP 10 END

END

Výsledný symbol s použitím TrueType fontu



Existuje mnoho TrueType písem a je možné si vyrobit i své vlastní. K tomu dobře poslouží např. program FontCreator pro Windows¹⁶ nebo FontForge pro Linux¹⁷. Osobně jsem vyzkoušela program FontCreator pro Windows.

Je třeba dbát na to, aby znaková sada TrueType měla typ kódování "Unicode". Kódování lze změnit ve FontCreator následovně:

¹⁶ FontCreator je ke stažení na http://www.high-logic.com/products.html

¹⁷ FontForge je ke stažení na http://fontforge.sourceforge.net

- Otevřít příslušné písmo pomocí File / Open Font File,
- v roletovém menu Format / Platform Manager, je třeba změnit kódování z Microsoft Symbol a na Microsoft Unicode,
- ke změně dojde kliknutím na Change a uložením.

Poté je možné soubor TrueType písma zkopírovat do adresáře fontů v MapServer a použít kterýkoliv znak pro definování nového symbolu.

V programu FontCreator lze také snadno zjistit a zobrazit ASCII číslo znaku v jeho hlavičce:

- Kliknutím na znak pravým tlačítkem myši,
- zaškrtnutím volby "Unicode Mapping" pod položkou "Caption".

A pokud si v roletovém menu Tools v možnostech Option přepneme na kartu General, můžeme v ní přímo nastavit zobrazení decimálních hodnot (Decimal). V hlavičce každého znaku bude pak zobrazena přímo jeho decimální hodnota potřebná pro definování symbolu v symbolfile tak, jak je zobrazeno na následujícím obrázku č. 23 (decimální číslo znaku je zde vyznačeno zeleně). Obrázek je ukázkou písma, které jsem ve FontCreatoru vytvořila pro potřeby této diplomové práce.

🛃 FontCr	eator 5.6 (UN	REGISTERE	D)				
File Edit	View Insert	Format Fo	ont Tools V	Vindow Help	t		
	🤌 🔒 🖬 🖌	ù 🗂 (s) AA 🐰	B (B #	7 - (* - (5 2 2	│ № ☑ Ⅲ Ø ✓ Щ № Ⅲ 2 ※ ♂ ∅ < ∧ ∧ △ ७ ७ ७
	7 2 2	PP	* [鳳田 🔳	*** 🖬 Z	/ • •	☑ ☑ │ 田庙 井杵 菡 № │ % № ஜ
12, 2, 0	5 G B	속 배 4	क क क	890 2			
📝 Vizuali	zaceZabageo	d.ttf					
•	<u>ه</u>	ø	 ◆ 32-160 	• 48	• 49	• 50	Options X
2				4		ll n	General Sample Font Overview Glyph Edit Naming Validation Advanced
. 50	. 50.004	. 00					Unicode Support
* 50 72010	• 03-034	* 60	• • • •	• 62	• 63	+ 64	Enable Unicode support for text display and user input
ETTA	R.	A	44	8	0	•	Due to system limitations, this feature is not available for windows 95/96/ME
• 72	• 73	• 74	• 75	• 76	• 77	• 78	Startup
⊽	8	6	-0-	M	t t	l n	✓ On start open fonts from last time
							Show update reminder Once a year
• 86	• 87	• 89	• 90	• 91	• 92	• 93	
	P	*	×		2		values
• 101	• 102	• 103	• 104	•105	•106	• 107	
ざ	888	Δ	*		,	4	OK Cancel Help
-		(d)		<u> </u>		- L	

Obr. 23: Zobrazení decimálních hodnot znaku TrueType písma v programu FontCreator

4.3.8 ŠKÁLOVÁNÍ SYMBOLŮ

Existují dva způsoby k ovládání změn velikosti kartografických symbolů a kartografických prvků zobrazovaných v mapě. Velikost prvku je buď stanovena v obrazových pixelech, nebo v reálném světě jednotek.

- Je-li velikost nastavena v jednotkách (např. v metrech), pak jsou kartografické prvky škálovatelné, tj. zmenšují se nebo naopak rostou společně se změnou měřítka mapy.
- Kartografický prvek, jehož velikost je definována v obrazových pixelech, se vždy zobrazí ve stejné velikosti bez ohledu na změnu měřítka.

V UMN MapServer existuje možnost svázat velikost kartografického prvku danou v pixelech se zvolenou měřítkovou stupnicí tak, že symboly jakoby "rostou" nebo se naopak "srážejí" s měřítkem. Podílejí se na tom objekty SYMBOLSCALE, MINSIZE a MAXSIZE definované v mapfile.

SYMBOLSCALE [double]

Výchozí: n/a

Specifikuje číslo z měřítkové stupnice, při kterém se symbol zobrazí právě ve velikosti pixelu definované parametrem SIZE, tedy ve své plné velikosti.

MAXSIZE [int]

Výchozí: 50

Omezuje škálování třídy (vrstvy) a tím i přetváření velikosti symbolu, který je pro tuto třídu definován, ale pouze do maximální velikosti dané v pixelech pod tímto parametrem.

MINSIZE [int]

Výchozí: 0

Omezuje škálování třídy (vrstvy) a tím i přetváření velikosti symbolu, který je pro tuto třídu definován, ale pouze do minimální velikosti dané v pixelech pod tímto parametrem. Objekt SYMBOLSCALE je třeba definovat vždy pro celou vrstvu LAYER a vztahuje se na všechny její třídy. Ladění pomocí objektů MAXSIZE a MINSIZE je třeba provádět jednotlivě pro každou třídu CLASS ve vrstvě LAYER. Je také možné do jedné třídy CLASS vložit několik stylů STYLE nad sebou, kde každý styl může být definován pomocí symbolu, čímž dojde ke vzniku složeného symbolu. Hodnoty MINSIZE a MAXSIZE mohou být v tomto případě specifikovány pro každý symbol v sekci STYLE podle potřeby tak, aby při zvětšování a zmenšování měřítka byl zachován stálý vzhled výsledného takto složeného kartografického symbolu.

Symboly typu PIXMAP nemohou být škálovány v případě, že jsou použity pro vykreslení linie nebo vyplňují polygon. Škálováním by jejich vzhled ztrácel na kvalitě.

Dále nejsou škálovatelné mezery mezi řádky linií tvořícími vzor a vyplňující jím polygon. Mezery jsou zafixovány, zatímco škálovatelná je šířka jednotlivých linií. Z informací v části 4.3.4 je známo, že ve vzoru vyplňujícím polygon, který je tvořen liniemi, lze parametrem SIZE upravit mezery mezi těmito liniemi, ale ne šířku linií samotných, ta je vždy 1 pixel. Jediným způsobem, jak šířku linie ve vzoru měnit s měřítkem, je tedy umožnit škálování tohoto vzoru.

Kartografické symboly se ve velké míře mění v závislosti na měřítku a nastavení parametrů SYMBOLSCALE, MAXSIZE a MINSIZE. Důležité jsou také parametry MAXSCALE a MINSCALE, které omezují zobrazování vrstvy nebo jejich jednotlivých tříd pouze na určitý interval daný maximální a minimální povolenou hodnotou měřítka. Všechna tato nastavení je třeba vhodně zkoordinovat tak, aby výsledná mapa byla dobře čitelná v jakémkoliv měřítku.

4.3.9 MNOHONÁSOBNÉ RENDEROVÁNÍ A PŘEKRÝVÁNÍ

Komplexních kartografických účinků může být dosaženo renderováním stejných vektorových dat na základě různých atributů, s přiřazením různých velikostí a barev. Lze také kombinovat různé typy geometrií. Například je možné definovat polygonovou vrstvu jako typ LINE, což způsobí, že polygony budou ohraničeny linií sestavenou ze symbolů. Tutéž polygonovou vrstvu lze podruhé definovat jako typ POLYGON a nechat

tento polygon vyplnit jiným symbolem. Symboly lze, jak již bylo řečeno, vrstvit a vytvářet tak složitější obrazce. Tyto procesy jsou však náročné na výkon procesoru počítače a ne vždy vedou k efektivnějšímu výsledku a k dosažení větší přehlednosti v mapě.

5 VIZUALIZACE ZABAGED PRO UMN MAPSERVER

Postup vizualizace geografických dat pro mapový server je odlišný od postupu při tvorbě klasických analogových map. Je třeba zvážit možnosti, které nabízí internet, kde budou mapy publikovány - možnost okamžité změny měřítka mapy, vypínání a zapínání jednotlivých vrstev mapy, ale také jistá omezení, jež s sebou nese. Problémem může být nejednotnost zobrazení nadefinovaných barev na různých monitorech, doba stahovaní či překreslování mapy závislá na velikosti výsledného souboru, možná nepřehlednost mapy v případě zobrazení velkého počtu vrstev a symbolů v malém měřítku. Řešením může být zobrazení pouze části dat v mapovém okně, s možností přidávání dalších vrstev podle potřeb uživatele. Je třeba dobře uvážit, k jakým účelům má mapa popř. mapová aplikace sloužit a pak zvolit vhodný způsob vizualizace dat a nastavení parametrů v konfiguračním souboru mapfile pro MapServer.

Také je třeba si uvědomit, že mapy vznikající na podkladu dat databáze ZABAGED mohou sloužit jako podkladové pro další tematické nadstavby. Pro tyto účely provedla vizualizaci dat ZABAGED např. firma T-MAPY z Hradce Králové, která ji od konce roku 2005 nabízí svým zákazníkům. Jejich vizualizace nad UMN MapServer se nazývá ZABAGED4MS a firma T-MAPY ji prodává s 3letým cyklem aktualizace ve dvou základních variantách (se 75 symboly pro základní objekty a kompletní verze se 140 symboly) [24]. Komerční mapové projekty této firmy pro Městský úřad Tábor¹⁸, pro Městský úřad Mladá Boleslav¹⁹ a pro Městský úřad Uherské Hradiště²⁰ mi byly inspirací při zpracovávání vlastní vizualizace. Ukázka vizualizace pro T-MapServer firmy T-MAPY a její porovnání se zobrazením prostých vektorových dat databáze ZABAGED je na obrázku č. 24. Tento obrázek byl převzat z internetových stránek firmy T-MAPY [23].

