

# Publikace historických map Ostravy v prostředí mapového serveru

David Kocich

Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská –  
Technická univerzita Ostrava, 17.listopadu 15/2172,  
708 33 Ostrava-Poruba, Česká republika  
David.Kocich@vsb.cz

**Abstrakt.** Diplomová práce se zabývá především zpřístupněním části digitalizovaných map Archivu města Ostravy veřejnosti a to zejména s pomocí otevřených technologií.

Na základě stanovených požadavků (zájmová oblast - město Ostrava a okolí) byl proveden výběr vhodných map pro úpravu, rektifikaci a publikaci pomocí serverových a mapových technologií s plánovaným nasazením na dostupném serveru města. Nástroj je určený především k zobrazení historických map s cílem sledovat proměnu Ostravy v čase. Pokročilým uživatelům a akademikům pak může sloužit k tvorbě prostorových analýz map.

První část práce se zabývá přehledem použitého software, standardů, formátů, nynějších trendů a postupů. V druhé (praktické) části práce je popsán krok implementace od vstupních dat, přes proces jejich zpracování až k vývoji a způsobu nasazení v produkčním prostředí. Součástí textu práce je příručka pro správu aplikace, uživatelská dokumentace a disk se soubory zdrojového kódu.

**Klíčová slova:** GIS, historické mapy, open source, GeoServer, OpenLayers 3, WMS, JavaScript, XSLT

**Abstract.** This diploma thesis deals with publication of digitized maps owned by the city archive of Ostrava and with maps publication with help of web mapping technologies.

Based on thesis requirements (interest in Ostrava) it had been chosen appropriate maps for georectification and publication using the map server technologies on available hardware. Developed application is going to be used by its users mainly for viewing and analyzing of maps in geographic space and overlapping of maps shows changes of Ostrava during time.

First part of thesis deals with an overview of used software, standards, formats, current trends and procedures. The second part describes the implementation process from input data, through the process of their processing, to the development of an application and deployment method in the production environment. This thesis contains administrator guide, user documentation and disc with source code files.

**Keywords:** GIS, historical maps, open source, GeoServer, OpenLayers 3, WMS, JavaScript, XSLT

## 1 Úvod

Tato diplomová práce se zabývá zkoumáním dosavadních metod, technologií a způsobů zpřístupnění a zpracování starých map. Dále popisuje způsob, jak byly publikovány historické mapy ze sbírky Archivu města Ostravy a to zejména cestou otevřených technologií. Celý tento technologický proces tvorby mapové aplikace, který je třeba absolvovat před vlastním zpřístupněním, zahrnuje navíc digitalizaci starých map pomocí skenerů, jejich transformace, restaurace, georeferencování a rektifikaci. Tvorba mapové aplikace (s použitím mapového a webového serveru) a uživatelského prostředí pomocí nejnovějších technologií je obsáhlou kapitolou sama o sobě, protože vývoj všech komponent jde neustále ohromnou rychlostí kupředu.

## 2 Archiv města Ostravy a digitalizace

Archiv města Ostravy, odbor Magistrátu města Ostravy, se nalézá v Ostravě-Přívoze a je akreditovaným archivem územního samosprávného celku - statutárního města Ostravy. V rámci Integrovaného operačního programu, výzvy 09 – Zajištění přenosu dat a informací v územní samosprávě – byl v období let 2012–2013 realizován projekt “Digitalizace Archivu města Ostravy”, jehož cílem byla digitalizace archiválií evidovaných ve skupině úředních knih (kroniky, zápisy ze zasedání obcí, nejstarších městských a obecních knih a dalších) v objemu cca 1 600 000 stran. Pro studium digitalizovaných archiválií byla vyvinuta zcela nová webová aplikace a databáze, která byla až do října roku 2013 postupně naplňována daty. Kromě nového software byl pořízen i hardware, nezbytný k vytvoření technologické struktury pro ukládání dokumentů v elektronické podobě.

Ve sbírce digitalizovaných map jsou díla zařazena do několika skupin rozdělených podle měřítka map (rozlohy zobrazovaného území) – cílem bylo vybrat mapy zobrazující podrobně území Ostravy, případně i okolí historického centra a blízké obce (Poruba, Mariánské Hory). Právě tato skupina map, zobrazující Ostravu, byla nejvíce pracovníky AMO (resp. externí firmy) digitalizována zejména z toho důvodu, že kopie významnějších mapových děl už byla skenována i jinde. Při představení mé diplomové práce se povedlo dojednat podmínky předání map a společně s rastrovými soubory jsem obdržel MDB databázový soubor s informacemi o celé mapové sbírce, z níž jsem zjistil, že v archivu je 2450 map, avšak není jasné, kolik přesně jich je naskenovaných (dle statistik vypočtených z dlouhodobě neaktualizovaného internetového katalogu minimálně 670). Potenciál využití aplikace a naplnění dalšími mapovými podklady je tedy poměrně velký. Mapový archiv je možné rozdělit dle zobrazované oblasti na mapy světa, Evropy, města Evropy; mapy ČR v různých měřících; pouze Moravy a Slezska, případně Čech; mapy Ostravy, ale i mapy k ní připojených obcí a mapy obcí povodí Odry a Ostravice; důlní a geologické mapy; mapy a plány technických zařízení, budov a objektů.