¹⁸ Mapový projekt pro MÚ Tábor: http://gis.mu.tabor.cz/tms/zakl_cright/index.php?frame

¹⁹ Mapový projekt pro MÚ Mladá Boleslav: http://twist.mb-net.cz/tms/mu_ver/index.php?frame

²⁰ Mapový projekt pro MÚ Uherské Hradiště: http://twist.mesto-uh.cz



Obr. 24: Vizualizace ZABAGED pro T-MapServer firmy T-MAPY

Následující části kapitoly budou nejprve seznamovat s přípravou dat ZABAGED získaných od ČÚZK pro vizualizaci a se způsobem řazení jednotlivých vrstev v mapfile. Dále zdůvodním a popíšu svůj výběr typů symbolů (včetně jejich barev) použitých pro zobrazení jednotlivých geografických objektů ZABAGED v prostředí UMN MapServer. Závěrečná část bude obsahovat přehledný seznam definic mapových značek pro všechny objekty Katalogu geografických objektů a atributů ZABAGED spolu s ukázkou výsledného symbolu tak, jak je zobrazen ve výřezu okna mapové aplikace, kterou jsem si pro potřeby testování symbolů navrhla.

5.1 PŘÍPRAVA VIZUALIZACE

V závěrečné části druhé kapitoly pojednávající o databázi ZABAGED jsem popsala získaná data pro svou diplomovou práci. Pro svou práci jsem měla k dispozici polohopisné i výškopisné údaje části území Hlavního města Prahy o rozloze 10 mapových listů. Na tomto území jsou v databázi vedeny informace o 79 geografických objektech, z nichž osm může být reprezentováno dvěma typy geometrie (bod nebo polygon resp. bod nebo linie), data jsou proto členěna do 87 souborů shapefile. Aby výsledky mé práce mohly být použity pro zobrazení dat ZABAGED z jakékoliv části území České republiky, bylo nutné přiřadit symboly a definovat vlastnosti zobrazení pro všechny objekty, které jsou Zeměměřickým úřadem poskytovány koncovému uživateli. Těchto objektů je celkem 102, přičemž celkový počet těch s dvojím možným geometrickým určením je 11. Mým úkolem tedy bylo přiřadit styl zobrazení a popř. kartografický symbol 113 objektům ZABAGED. Rovněž konfigurační soubor mapfile musí obsahovat 113 vrstev. K těmto vrstvám byly přidány další tři vrstvy pro zobrazení vrstevnic získaných z dat ZABAGED - výškopis. Symboly pro objekty, které jsem neměla v daném území k dispozici, jsem testovala na jiných objektech, abych zajistila jejich správné zobrazení a vizualizace byla kompletní.

K průběžnému testování a zobrazování vizualizovaných dat jsem měla k dispozici konto na serveru maps.fsv.cvut.cz. MapServer ve verzi 5 zde běží pod operačním systémem Linux. Pro přenášení souborů ze svého počítače na tento server byl použit OpenSource SFTP klient WinSCP pro Windows. K modifikaci konfiguračního mapfile a textového souboru s definicemi symbolů symbolfile jsem použila volně šiřitelný editor PSPad pracující pod operačním systémem Windows.

Abych zjistila některé informace o dodaných datech potřebné k zápisu do mapfile, bylo třeba je zobrazit v nějakém prohlížeči GIS. K tomuto účelu byl k dispozici jeden z nejrozšířenějších volně dostupných GIS programů QGIS. Pomocí něj jsem nechala zobrazit vektorové vrstvy ZABAGED a vždy přesně lokalizovala potřebný objekt, pro který jsem právě definovala příslušný symbol. Pomůckou pro orientaci v objektech a jejich atributech byl kompletní Katalog geografických objektů a atributů ZABAGED [5], avšak, jak jsem již popsala v části 2.6, při exportu do výdejního formátu SHP došlo ke změně některých atributů a jejich názvů. Pro účely správné vizualizace je třeba do mapfile zadávat názvy právě těch atributů, které obsahují exportovaná data v shapefile. Tyto názvy atributů a jejich hodnoty lze snadno vyčíst z atributové tabulky objektu zobrazené v QGIS. Pomocí zadání názvu některého z atributů jsem určité vrstvy v mapfile dále dělila do tříd obsahujících pouze objekty s vlastnostmi vymezenými hodnotami ve vybraném atributu.

Dalším krokem je výběr zobrazení a souřadnicového systému. Získaná data jsou v souřadnicovém systému S-JTSK, ve kterém jsou současně i spravována. Tento souřadnicový systém byl zvolen i pro zobrazení výsledné mapy. Pomocí metadat zobrazených v QGIS lze zjistit rozsah dat (EXTENT), tedy souřadnice nejzápadnějšího, nejvýchodnějšího, nejsevernějšího a nejjižnějšího objektu v S-JTSK, čímž dochází k vymezení území. Tento údaj se nachází v kartě s názvem Metadata ve vlastnostech každé vektorové vrstvy zobrazené v QGIS po kliknutí pravým tlačítkem na příslušnou vrstvu.

5.2 POŘADÍ VRSTEV V MAPFILE

Databáze ZABAGED obsahuje velké množství objektů a je nutné správně určit pořadí jejich vykreslování ve vrstvách v mapfile. Pořadí je dáno seřazením vrstev v mapfile, vrstva definovaná v mapfile nejvýše se renderuje jako první a bude tedy v mapě vrstvou

nejspodnější. Při vkládání vrstev do mapfile jsem se řídila pořadím vrstev pro rastrovou Základní mapu ČR 1:10 000 (RZM 10), která digitálním rastrovým kartografickým modelem území odvozeným z vektorového modelu ZABAGED a řadí se mezi Státní mapová díla v digitální podobě [17]. Její obsah a pořadí vrstev znázorňuje obrázek č. 25, který je převzat z internetových stránek ČÚZK.



Obr. 25: Obsah a pořadí vrstev RZM 10

Do mapfile jsem tedy nejprve zapisovala vrstvy, jejichž zdrojovými daty jsou soubory s objekty typu polygon, níže pod ně jsem řadila liniové objekty a nakonec objekty bodové. Přitom byla snaha udržet, pokud to bylo možné, pospolu objekty patřící v ZABAGED do stejné kategorie. Také jsem se snažila řadit za sebe objekty reprezentované dvěma typy geometrie (bod nebo linie resp. bod nebo polygon). Bylo možné za sebe vložit např. vrstvu pro objekt Železniční přejezd (zdrojový soubor ZeleznicniPrejezd.shp) reprezentovaný liniovou geometrií a vrstvu pro objekt Železniční přejezd (zdrojový soubor ZeleznicniPrejezd_b.shp) reprezentovaný geometrií typu bod. Vrstvy obsahující bodová data objektu Budova jednotlivá nebo blok budov (zdrojový soubor BudovaJednotlivaNeboBlokBudov_p.shp) však bylo třeba řadit až za liniové objekty, a tedy tuto vrstvu oddělit od vrstvy s polygonovými daty tohoto objektu (zdrojový soubor BudovaJednotlivaNeboBlokBudov.shp).

5.3 ZNAČKOVÝ KLÍČ A TYPY SYMBOLŮ

Po přípravě a seřazení všech vrstev v mapfile jsem uvážila, jakými pravidly se budu řídit při definování vzhledu jednotlivých symbolů v mapě. Bylo třeba zvolit vhodný značkový klíč, který je srozumitelný, přehledný a usnadní orientaci v mapě. Od roku 2001 jsou na základě dat ZABAGED zpracovávána digitální technologií obnovená vydání Základní mapy ČR 1:10 000 (ZM 10), která tvoří podklad pro odvození map menších měřítek [16]. Je tedy zřejmé, že většina obsahu těchto dvou produktů je shodná. Symbologie Základní mapy je natolik zažitá, že jsem se rozhodla se jí ve většině případů řídit a využít její značkový klíč. A protože jsem měla možnost si k datům ZABAGED bezplatně objednat i digitální podobu Základní mapy ČR 1:10 000 – rastrovou Základní mapu ČR 1:10 000, této možnosti jsem využila a získala jsem jako vzor část mapy ve stejném územním rozsahu, jako mají moje zdrojová data ZABAGED ve formátu SHP. Obdržela jsem celkem 55 čtverců RZM 10 (4km²) ve formátu TIFF ve shodném souřadnicovém systému jako polohopis ZABAGED, tedy v sytému S-JTSK. Na internetových stránkách [16] jsem si stáhla značkový klíč nové Základní mapy 1:10 000 odvozené z dat ZABAGED a dále jsem měla k dispozici publikaci Českého úřadu zeměměřického a katastrálního popisující všeobecné zásady tvorby mapových značek pro ZM10 včetně jejich vzorů pro jednotlivé objekty seřazené do kategorií. Seznam mapových značek Základní mapy ČR 1:10 000 z roku 1993 [18] sice není aktuálním vydáním, ale většina mapových značek zůstala neměnná. Pokud to bylo možné, řídila jsem se značkovým klíčem k nové Základní mapě, neboť je aktuálnější a obsahuje rozšířené barevné rozlišení některých ploch, čímž je mapa čitelnější, přehlednější a tedy vhodnější pro zobrazení na počítači.

Vzorem pro některé další mapové značky, které jsem nenalezla ve značkovém klíči nové Základní mapy 1:10 000 [16], ani v publikaci [18], byla obsáhlá a podrobná legenda Turistického atlasu Česko 1:50 000 od kartografického vydavatelství SHOCart [20].

Pro klasifikaci silnic a dálnic jsem se rozhodla použít barevného odlišení podle správce silniční a dálniční sítě v ČR - Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD)²¹.

Pro mapy zobrazované prostřednictvím mapového serveru na internetu nelze vždy použít stejných vyjadřovacích prostředků jako pro mapy v analogové podobě, proto jsem se někdy nemohla řídit ani jedním z uvedených zdrojů a symbologii musela přizpůsobit možnostem UMN MapServer.

5.3.1 VOLBA MĚŘÍTKOVÝCH OMEZENÍ

Zobrazení mapy ve webovém prohlížeči má své výhody, které jsou však spojeny s jistými omezeními, na které je třeba pamatovat při konfiguraci mapfile. Například lze dynamicky měnit měřítko mapy a v souvislosti s tím je třeba umožnit škálování symbolů a také jednotlivým vrstvám nastavit měřítková omezení. V prostředí MapServer existuje možnost svázat velikost kartografického prvku se zvolenou měřítkovou stupnicí tak, aby symboly se změnou měřítka měnily i svou velikost a tak zůstávaly i při malých měřítkách stále čitelné a zároveň při zvětšení mapy nezakrývaly jiné prvky mapy ve vrstvách pod sebou (jak bylo psáno již v části 4.3.8). Na těchto nastaveních v mapfile se podílí objekty SYMBOLSCALE, MINSIZE a MAXSIZE. U složených kartografických symbolů je možné hodnoty MINSIZE a MAXSIZE specifikovat pro každý symbol v jeho sekci STYLE podle potřeby tak, aby škálováním nedošlo k deformaci celkového vzhledu symbolu.

²¹ Ředitelství silnic a dálnic ČR, Silniční a dálniční síť Středočeský kraj, [cit. 2008-12-1]. URL: http://www.rsd.cz/doprava/silnicni_sit/pics/mapy/st.png>

Od určitého zmenšení mapy je pak třeba zrušit zobrazování některých, většinou bodových nebo liniových, symbolů úplně a to pomocí omezení jejich zobrazení pouze ve vhodném měřítkovém intervalu. Pro každou vrstvu v mapfile a symboly v ní jsem zvážila, zda je toto omezení nutné a případně nastavila maximální a minimální hodnoty měřítka tak, aby se prvky ve vrstvě vykreslovaly pouze při určitém přiblížení nebo oddálení mapy. Tato omezení zajišťují parametry MAXSCALE a MINSCALE, které lze nastavit buď pro celou vrstvu společně, nebo pro každou třídu ve vrstvě jinak. Důvodem pro snížení počtu vykreslovaných prvků je zpřehlednění mapy a její lepší čitelnost. Dalším, ve webové kartografii neméně důležitým, je zkrácení času vykreslení mapy.

Ukázka vzhledu vizualizovaných dat ZABAGED při postupném zvětšování měřítka je na obrázcích č. 26 (měřítko mapy 1:40 000), č. 27 (měřítko mapy 1:20 000) a č. 28 (měřítko mapy 1:5 000). Při každém dalším zvětšení se postupně zobrazují bodové symboly a dále se mění jejich velikost. Textové popisy k objektům se začínají renderovat až při měřítku 1:10 000.



Obr. 26: Škálování symbolů a měřítková omezení v mapě 1:40 000



Obr. 27: Škálování symbolů a měřítková omezení v mapě 1:20 000



Obr. 28: Škálování symbolů a měřítková omezení v mapě 1:5 000

Další možností, jak zrychlit načítání dat a zpřehlednit mapu, je nastavit aktivní zobrazení jen některým vrstvám (pomocí volby DEFAULT u parametru STATUS v mapfile) a dát uživateli možnost si další vrstvy navíc samostatně aktivovat a provést překreslení mapy. Tuto možnost jsem zvolila pro geodetické body, kótované body, administrativní hranice, hranice geomorfologické jednotky, pro rozvodnici, pro uzlové body silniční sítě a křižovatky úrovňové a mimoúrovňové. Vypnuté (STATUS OFF) jsem nechala také vrstvy obsahující objekty ZABAGED, které se v mém území nevyskytují.

5.3.2 Výběr barev

Největším problémem při specifikaci správné barvy na webových mapách spočívá v tom, že tvůrce takovéto mapy nemá plnou kontrolu nad jejím zobrazením na monitoru uživatele. Každý monitor používá aditivní přístup ke skládání barev ze tří základních barev RGB modelu, přesto je výsledná barva zobrazena na každém monitoru jinak. Dalším faktorem, který působí na výslednou barvu, je nastavení barevné hloubky monitoru, která udává počet bitů na pixel použitých k popisu určité barvy v bitmapovém obrázku. Většina monitorů dnes zvládá 16 bitové (65 000 barev), 24 bitové (16 milionů barev) či 32 bitové barvy (4 miliardy barev). Větší barevná hloubka zvětšuje škálu různých barev a přirozeně také paměťovou náročnost obrázku. [21].

Z hlediska použití barev hraje velkou roli také použitý výstupní formát obrazu mapy specifikovaný objektem IMAGETYPE (popř. volitelně konfigurovaný v mapfile pod klíčovým objektem OUTPUTFORMAT). Klasické formáty rastrových obrázků mají své výhody i nevýhody. Formát GIF umožňuje zobrazení pouze 256 barev, ale umožňuje jednoduché animace [22]. Nejvhodnějším se zdá být rastrový formát PNG, který nabízí až 24 bitovou hloubku a 8 bitovou průhlednost pomocí kanálu alfa. Tento bezztrátový formát PNG podporuje barevný model RGBA využívající aditivní způsob míchání barev rozšířený o kanál A udávající hodnotu průhlednosti konkrétního pixelu. Alfa kanál umožňuje zprůhlednit obrázek v různých místech [23]. Pro mapové výstupy není příliš vhodný formát JPEG používající ztrátovou kompresi. Podle [24] se nedoporučuje pro ukládání obrázků obsahujících malé množství barev, kontrastní barevné přechody, ostré hrany, písmo apod. JPEG je vhodný pro fotografické snímky nebo malby s hladkými přechody v tónu a barvě nebo k ukládání naskenovaných dokumentů (které jsou již vlastním procesem skenování rozmazané).

5.3.3 VLASTNÍ TRUETYPE PÍSMO

TrueType fonty jsou definovány jako vektorová počítačová písma, kde znakem může být i libovolný symbol. Proto jsem uznala za vhodné definovat potřebné složitější mapové značky právě tímto způsobem. Pro tuto diplomovou práci jsem vytvořila vlastní písmo TrueType se sadou znaků. Znaky byly použity jako bodové symboly nebo jako součásti složených kartografických symbolů. Obrázkové znaky jsem vytvářela v programu FontCreator. Práce v něm je velmi intuitivní a lze do něj exportovat i obrázky nebo vyříznuté části obrázků nakreslené v jiném grafickém programu a také kopírovat znaky z jiných dostupných znakových sad a pomocí nich pak vytvářet nový potřebný symbol. O způsobech definování symbolů pomocí TrueType fontu bylo pojednáno v části 4.3.7. Zde je zobrazen náhled na nově vytvořené písmo s názvem VizualizaceZabaged.ttf.

FontC	reator 5.6 (UN	REGISTERED)) - [Vizualiz	aceZabaged	.ttf]						⊞ -	
🗾 🗾 File 🛛	Edit View Ins	sert Format	Font Tools	s Window H	lelp							8×
	🤌 🔒 🖬 🕻	6 🗂 8	* ** **	h 🛱 🖉) - (2 - (5 🗗 🗂	🎝 🔽 🗍	1 🥥 🗸	🖾 1° 🛛	1 🖉 👾	804	»
	17 🗹 S	,⊕ ,⊖	* [副 語 🔳	** 🗖 🖉	/ 🔳 🔿	GD	日 単 二	計 1話 [B]	<u>-</u> 72 72 82		
9 24	9.9.6	후 릐 미	<u>11</u> -0]- <u>111</u>	age 2								
• 48	• 49	• 50	• 51	• 52	• 53	• 54	• 55	• 56	• 57	• 58	• 59-894	_
4	Q	L	٩	м.	\$	L	+	图	~	<u>pela</u>	N	
• 60	• 61	• 62	• 63	• 64	• 65	• 66	• 67	• 68	• 69	• 70	• 71	
	44	8	⊙	•	×	۲	-	•	۲	Δ		
• 72	• 73	• 74	• 75	• 76	• 77	• 78	• 79	• 80	• 81	• 82	• 83	
♥	8	0	\$	0	t	D	Ţ	8	Ĺ	*	Ť	
• 84	• 85	• 86	• 87	• 89	• 90	• 91	• 92	• 93	• 94	• 95	• 96	
ť			P	÷	*	B	4		ð	±	I	
• 97	• 98	• 99	• 100	• 101	•102	• 103	• 104	• 105	• 106	• 107	• 108	
H	M		X	Ś	**	Δ	*	J.	×	•		•
				1	glyph selecte	d					216 glyphs	1.

Obr. 29: Vlastní TrueType písmo vytvořené pro vizualizaci ZABAGED

Toto písmo je k dispozici na přiloženém CD.

5.3.4 TYPY SYMBOLŮ POUŽITÉ PRO POLYGONY

Plošné objekty ZABAGED tvoří podklad celé mapy a jsou na něm vykresleny ostatní mapové symboly. Počet objektů ZABAGED s geometrickým určením typu polygon je 34 z počtu 113. Celkem 23 objektů z těchto 34 je v ZABAGED určeno pomocí centroidu a hranice plochy, z nichž byly odvozeny polygony.

Pro plošné symboly je důležitější volba vhodné výplně. Bylo třeba myslet na další liniové a bodové vrstvy, které se budou renderovat nad těmito plochami a proto volit barvy se sníženou sytostí a jednoduché vzory. Většina plošných symbolů je definována barvou obrysu a barvou výplně. Při výběru těchto barev jsem se řídila značkovým klíčem ZM 10 [16], který jsem si otevřela jako obrázek v grafickém programu Photoshop a pomocí nástroje kapátko jsem získala RGB hodnoty výplní příslušných barevných ploch (převážně v odstínech zelené pro vegetaci a růžové pro průmyslové a technické areály). Tyto hodnoty jsem pak zadala přímo do konfiguračního souboru mapfile, případně je bylo možné dále upravit pomocí dialogového okna pro výběr barev v textovém editoru PSPad. Toto dialogové okno nabízí ukázky široké škály přednastavených barev včetně odstínů šedi. Barvy lze také zobrazit pomocí zadání hodnot RGB a k dispozici je i HTML kód zvolené barvy.

Geografické objekty z kategorie č. 6 Vegetace a povrch mají podle legendy ZM10 ve své ploše umístěny symboly příslušného porostu (symboly stromu, vinice, chmelnice atd.), jak je zobrazeno na obrázku č. 30 v dalším textu této části kapitoly. Tyto symboly jsem zahrnula do vlastní znakové sady písma TrueType a definovala jejich název, typ, umístění a další příslušné vlastnosti v symbolfile. Protože se měl symbol v ploše zobrazovat pouze zřídka, bylo třeba nastavit vhodné rozestupy mezi opakujícími se symboly v ploše parametrem GAP v symbolfile.

Symbol jsem pomocí příslušných parametrů v mapfile umístila do plochy vyplněné barvou tak, aby při zobrazení na mapě v malém měřítku nezpůsobil nepřehlednost a naopak při velkém přiblížení "nepřerostl". Jeho zobrazení v ploše je žádoucí až od určitého měřítka a není třeba, aby se zobrazoval dříve než v měřítku 1:10 000. Od tohoto měřítka se pak symbol rovnoměrně zvětšuje, ale to pouze do určitého maximálního zvětšení a pak se jeho velikost již nemění. Podkladová barva plochy musí být zobrazena vždy. V příslušné vrstvě jsou tedy vytvořeny dvě třídy se stejným obsahem bez omezení výběru hodnot, ale pouze třída s definicemi symbolů má nastaveny měřítkové meze pomocí parametrů MAXCSALE, MINSCALE a velikost samotného symbolu je pak ještě omezena maximální a minimální povolenou hodnotou velikosti v pixelech nastavenou v sekci STYLE objekty MAXSIZE a MINSIZE. Pouze mezi těmito hodnotami velikosti je povoleno škálování symbolu a navíc ještě musí být splněn požadavek stanovený objektem SYMBOLSCALE, který udává, při jakém konkrétním měřítku bude symbol zobrazen právě v takové velikosti, jako udává parametr SIZE. V příslušné vrstvě je třída naplněná symbolem zapsána výše a třída s podkladovou barvou plochy níže. To způsobí, že v okamžiku přiblížení mapy na měřítko 1:10 000 se začnou renderovat obě třídy, tedy navíc i třída se symbolem. A protože čerpá stejná data jako třída pod ní, získá v tu chvíli vyšší prioritu danou svým umístěním výše ve vrstvě. Objekty této vrstvy se od měřítka 1:10 000 zobrazí pomocí symbolu a zároveň s podkladovou barvou nastavenou parametrem BACKGROUNDCOLOR. Výsledné plošné symboly pro objekty v kategorii č. 6 Vegetace a povrch jsou zobrazeny v části 5.4.6.

Tento způsob definování plošného symbolu pomocí dvou tříd ve vrstvě, kdy jedna tvoří výplň plochy a druhá do ní umísťuje symbol, jsem zvolila i pro vrstvy s objekty Sesuv půdy, suť a Skalní útvary. Symboly potřebné pro znázornění těchto objektů z kategorie č. 7 v ZABAGED s názvem Terénní reliéf jsem vytvořila ve FontCreatoru a jsou součástí mého písma VizualizaceZabaged.ttf.

Plochy budov, bloků budov, ostatních ploch v sídlech a účelových areálů byly vyplněny barvami podle výplně stanovené značkovým klíčem ZM 10 [16]. To znamenalo v mapfile rozdělit vrstvu pro objekt Areál účelové zástavby do tří tříd a do každé zařadit více typů účelové zástavby. Pro každou třídu jsem zvolila jednu ze tří možných barev výplně (světle růžová, světle zelená, bílá) podle obrázku č. 30 na další straně, na kterém je zobrazena část značkového klíče ZM 10 [16] pro porost, povrch a využití půdy. Areály účelové zástavby se světle růžovou barvou výplně jsem nazvala Účelová zástavba - průmyslové a technické areály, areály se světle zelenou barvou výplně jsem nazvala Účelová nazvala

název Účelová zástavba – areály občanské vybavenosti. Těmto areálům byl také nadefinován popisek pro jejich jednodušší odlišení. O popisech pojednává samostatná část 5.3.7. Na obrázku jsou také znázorněny barvy výplní se symbolem pro plochy ZABAGED v kategorii č. 6 s názvem Vegetace a povrch.



Porost, povrch a využití půdy

Obr. 30: Výplně ploch ve vizualizaci podle značkového klíče ZM 10

Pro některé plochy objektů jsem zvolila výplň jednoduchým vzorem vytvořeným pomocí vektorových symbolů typu ELLIPSE nebo VECTOR, jimž byl v symbolfile přiřazen vhodný styl. Výplň pomocí vzoru byla definována např. pro objekt Kůlna, skleník, fóliovník. Tyto budovy jsou podle značkového klíče ZM 10 symbolizovány speciálním znakem obdélníčku. Pro polygony objektů tak rozmanitého tvaru jako je například skleník v areálu pražské ZOO zobrazený na obrázku č. 31 vpravo není možné použít bodového symbolu předepsaného pro Základní mapy 1:10 000 (viz obrázek č. 31 vlevo). MapServer ani neumožňuje takový plošný vzor vytvořit.





Obr. 31: Symbol kůlny, skleníku nebo fóliovníku v ZM 10 a ve vizualizaci ZABAGED

Plochy jsem záměrně nevyplňovala pomocí symbolů typu PIXMAP, neboť vzor takto vytvořený není škálovatelný a obrázky v něm se zobrazují ve všech měřítkových hodnotách ve stejné velikosti, což pro podkladové vrstvy v mapě není vhodné.

Domnívám se, že ve vektorových datech u objektu Ostatní plocha v sídlech se nachází chyba. Plochy polygonů zůstaly rozděleny na několik částí zřejmě podle jednotlivých mapových listů ZM 10 a zřejmě zde tedy není dodržen model tzv. bezešvé databáze, jak bylo popsáno v části č. 2.3 podle údajů v [4]. Tyto okraje jsou viditelné, pokud v mapfile vrstvě Ostatní plocha v sídlech zvolím jinou barvu obrysu a jinou barvu výplně. Okraje v mapě vypadají jako linie procházející pod dalšími zobrazenými objekty v místech, kde ostatní plochu v sídlech nepřekrývá některá jiná vrstva. Dvě z těchto linií se na výsledném mapovém obrazu viditelně kříží v místě mezi Olšanskými hřbitovy a náměstím Jiřího z Poděbrad. Toto křížení znázorňují následující obrázky; na prvním z nich vlevo jsou hranice plochy zobrazeny tak, jak jsou vidět ve vygenerované mapě a na druhém je výřez náhledu v programu QGIS při zobrazení samostatné vrstvy Ostatní plocha v sídlech.



Obr. 32: Ostatní plocha v sídlech

U objektu Budova jednotlivá nebo blok budov s geometrickým určením polygon existuje členění jejích prvků (budov) na základě jednoho z atributů na budovy podle druhu. Pro tyto druhy budov (např. čerpací stanice pohonných hmot, kaple, klášter, nemocnice, pošta, atd.) existují v Základní mapě značky. Bohužel se takový bodový symbol stěží umísťuje na tak malou plochu jako je např. plocha budovy kaple, kostela nebo vodojemu. Symbol by se posouval s okrajem mapového výřezu a většinou by byl vidět jen zčásti a byl by seříznutý okrajem budovy. Navíc pokud by téměř každá budova (např. v centrech měst) měla přiřazen symbol, mapa by se stávala nepřehlednou. Tyto symboly jsem se rozhodla přiřadit pouze typům objektů Budova jednotlivá nebo blok budov s bodovou geometrií. Plošné budovy a bloky budov jsem pouze rozčlenila podle druhu budovy do tří tříd s názvy Budovy občanské vybavenosti, Budovy průmyslové a technické a Budovy blíže nespecifikované a odlišila je pomocí výplně v různých stupních šedi.

5.3.5 Typy symbolů použité pro linie

ZABAGED obsahuje velké množství liniových vrstev – celkem 42 ze 113. Při jejich definování jsem se snažila řídit primárně značkovým klíčem ZM 10 [16], avšak právě u liniových symbolů jsem zjistila, že v MapServer není vždy vhodné a někdy ani možné dodržet tuto předepsanou symboliku a vytvořit plnohodnotný kartografický symbol. Omezujícím faktorem jsou možnosti nástrojů MapServer pro vytváření symbolů. K docílení komplexnějšího vzhledu je většinou nutné výslednou linii složit z více jednotlivých čar definovaných pomocí vektorových symbolů v symbolfile. Renderování příliš složitých symbolů ale zpomaluje celý proces vykreslení mapy.

Nemožné je například přiřadit odpovídající symbol objektům Most, Podjezd, Lávka a Propustek z kategorie s názvem Komunikace. Tyto objekty jsou v databázi ZABAGED vedeny nejen jako bodové objekty, ale jejich druhým možným geometrickým určením je linie (v případě objektu Most je jeho geometrickým určením pouze typ linie). MapServer umožňuje svými prostředky definovat liniím pouze periodicky se opakující motiv vzoru. Konec linie mostu nebo lávky nemůže být v MapServer zahnutý, jak je znázorněno na obrázku č. 33 vlevo, který je převzat z [16].





Obr. 33: Symbol mostu v RZM 10 a ve vizualizaci ZABAGED
Tyto symboly je možné použít pouze pro bodové objekty, ale pak by se odlišovaly od shodných objektů reprezentovaných liniovou geometrií.

Liniové objekty Most, Podjezd, Lávka a Propustek jsem vizualizovala jednoduše jako plné nebo různě přerušované linie vzniklé pomocí symbolů typu ELLIPSE nebo VECTOR. Barvu jsem volila vzhledem k barvě pro objekty Ulice, Cesty a Silnice, dálnice v tmavších stupních šedi.

Linie Ulice a Cesty jsem vizualizovala pomocí velmi světlé šedé barvy, aby nerušily celkový vzhled mapy. Prostory pro ulice by mohly být vyjádřeny pouze hranicemi budov nebo pozemků, mapa by byla přehlednější. Nakonec jsem ale od této možnosti upustila, neboť jsem si uvědomila, že plochy mezi budovami a pozemky nevyplňuje pouze komunikace samotná, ale většinou je zde ještě prostor pro chodník apod. V prostoru pro ulice se tedy nachází jak objekt Ulice, tak také malé plochy objektu Ostatní plocha v sídlech, proto jsem tedy zobrazení ulic zachovala ve velmi světlé šedé barvě. Ještě je třeba podotknout, že v ZABAGED jsou všechny cesty, ulice, silnice a dálnice evidovány jako osy komunikace, nikoliv jako silniční těleso. Proto v místech, kudy vedou dva samostatné pruhy silnice v opačném směru oddělené jiným typem povrchu, jsou vždy vykresleny dvě linie.

U mostů nastal ještě další problém: V případě umístění vrstvy Most nad vrstvu Ulice, Silnice, dálnice, Cesta, Železniční trať v mapfile dochází k tomu, že sice cesta (myšleno obecně) nebo železnice, která má pomocí mostu překlenovat jinou cestu, železnici nebo řeku, vede po tomto mostě, avšak pokud má některá z cest nebo železnic vést v jiném místě pod mostem, na mapě to bude vypadat, že tento most kříží. Pokud však umístím vrstvu Most níže v mapfile než vrstvy Ulice, Silnice, dálnice, Cesta a Železniční trať, povedou naopak všechny cesty nad mosty, ale žádná nepovede pod nimi. Vrstvy jsem umístila do mapfile v pořadí shora: Pěšina, Cesta, Ulice, Lávka, Most, Silnice, dálnice, Pouliční dráha, Železniční vlečka, Železniční trať a jako poslední jsem umístila vrstvu Podjezd a Podjezd (bod). Symbol pro podjezd signalizuje, že v daném místě podjíždí jedna komunikace druhou. Liniový symbol podjezdu kopíruje svou osou komunikaci, která se v daném místě nachází níže – tedy podjíždí jinou komunikaci. Vrstvu Most jsem ponechala pod vrstvou Ulice proto, že většinou opravdu překlenuje ulice, a po samotném mostě vede některá ze silnic. Proto jsem vrstvu s mosty umístila nad vrstvu s ulicemi, ale zároveň pod vrstvu Silnice, dálnice. Obrázek č. 34 znázorňuje místo křížení dvou komunikací - silnice 1. třídy s rychlostní komunikací a také pěšinu, která vede pod silnicí 1. třídy. Toto křížení je řešeno pomocí mostu a podjezdů. K obrázku je připojena část legendy týkající se objektů v tomto výřezu mapy.



Obr. 34: Křížení komunikací pomocí podjezdů a mostu

Symbol mostu jsem definovala pomocí vrstvení dvou symbolů typu VECTOR a to tak, že vnější obrys mostu tvoří bodový symbol ve tvaru čtverce (v symbolfile s názvem "ctverec"), který při přiřazení liniovému objektu vytvoří linii. Této linii jsem nastavila vyšší hodnotu SIZE než linii, která prochází středem mostu a je vytvořena shodným čtvercovým symbolem. Barvu a tloušťku užší linie jsem navolila shodně jako u vrstvy Cesta a Ulice, čímž vzniká efekt cest a ulic vedoucích v některých místech přes most a jinde pod mostem, jak bylo vidět na obrázku č. 33 vpravo. Jedna ze dvou křížících se ulic zde vede jakoby přes most a druhá pod ním, přestože v mapfile je vrstva Ulice řazena nad vrstvou Most. Tento efekt je důležitý také pro místa, kde linie objektu Ulice překlenuje vodní tok pomocí mostů.

Vrstvu pro objekt Silnice, dálnice jsem rozdělila do tříd podle třídy silnice, tedy podle atributu, který nese název TYPSILNICE. Jednotlivé třídy jsem se rozhodla odlišit pomocí barev, které používá Ředitelství silnic a dálnic. Barvy byly převzaty z legendy k mapě zobrazující silniční a dálniční síť ve Středočeském kraji²². Část legendy znázorňující odlišení tříd silnic podle barev je zobrazena na obrázku č. 35 vlevo.

Toto barevné odlišení mi pro webovou mapu připadá vhodnější a výraznější než symbologie daná pro Základní mapu, kde jsou jednotlivé třídy odlišeny tloušťkou komunikace a všechny kromě silnice 3. třídy mají žlutou barvu výplně (viz obrázek č. 35 vpravo).



Obr. 35: Odlišení silnic podle jejich tříd podle ŘSD a podle značkového klíče ZM 10

Pro vymezení linií silnic a dálnic jsem využila symbolu typu CARTOLINE. Umožňuje vyhlazení linií o jakékoliv šířce a je vhodný k vytváření liniových symbolů.

Většinu dalších liniových kartografických symbolů jsem definovala pomocí vektorových symbolů typu VECTOR nebo ELLIPSE. V symbolfile jsem jim přiřadila určitý styl (pomocí čísel udávajících počet pixelů v řadě za sebou vyplněných tímto symbolem a počet pixelů v řadě, které jsou ponechány prázdné). V mapfile jsem pak takto připravené symboly linií se stylem různě vrstvila a utvářela konečnou podobu kartografického symbolu pro jednotlivé liniové objekty ZABAGED. Někdy jsem jednomu objektu vložila dva styly

²² http://www.rsd.cz/doprava/silnicni_sit/pics/mapy/st.png

obsahující shodný symbol linie (např. u objektu Tunel nebo Lesní průsek) a každou linii jsem odsadila na jinou stranu pomocí parametru OFFSET, čímž vznikly dvě rovnoběžné linie. Důležité bylo pečlivě ohlídat škálování takto vrstvených symbolů, aby se vzhled konečné linie nedeformoval a pouze se měnila její šířka s měřítkem. Asi nejsložitější linie je použita pro vyznačení železniční tratě, železniční vlečky a pozemní lanové dráhy, u těchto objektů jsem se snažila držet značkového klíče pro ZM 10 [16].

Pouze pro vyznačení dvou ze všech liniových objektů jsem vytvořila symbol pomocí nového TrueType znaku. Jedná se o s objekty s názvem Hradba, val a Přívoz. Znaky TrueType písma jsem pak nechala rozložit po liniích těchto objektů v odstupech daných parametrem GAP v symbolfile.

Ukázky všech symbolů (bodových, liniových i plošných) jsou umístěny v části 5.4 v přehledu vytvořených kartografických symbolů pro tuto vizualizaci ZABAGED.

5.3.6 Typy symbolů použité pro body

Objekty s geometrií typu bod jsou v ZABAGED zastoupeny v počtu 37. Jedenáct z těchto 37 objektů je zároveň reprezentováno ještě dalším typem geometrie (polygon nebo linie). Většina bodových vrstev má svou symboliku popsanou v Seznamu mapových značek Základní mapy ČR 1:10 000 [18] a také ve značkovém klíči ZM 10 [16]. Podoba těchto značek pro mne byla vzorem k vytváření nového písma VizualizaceZabaged.ttf, které jsem pak použila převážně pro definování symbolů bodových objektů ZABAGED.

Vzorem pro několik symbolů mi byla legenda Turistického atlasu ČR 1:50 000 [20]. Je zde např. speciální symbol pro těžní nebo ropnou věž. Podle Seznamu mapových značek ZM 10 [18] existuje symbol pro věžovitou stavbu, který je podle pokynů pro užívání značky určen "pro všechny druhy věžovitých staveb bez údaje o účelu stavby (např. výškové silo, nadzemní vodojem, věž na budově, chladící věž, nadzemní vodojem, hvězdárna, rozhledna, atd.)". Je tedy možné jej použít i pro znázornění těžní nebo ropné věže. Pro všechny výškové objekty ZABAGED jsem tento symbol použila s výjimkou právě objektu Těžní, ropná věž, pro který jsem symbol věžovité stavby upravila podle Turistického atlasu.

Naopak symbol pro všechny typy hraničních přechodů (silniční, železniční, pěší, vodní) jsem zvolila jednotně a opět použila ten, který obsahuje legenda Turistického atlasu ČR.

Dále jsem definovala bodové symboly pro všechny druhy budov v objektu Budova jednotlivá nebo blok budov s geometrií typu bod. Ze všech druhů budov, které jsou v tomto objektu zastoupeny, se na mém území nachází pouze ty s významem hodnoty atributu Kaple. V mapfile jsem však připravila členění do tříd podle atributu DRUHBUDOVY pro všechny druhy budov, aby mohly být klasifikovány při použití jakéhokoliv jiného výstupu ze ZABAGED. Symboly pro ně jsou také obsaženy ve fontu VizualizaceZabaged.ttf a jsou definovány v symbolfile.

5.3.7 **Popis**

Některé atributy geografických objektů ZABAGED nesou názvy svých objektů. Jedná se o objekty budov kulturního významu nebo o názvy veřejných zastavěných areálů (divadla, hrady, zámky, kostely, školy, železniční stanice a areály k nim náležící). U těchto objektů jsem od měřítka 1:10 000 nechala tyto názvy zobrazit pomocí textových štítků v mapě. Pro každou vrstvu, v níž je popsána jedna nebo více tříd, je v mapfile nastavena minimální a maximální hodnota měřítka, při které se popis v mapě zobrazí pomocí LABELMAXSCALE A LABELMINSCALE. Popisky vychází z hodnot atributu NAZEV u objektu Budova jednotlivá nebo blok budov. Tyto názvy mají v atributu uvedeny pouze druhy budov Kulturní objekt ostatní, Kaple a Kostel, tudíž jsem nechala popsat jen tyto určité druhy budov. Většina dalších budov je zatím zařazena mezi Budovy blíže nespecifikované a její hodnoty atributu NAZEV jsou null. Popisy areálů účelových zástaveb mají stejný vzhled jako popisy budov a vychází z atributu POPIS u objektu Areál účelové zástavby. Tímto štítkem jsou popsány tyto druhy areálů: Areál zámku nebo hradu, Ostatní kulturní objekt a Železniční stanice. Názvy železničních stanic doplňují názvy železničních zastávek, které jsou vygenerovány na základě atributu NAZEV u objektu Železniční zastávka.

V Základní mapě ČR 1:10 000 jsou rovněž slovně nebo zkratkou popsány některé druhy budov nebo areály účelových zástaveb (např. sklad, škola, průmyslový areál, hřiště, výstaviště, autobusové nádraží). Pokud to umožňovaly hodnoty některého z atributu těchto objektů, nechala jsem zobrazit také jejich popisky. U objektu Účelová zástavba jsem pro tyto popisky použila v některých případech hodnoty atributu TYPZASTAVB, což jsou hodnoty skládající se ze dvou písmen, která odpovídají plnému pojmenování typu budovy (např. AN – archeologické naleziště, CS – čerpací stanice pohonných hmot, NE – nemocnice, PP – průmyslový podnik, atd.). Umístění těchto zkratek vypsaných malým písmem a to pouze při větším měřítku zlepšuje orientaci v mapě. Areály školy, výstaviště nebo ZOO jsem nechala popsat hodnotami atributu TYPZASTAV1, což je plný název typu budovy.

U silnic, dálnic a rychlostních komunikací se od měřítka 1:20 000 zobrazuje jejich číslo zapsané u každé silnice pod atributem NAZEV (neevidované silnice a dálnice nemají v atributové tabulce přiřazena čísla).

Dále považuji za důležité přidat popis bodům bodových polí. Bodům polohového, výškového a tíhového bodového pole jsem přiřadila popisky s jejich názvy, popř. kromě názvu je za čárkou uvedena i výška bodu. Popisky obsahující hodnoty více atributů současně umožňuje přidat jakékoliv třídě v mapfile objekt TEXT. Pro velkou hustotu geodetických bodů v území je jejich zobrazení pomocí objektu STATUS nastaveno jako volitelné. Při aktivaci zobrazení symbolů bodů bodového pole se jejich popisek zobrazuje od měřítka 1:20 000.

Popisy jsou vytvořeny pomocí na internetu volně dostupných fontů TrueType²³.

5.3.8 Výškopis

Do mapfile jsou přidány vrstvy výškopisné složky ZABAGED s vrstevnicemi hlavními, zesílenými a doplňkovými. Vrstvy obsahující soubory s výškopisem jsou v mapfile řazeny podle schématu uvedeného na obrázku č. 25 v části 5.2. Tento obrázek

²³ http://trac.radicaldesigns.org/amp/browser/trunk/include/TrueType?rev=2125

znázorňuje obsah a pořadí vrstev Rastrové základní mapy 10. Na obrázku č. 37 je ukázka vrstevnic zobrazených v mojí výsledné mapě. Zesíleným vrstevnicím jsem ponechala stejnou šířku (1 pixel) jako vrstevnicím základním a doplňkovým, jsou pouze vykresleny tmavší barvou, čímž vynikají a zároveň tolik nepřekrývají polohopisnou složku mapy.



Obr. 36: Zobrazení vrstevnic v mapě

5.4 Přehled vytvořených kartografických symbolů

Nyní zde uvádím přehled všech nadefinovaných symbolů s ukázkou jejich vzhledu na mapě v prohlížeči. Jejich řazení odpovídá Katalogu geografických objektů a atributů [5]. Kurzívou nadepsané objekty se v mém území nevyskytují, symbol jsem však definovala také pro ně, aby byla symbologie pro data ZABAGED kompletní. Pokud je v následujícím přehledu obrázek symbolu, k němuž nemám datový soubor, znamená to, že je zobrazen pomocí dostupného datového souboru jiného objektu podobného významu a shodného geometrického určení. Tento objekt tedy v daném místě na mapě neexistuje. Symboly typu TRUETYPE pro objekty, které se v datech nevyskytují, jsou někdy také zobrazeny pouze pomocí zadání hodnoty na klávesnici odpovídající příslušnému znaku. Předpokladem je nainstalování tohoto písma.

5.4.1 1. KATEGORIE: SÍDELNÍ, HOSPODÁŘSKÉ A KULTURNÍ OBJEKTY

1.01 Ostatní plocha v sídlech

polygon

polygon



Plochy v sídlech jsou vyplněny bílou barvou.

1.02 Budova jednotlivá nebo blok budov



Budovy nebo bloky budov jsou vyplněny barvami v odstínech šedi. Nejsvětlejší šedou barvu mají budovy občanské vybavenosti, středně šedé jsou budovy blíže nespecifikované a tmavě šedé jsou budovy technické nebo průmyslové. Kulturní objekty, u nichž je vyplněna hodnota atributu NAZEV, jsou popsány svým jménem.

1.02 Budova jednotlivá nebo blok budov

bod



Pokud má jednotlivá budova mezi atributy vyplněnu hodnotu NAZEV, je tento její název vypsán v popisku. Vrstva v mapfile zobrazující tento objekt je dále dělena do tříd podle druhu budovy. Na mém území se vyskytuje několik objektů, které mají pouze jednu z možných hodnot atributu DRUHBUDOVY, jejíž význam je Kaple.

Pomocí TrueType písma jsem připravila symboly také pro další druhy budov. Jsou většinou vytvořeny podle značkového klíče k ZM 10 [16]. Inspirace pro symbol klášter pochází z Turistického atlasu ČR 1:50 000. Symbol pro zemědělský podnik nebo pro přečerpávací stanici jsem si vymyslela, neboť jsem nikde nenalezla vhodný předepsaný. Některé druhy budov jsou vykresleny pouze pomocí symbolu čtverečku s výplní. Jedná se o druhy budov smíšeného významu (např.: škola + správní a soudní budova, škola + poštovní úřad + správní a soudní budova). Zde je seznam symbolů připravených v písmu VizualizaceZabaged.ttf, v symbolfile a přiřazených třídám bodové vrstvy Budova jednotlivá nebo blok budov v mapfile.



1.03 Věžovitá nástavba na budově

× Sv. bit Pražský hrad

×,

Znaky písma TrueType jsou automaticky průhledné. Aby pod symbolem neprůsvitala šedá barva podkladové plochy budovy, je tento symbol podložen symbolem kolečka s bílou výplní.

1.04 Ústí šachty, štoly

První symbol je pro šachtu nebo štolu v provozu a druhý otočený symbol značí šachtu nebo štolu mimo provoz.

1.05 Těžní, ropná věž

bod

bod



Znaky písma TrueType jsou automaticky průhledné. Aby pod symbolem neprůsvitala barva podkladové plochy, je tento symbol podložen symbolem kolečka s bílou výplní. Symbol je upraven podle legendy Turistického atlasu od vydavatelství SHOCart [20].

Eliška Svobodová

1.06 Povrchová těžba, lom

polygon

polygon



Plocha vyplněná světle růžovou barvou dle značkového klíče ZM 10 [16]

1.07 Usazovací nádrž, odkaliště



Plochy jsou vyplněny stejnou modrou barvou jako vodní plochy, ale mají navíc obrys v šedé barvě.

1.08 Halda, odval

Plocha vyplněná světle růžovou barvou dle značkového klíče ZM 10 [16] shodná s výplní objektu Povrchová těžba, lom. Tento objekt se v mých datech ZABAGED nevyskytuje.

1.09 Kůlna, skleník, fóliovník

Tomuto objektu je definována výplň šrafováním.



1.10 Tovární komín



polygon

bod

polygon

1.11 Dopravníkový pás

linie

polygon

bod



1.12 Chladící věž

Pro Chladící věž s geometrickým určením polygon je použit stejný plošný symbol jako pro polygonový objekt Válcová nádrž, zásobník a Silo. Výplň plochy je ve světlejším odstínu šedi. Tento objekt se v mých datech ZABAGED nevyskytuje.

1.12 Chladící věž

Pro Chladící věž s geometrickým určením bod je použit stejný bodový symbol jako pro bodové objekty Válcová nádrž, zásobník a Silo. Tento objekt se v mých datech ZABAGED nevyskytuje. Aby pod symbolem, definovaném pomocí znaku TrueType fontu, neprůsvitala barva podkladové plochy, je tento symbol podložen symbolem kolečka s bílou výplní.

1.13 Válcová nádrž, zásobník

Plochy s šedou výplní a tmavě šedým obrysem.

1.13 Válcová nádrž, zásobník

Pro objekt Válcová nádrž, zásobník s geometrickým určením bod je použit stejný bodový symbol jako pro bodové objekty Chladící věž a Silo. Aby pod symbolem, definovaném pomocí znaku TrueType fontu, neprůsvitala barva podkladové plochy, je tento symbol podložen symbolem kolečka s bílou výplní.



polygon

1.14 Silo

polygon



Pro Silo s geometrickým určením polygon je použit stejný plošný symbol jako pro polygonový objekt Válcová nádrž, zásobník a Chladící věž. Tento objekt se v mých datech ZABAGED nevyskytuje.

1.14 Silo

bod

bod



Pro bodový objekt Silo je použit stejný bodový symbol jako pro bodové objekty Chladící věž a Válcová nádrž, zásobník. Aby pod symbolem, vytvořeném pomocí znaku TrueType fontu, neprůsvitala barva podkladové plochy, je tento symbol podložen symbolem kolečka s bílou výplní.

1.15 Vodojem věžový



Pro tento objekt použit stejný bodový symbol jako pro bodové objekty Chladící věž, Válcová nádrž, zásobník a Silo. Změna je pouze barva. Aby pod symbolem, vytvořeném pomocí znaku TrueType fontu, neprůsvitala barva podkladové plochy, je tento symbol podložen symbolem kolečka s bílou výplní.

1.16 Skládka

polygon



Plocha s růžovou výplní dle značkového klíče ZM 10 [16].



1.18 Větrný motor

× Ť ,×

1.19 Rozvalina, zřícenina

polygon

bod



Rozvalina nebo zřícenina má podle ZM 10 [16] čárkovaný obrys v šedé barvě. Pokud bych chtěla takový obrys objektu definovat, bylo by třeba pro něj vytvořit dvě vrstvy. Pro jednu vrstvu pak zvolit typ polygon a přiřadit jí pouze výplň šedé barvy bez obrysu a pro druhou vrstvu zvolit typ linie a přiřadit okrajovým liniím ploch styl přerušované čáry. V MapServer nelze vytvářet v jedné vrstvě více tříd o různých geometriích. Vrstvu jsem nechtěla zdvojovat, proto jsem pro objekt "Rozvalina, zřícenina" definovala pouze šedou výplň plochy bez obrysu, který mají pouze budovy. V případě zájmu, je v mapfile připravena druhá okomentovaná vrstva pro doplnění přerušovaného obrysu.

1.20 Mohyla, pomník, náhrobek



Znaky písma TrueType jsou automaticky průhledné. Aby pod symbolem neprůsvitala šedá barva podkladové plochy budovy, je tento symbol podložen symbolem kolečka s bílou výplní.

1.21 Kříž, sloup kulturního významu

bod



1.22 Hradba, val



1.23 Zeď

linie

polygon

linie



1.24 Hřbitov



Plocha hřbitova je vyplněna symboly křížku. Na tomto hřbitově se nachází i kaple.

1.25 Lyžařský můstek

linie



Lyžařský můstek je podle mapového klíče k ZM 10 [16] symbolizován bodovou značkou. V datech ZABAGED se ale jedná o objekt s geometrickým určením linie. Bodovou značku tedy není možné použít. Liniový symbol pro objekt Lyžařský můstek jsem definovala jako kartografický symbol vzniklý složením dvou jednoduchých symbolů "bod" a "ctverec". Symbol "bod" je větší a tvoří okraj linie, pomocí symbolu "ctverec" je tato linie vyplněna.

1.27 Účelová zástavba



Vrstva "Účelová zástavba" byla rozdělena podle typu zástavby na areály průmyslové a technické (se světle růžovou výplní podle značkového klíče ZM 10 [16]), na areály občanské vybavenosti (s bílou výplní podle značkového klíče ZM 10 [16]) a na rekreační a kulturní areály (se světle zelenou výplní podle značkového klíče ZM 10 [16]). Na tomto výřezu je vidět několik typů účelové zástavby. Pro lepší orientaci v mapě je zástavba popsána štítky se zkratkou příslušného areálu (zde je vidět NE – nemocnice, HR – hřiště, PP – průmyslový podnik). Školy, ZOO a výstaviště jsou popsány plným názvem. Železniční stanice a areály se zástavbou s kulturním zaměřením jsou popsány svým názvem.

1.28 Doplňková linie

linie



Doplňková linie ohraničuje např. startovní dráhy na letišti Praha - Ruzyně. Je to světle šedá linie.

1.29 Obvod vnitrobloku

Plochy vnitrobloku jsou definovány pomocí výplně v šedé barvě. Tento objekt se v mých datech nevyskytuje, nemám tedy přesnou představu, jak vypadá v mapě.

5.4.2 2. KATEGORIE: KOMUNIKACE

Liniové prvky objektů náležících do kategorie "Komunikace" jsou v ZABAGED vedeny jako osy příslušných komunikací. Dva samostatné pruhy silnice v opačném směru oddělené jiným typem povrchu, jsou vždy vykresleny dvěma samostatnými liniemi pro každý směr.



Silnice, ke kterým nebyla Zeměměřickému úřadu předána potřebná data, jsou v ZABAGED zařazeny pod tímto objektem.

Eliška Svobodová

2.02 Ulice



Ulice jsou vyznačeny linií ve světle šedé barvě. Tato linie dosahuje při postupném zvětšování měřítka mapy větší šířky než linie náležící do objektu Cesty a tím je od cest odlišitelná, přestože má shodnou barvu. Ulice jsou děleny na sjízdné a nesjízdné. Pro nesjízdné ulice je použit světlejší odstín šedé barvy než pro ulice sjízdné.

2.03 Cesta

linie



Prvky objektu "Cesty" jsou děleny do dvou tříd. První třídu tvoří cesty udržované, parkové a hřbitovní. Jsou znázorněny pomocí tenké šedé linie. Do druhé třídy se řadí cesty neudržované, které jsou vyznačeny pomocí čárkované linie.

2.04 Pěšina



Pěšina je vyznačena shodnou šedou barvou jako cesty, jejím symbolem je čárkovaná linie s kratšími čárkami než jsou ty, které tvoří linie cest neudržovaných.

2.05 Křižovatka mimoúrovňová UBM

bod

linie



Pro tento objekt jsem nenalezla žádný předepsaný symbol, vymyslela jsem si tedy svůj vlastní a vytvořila jej pomocí znaku TrueType písma.

Eliška Svobodová

linie

2.06 Křižovatka úrovňová UBU



Pro tento objekt jsem nenalezla žádný předepsaný symbol, vymyslela jsem si tedy svůj vlastní a vytvořila jej pomocí znaku TrueType písma.

2.07 Uzlový bod silniční sítě UBS



Pro tento objekt jsem nenalezla žádný předepsaný symbol, vymyslela jsem si tedy svůj vlastní a vytvořila jej pomocí znaku TrueType písma.

2.08 Most

linie

linie

bod

bod

bod

Problematiku definování symbolu pro mosty jsem popsala podrobně v části 5.3.5.

2.09 Lávka



2.09 Lávka



2.10 Podjezd



Podjezdy jsou značeny světle šedou čárkovanou linií. Podle symbolu pro objekt "Podjezd" je v této situaci zřejmé, že silnice 1. třídy zde podjíždí pod mostem, po kterém vede komunikace patřící mezi objekty "Ulice".

2.10 Podjezd

bod



Podle bodového symbolu pro objekt "Podjezd" je zřejmé, že rychlostní komunikace zde podjíždí pod mostem.

2.11 Železniční přejezd

2.11 Železniční přejezd



bod

linie

linie

2.12 Propustek



2.12 Propustek



2.13 Přívoz



2.14 Tunel

linie

linie

bod

linie



Liniový symbol pro "Tunel" je složen ze dvou rovnoběžných linií odsazených od své vztažné linie shodně na obě strany o určitý interval. Takovýto symbol používá i ZM 10 [16]. Zde je však mezi liniemi tunelu vidět v mapě i silnice, která tímto tunelem prochází.

2.15 Parkoviště

polygon



2.16 Hraniční přechod



2.17 Železniční trať



2.18 Železniční vlečka



2.19 Kolejiště



vyplněná

polygon

bod

linie

linie

Plocha růžovou barvou podle značkového klíče ZM 10 [16].

bod



2.20 Železniční zastávka

písma TrueType jsou automaticky Znaky průhledné. Aby pod symbolem neprůsvitala linie železnice, je tento symbol podložen symbolem obdélníku s bílou výplní. K objektům jsou přidány popisy s názvem zastávky.

2.21 Stanice metra

Strana 130

Eliška Svobodová

2.25 Letiště

75

Civilni letiště, Praha - Ruzvně

Ke každému objektu Letiště je připojen popis obsahující název letiště a jeho typ (civilní, vojenské, smíšené).



Vlevo je liniový symbol pro visutou lanovou dráhu nebo lyžařský vlek. Vpravo je zobrazen liniový symbol pro pozemní lanovou dráhu. Objekt Lanová dráha, lyžařský

vlek byl tedy rozdělen do dvou tříd podle typu.

2.22 Lanová dráha, lyžařský vlek

2.23 Stožár lanové dráhy

2.24 Pouliční dráha



Datové soubory pro tento objekt jsem ve výstupu z databáze ZABAGED neobdržela. Pro stanici metra jsem vytvořila symbol tak, jak je definován Seznamu mapových značek pro ZM 10 [16]. Zvolila jsem však červenou barvu shodnou s barvou linií objektu Metro.

bod

linie

bod

linie

polygon

2.28 Metro



2.30 Brod

linie

linie



5.4.3 3. KATEGORIE: ROZVODNÉ SÍTĚ A PRODUKTOVODY

3.01 Elektrárna	polygon

Plocha s růžovou výplní dle značkového klíče ZM 10 [16].

3.02 Rozvodna, transformovna



Plocha s růžovou výplní dle značkového klíče RZM 10 [21].

3.03 Elektrické vedení

linie

polygon



Eliška Svobodová

3.04 Stožár elektrického vedení



3.05 Produktovod

Bodové symboly, jejichž středem prochází liniový symbol pro elektrické vedení.



3.06 Přečerpávací stanice

Plocha s růžovou výplní dle značkového klíče ZM 10 [16].

5.4.4 4. KATEGORIE: VODSTVO

4.01 Zdroj podzemních vod



4.02 Vodní tok



Vodní toky jsou rozděleny do tříd na "Vodní tok povrchový stálý" (plná modrá linie), "Vodní tok podzemní stálý" (čárkovaná modrá linie s krátkými čárkami) a "Vodní tok povrchový občasný" (čárkovaná modrá linie s dlouhými čárkami).

linie

polygon

bod

linie



4.08 Plavební komora

linie



Pro objekt "Plavební komora" nebylo možné použít bodovou značku danou značkovým klíčem ZM 10 [16], protože v datech ZABAGED má tento objekt liniovou geometrii. Symbol by bylo možné na linii pouze rozmístit v určitých intervalech, to by ale nebylo vhodné vzhledem k rozdílným délkám linií jednotlivých plavebních komor.



5.4.5 5. KATEGORIE: ÚZEMNÍ JEDNOTKY VČETNĚ CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ



5.4.6 6. KATEGORIE: VEGETACE A POVRCH

Barvy výplně ploch jsou voleny podle značkového klíče ZM 10 [16]. Plochy se shodnou zelenou výplní jsou odlišeny pomocí symbolů (viz část. 5.3.4).



6.03 Chmelnice

polygon



6.04 Ovocný sad, zahrada



6.05 Vinice



6.06 Louka, pastvina

Ą Ą polygon

polygon

polygon

6.07 Lesní půda se stromy

polygon



6.08 Lesní půda s křovinatým porostem

polygon



6.09 Lesní půda s kosodřevinou



6.10 Okrasná zahrada, park



polygon







6.12 Liniová vegetace

linie

linie



6.13 Lesní průsek



Tímto lesním průsekem prochází elektrické vedení na sloupech.





5.4.7 7. KATEGORIE: TERÉNNÍ RELIÉF



7.05 Kótovaný bod



7.06 Skalní útvary



7.07 Rokle, výmol



7.08 Sesuv půdy, suť



7.09 Vstup do jeskyně

Eliška Svobodová



polygon

bod

linie

polygon

7.10 Osamělý balvan, skála



7.11 Skupina balvanů



7.11 Skupina balvanů



7.12 Stupeň



7.13 Pata terénního útvaru

linie

bod

linie

bod

linie



Eliška Svobodová

5.4.8 8. KATEGORIE: GEODETICKÉ BODY

8.01 Bod polohového bodového pole



Objekt je rozdělen do tříd podle typu bodu polohového bodového pole. Každému je přidělena předepsaná značka. Na obrázku je v pořadí shora trigonometrický bod, přidružený bod a zhušťovací bod. Připojen je popisek s názvem příslušného bodu.

8.02 Bod výškového bodového pole



Bod výškového bodového pole je popsán svým číslem a za čárkou je uvedena jeho výška.

8.03 Bod tíhového bodového pole

© 27,361.69 2 Civilní letiště, Praha - Ruzyně

Bod tíhového bodového pole je popsán svým číslem a za čárkou je uvedena jeho výška (tento bode se nachází na letišti Praha – Ruzyně).

Celkově byly definovány symboly pro 102 geografických objektů ZABAGED, z nichž 11 je reprezentováno dvěma typy geometrie. Výsledný konfigurační mapfile pro vizualizaci dat ZABAGED obsahuje 113 vrstev, z nichž 11 je dále rozděleno do dvou nebo více tříd. Celkový počet tříd v mapfile je 159 a pro každou je navržen samostatný a odlišný způsob zobrazení jejích prvků v mapě.

Ukázku výsledné vizualizace v mapě obsahuje příloha [E].

bod

bod

6 ZÁVĚR

6.1 Shrnutí práce a zhodnocení cílů

Prvním krokem v mé práci bylo seznámení se a podrobné prostudování datového modelu ZABAGED. Byly zjištěny některé nesrovnalosti v obsahu výstupu z databáze ZABAGED závislé na datu exportu z této databáze. Tyto nesrovnalosti byly konzultovány s pověřenými pracovníky ČÚZK a výsledky konzultace s upřesněním struktury databáze jsou uvedeny v části 2.3.

Dále jsem se podrobně seznámila s fungováním UMN MapServer, zvláště s tvorbou různých typů kartografických symbolů v něm. K této problematice neexistuje žádný ucelený český zdroj, navíc oficiální dokumentace tvůrců produktu některé detaily zcela nevysvětluje. Proto bylo nutné nalézt další zdroje a uvedené postupy prakticky vyzkoušet. Kapitoly č. 3 a 4 jsou kompilátem těchto zdrojů s obohacením o vlastní příklady.

Po té bylo možné přejít k vlastní tvorbě kartografických symbolů. Pro definování výsledných plošných liniových i bodových symbolů jsem použila různé kombinace typů symbolů VECTOR, ELLIPSE a TRUETYPE v UMN MapServer. Důvody jsou uvedeny v části 5.3. Celkově byly vytvořeny kartografické symboly pro všech 102 geografických objektů ZABAGED, pro některé objekty bylo definováno více symbolů v závislosti na dalším členění podle druhu nebo typu objektu. Část 5.4 obsahuje kompletní výčet a popis všech 159 vytvořených kartografických symbolů s ukázkovými náhledy ve výsledné mapě.

Výsledný konfigurační soubor mapfile, soubor se symbologií symbolfile a nově vytvořený TrueType font s názvem VizualizaceZabaged.ttf jsou uloženy na přiloženém CD. Výsledná vizualizace na části dat v území Hlavního města Prahy se nachází v mapové aplikaci na adrese

http://maps.fsv.cvut.cz/cgi-bin/mapserv?map=/data/svobodova/mapfile/vizualizace_zabaged.map

i když tvorba mapové aplikace nebyla součástí zadání.

Eliška Svobodová

Jak vyplývá z výše uvedeného shrnutí, považuji cíl práce za splněný.

6.2 POZNATKY A JEJICH VYUŽITÍ

Následující text zdůrazňuje zajímavé poznatky získané při tvorbě této práce, které by mohly být užitečné pro případné zájemce o problematiku.

Existují dvě verze datového modelu ZABAGED. První z nich je interní produkční databáze, která je neustále aktualizovaná a obsahuje řadu pomocných informací. Druhá verze je tzv. distribuční databáze, která obsahuje pouze část databáze produkční a je distribuována uživatelům. Na internetových stránkách ČUZK se mohou vyskytnout informace o obou verzích, proto je dobré se v případě nejasností informovat u pracovníků Zeměměřického úřadu, který data spravuje.

Jako součást diplomové práce vznikl obsáhlý text pojednávající o tvorbě kartografických symbolů pro UMN MapServer v češtině. Domnívám se, že takovéto shrnutí nebylo zatím sepsáno a chtěla bych ho doporučit případným zájemcům.

Pro tvorbu symbolů umožňující výbornou škálovatelnost v mapě doporučuji použití znaků fontu TrueType. Existuje mnoho volně dostupných TrueType písem, v případě potřeby je možné si navíc pomocí některého z uživatelsky příjemných programů vytvořit vlastní písmo obsahující jakékoliv znaky. Tyto programy jsou většinou volně dostupné pouze v časově omezené verzi, ale pro mé potřeby to bylo dostačující.

Výsledná vizualizace je volně dostupná a může sloužit k zobrazení všech dat ZABAGED ve verzi, se kterou jsem pracovala. Pokud dojde k nějaké změně datového modelu vydávaných dat, je možné, že se některé vrstvy nebudou zobrazovat správně. Domnívám se, že vizualizace vytvořená v této práci je srovnatelná s komerčními vizualizacemi dat ZAGABED.

Použité zdroje

[1] Úplné znění zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, jak vyplývá ze změn provedených zákony
č. 120/2000 Sb., č. 186/2001 Sb. (úplné znění vyhlášeno pod č. 189/2001 Sb.),
č. 319/2004 Sb., č. 413/2005 Sb. a č. 444/2005 Sb.

[2] Úplné znění zákona č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech, jak vyplývá ze změn provedených zákony č. 107/1994 Sb., č. 200/1994 Sb., č. 62/1997 Sb., č. 132/2000 Sb., č. 186/2001 Sb., č. 175/2003 Sb. (úplné znění vyhlášeno pod č. 11/2004 Sb.) a č. 499/2004 Sb.

[3] Český úřad zeměměřický a katastrální, *Základní báze geografických dat ZABAGED* [online], [cit. 2008-11-1]. URL:

<http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU_ZABAGED>

[4] Český úřad zeměměřický a katastrální, Základní báze geografických dat ZABAGED, Katalog geografických objektů a atributů ZABAGED, [online], [cit. 2008-15-9]. URL: <http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU_ZABAGED>

[5] Český úřad zeměměřický a katastrální, Základní báze geografických dat ZABAGED, Katalog geografických objektů a atributů ZABAGED, [online], [cit. 2008-11-1]. URL: <http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU_ZABAGED>

[6] Úplné znění vyhlášky Českého úřadu zeměměřického a katastrálního č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, jak vyplývá ze změn provedených vyhláškami č. 212/1995 Sb., č. 365/2001 Sb. a č. 92/2005 Sb.

[7] PLISCHKE, Vratislav: *ZABAGED, Obsah a struktura dat,* prezentace ze semináře APLIKACE ZABAGED VE VEŘEJNÉ SPRÁVĚ ČESKÉ REPUBLIKY konaného 11. září 2007 v budově zeměměřických a katastrálních úřadů v Praze
[8] MapServer, [online], [cit. 2008-9-15]. URL: <http://mapserver.gis.umn.edu>

[9] ČEPICKÝ, Jáchym: Seriál Mapový server snadno a rychle, [cit. 2008-11-3]. URL:
http://www.root.cz/clanky/mapovy-server-snadno-a-rychle

[10] KROPLA, Bill: *Beginning MapServer, OpenSource GIS Development, Apress, 2005, ISBN 1-59059-490-8*

[11] Český úřad zeměměřický a katastrální, *Databáze GEONAMES*, [cit. 2008-15-9]. URL: <http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU_GEONAMES>

[12] Český úřad zeměměřický a katastrální, *Aktualizace dat v databázi*, [cit. 2008-15-9]. URL:

<http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU_GEONAMES_AKTUAL>

[13] PENÍŽKOVÁ, Ludmila: ZABAGED a jeho kartografické výstupy, prezentace z cyklu přednášek pro předmět Informační systémy zeměměřictví a katastru ČR vyučovaného v letním semestru školního roku 2008/2009 na Stavební fakultě ČVUT v Praze, 8. 4. 2008

[14] VEVERKA, Bohuslav: *Topografická a tematická kartografie 10*, dotisk prvního vydání, Praha: ČVUT, 2004,

[15] Open Geospatial Consortium, Inc., [cit. 2008-11-1]. URL: <http://www.opengeospatial.org/>

[16] Zeměměřický úřad Praha, Základní mapy středních měřítek, [cit. 2008-12-1]. URL: <http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=30&MENUID=10479&AKCE=DOC: 30-ZU_zmsm>

[17] Český úřad zeměměřický a katastrální, *Rastrová základní mapa ČR 1:10 000 (RZM 10)*, [cit. 2008-12-1]. URL:

<http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&MENUID=10021&AKCE=DOC: 30-ZU_DM_ZM10> [18] Český úřad zeměměřický a katastrální, *SEZNAM MAPOVÝCH ZNAČEK Základní mapy ČR 1:10 000,* 1. vydání, Praha: Kartografie Praha, a.s., 1993, ISBN 80-901212-3-3

[19] T-MAPY spol. s r. o., Hradec Králové, ZABAGED4MS, [cit. 2008-12-1]. URL: <http://www.tmapy.cz/public/tmapy/cz/_aktualne/_novinky/_novinky_old/novinky_2 005/zabaged4ms.html>

[20] Kartografické vydavatelství SHOCart, spol. s r. o., *Turistický atlas Česko 1 : 50 000,* 3. vydání, Zádveřice: SHOCart, spol. s r. o., 2004, ISBN 80-7224-202-4

[21] Wikipedie, otevřená encyklopedie, *RGB - Wikipedie, otevřená encyklopedie,* [cit. 2008-12-1]. URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/RGB>

[22] Wikipedie, otevřená encyklopedie, *GIF - Wikipedie, otevřená encyklopedie*, [cit. 2008-12-5]. URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/GIF>

[23] Wikipedie, otevřená encyklopedie, PNG - Wikipedie, otevřená encyklopedie,[cit. 2008-12-5]. URL: http://cs.wikipedia.org/wiki/PNG

[24] ROOT.CZ, *JPEG – král rastrových formatů?*, [cit. 2008-12-5]. URL: <http://www.root.cz/clanky/jpeg-kral-rastrovych-grafickych-formatu>

[25] Wikipedie, otevřená encyklopedie, *GDAL - Wikipedie, otevřená encyklopedie*, [cit. 2008-12-10]. URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/GDAL>

[26] Wikipedia, The Free Encyclopedia, *World FIle - Wikipedia, The Free Encyclopedia,* [cit. 2008-12-14]. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/World_fi

[27] OGP Surveying & Positioning Committee, [cit. 2008-12-1]. URL: <http://www.epsg.org>

[28] Wikipedie, otevřená encyklopedie, *European Petroleum Survey Group - Wikipedie*, otevřená encyklopedie, [cit. 2008-12-14]. URL: http://cs.wikipedia.org/wiki/EPSG>

POUŽITÉ ZKRATKY

ArcIMS Arc Internet Mapping Service ASCII American Standard Code for Information Interchange **CGI Common Gateway Interface CRS Coordinate Rreference Systems** ČÚZK Český úřad zeměměřický a katastrální ČSN Česká státní norma **DGN** Design **DIGEST Digital Geographic Exchange Standard** EPSG European Petroleum Survey Group **ETDB European Territorial Data Base** GDAL Geospatial Data Abstraction Library GeoTIFF Georeferenced Tagged Image File Format **GIF Graphics Interchange Format** GIS Geografický informační systém GML Geography Markup Language HTML HyperText Markup Language HTTP HyperText Transfer Protocol ICA Internationla Cartographic Association ISO International Organization for Standardization JPEG Joint Photographic Experts Group KML - Keyhole Markup Language MPD Microsoft Project Database NASA National Aeronautics and Space Administration **OGC Open Geospatial Consortium** PHP Hypertext Preprocessor **PNG Portable Network Graphics** QGIS Quantum GIS - Geographic Information System **RGB Red Green Blue RGBA Red Green Blue Alpha** RZM 10 Rastrová základní mapa 1:10 000

ŘSD Ředitelství silnic a dálnic

SFTP Secure File Transfer Protocol

SHP Shapefile

S-JTSK Systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální

SQL Structured Query Language

SVG Scalable Vector Graphics

TFW Worl File

TIFF Tagged Image File Format

UMN University of Minnesota

URL Uniform Resource Locator

WCS Web Catalog Service

WFS Web Feature Service

WGS84 World Geodetic Systém 1984

WMS Web Map Service

WSC Web Service Common

ZABAGED Základní báze geografických dat

ZM 10 Základní mapa ČR 1:10 000

ZÚ Zeměměřický úřad

Seznam příloh

- [A] Katalogové listy typů objektů:
 - 1.02 Budova jednotlivá nebo blok budov
 - 1.27 Areál účelové zástavby
 - 2.01 Silnice, dálnice
 - 2.17 Železniční trať (úsek)
- [B] Seznam geografických objektů databáze ZABAGED a jejich atributů včetně jejich kategorizace
- [C] Obsah konfiguračního souboru mapfile

Pro vizualizaci dat ZABAGED z jakékoliv části území ČR je v mapfile třeba změnit údaj o rozsahu u objektu EXTENT (souřadnice nejzápadnějšího, nejvýchodnějšího, nejsevernějšího a nejjižnějšího rohu v systému S-JTSK).

- [D] Obsah souboru s definicemi symbolů symbolfile
- [E] Ukázka výsledné vizualizace v mapě
- [F] CD s tímto obsahem:
 - Text diplomové práce ve formátu PDF s názvem *Vizualizace ZABAGED pro UMN MapServer,*
 - konfigurační soubor mapfile vizualizace_zabaged.map,
 - soubor s definicemi symbolů symbolfile *vizualizace_zabaged_symbol.sym*,
 - soubor s názvy a cestami k použitým fontům vizualizace_zabaged_font.list,
 - písmo vytvořené pro tuto vizualizaci VizualizaceZabaged.ttf.