## 2.1 Zapojení do projektu Staré Mapy

Spoluprací českých institucí v projektu Staré Mapy se zvyšuje zpřístupnění digitalizovaných mapových sbírek. Projekt byl zahájen v březnu 2013. Od 27. 11. 2014 do 31. 1. 2015 probíhalo 2. kolo soutěže s cílem georeferencovat co největší množství map za pomoci dobrovolníků pracujících s online aplikací Georeferencer, ve které lze georeferencovat mapy všech institucí přímo v prohlížeči. Součástí diplomové práce byla diskuze o zapojení AMO do projektu Staré Mapy. Zapojením mohla být jednoduše získána nová metadata k mapám a jejich publikaci prohlouben vzájemný vztah s uživateli projektu a veřejností. Pro AMO by bylo výhodné mít zdarma georeferencovány všechny mapy, čímž by se obohatila databáze AMO o prostorovou složku dat a mapy, jež jsou dle pracovníků předmětem prodeje, by získaly zdarma propagaci a indexaci v mezinárodním katalogu historických map OldMapsOnline. Jedinou nevýhodou v zapojení do tohoto projektu je snad horší přesnost georeferencování, než kdyby ji prováděl odborník. Po konzultaci a revizi technologií používaných na straně AMO se došlo k závěru, že taková spolupráce není technologicky možná, protože ani jeden internetový portál AMO (Earchiv/Digitální badatelna) nenabízí možnost automatizovaně získat permanentní URL daných map. Tyto URL adresy AMO tvoří vždy dynamicky a při každé návštěvě se změň. Tato funkce byla zavedena jako forma ochrany proti stažení skenovaných map a dalších dokumentů.

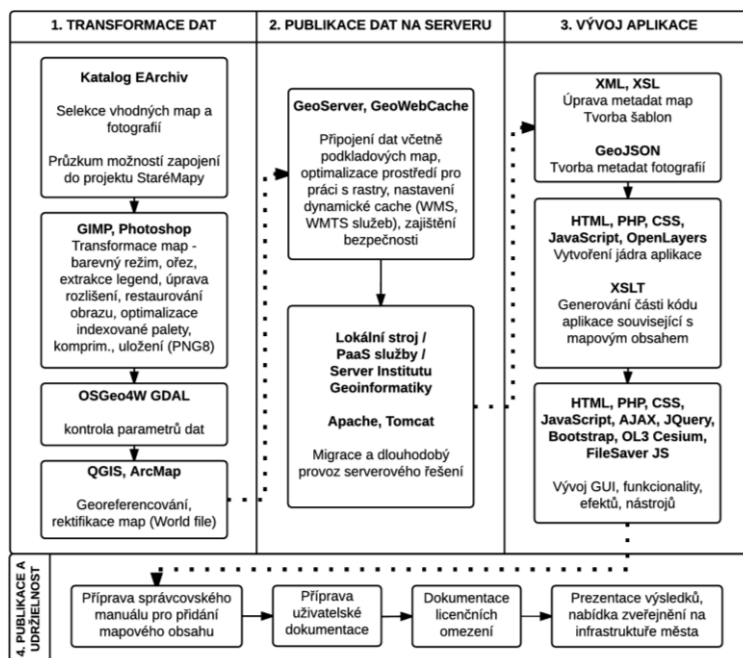
## 3 Implementace

Následující schéma (Obr. č. 1) znázorňuje posloupnost procesů a úkonů při vyhotovení diplomové práce zejména v závislosti na použitém programovém vybavení, technologiích a vývojářských nástrojích.

Mezi hlavní komponenty patří open source webový mapový server GeoServer a webová aplikace GeoWebCache pro tvorbu sad mapových dlaždic. Při tvorbě uživatelské části aplikace byl využit zejména jazyk JavaScript (přenos zátěže na uživatele) a knihovna jQuery.

Pro vytvoření částí kódu byly použity XSL transformace vstupního XML souboru s metadaty jednotlivých map vygenerovaného z obdržené databáze. Transformační šablony jsou přiloženy v práci a v textu je k nim dostupná podrobná správcovská dokumentace, s jejíž pomocí je možné aplikaci rozšířit o další historické mapy (včetně všech souvisejících komponent aplikace).

Důležitým předpokladem pro použití v praxi bývá často především cena dostupných nástrojů a licenční podmínky s nástroji související. Při vývoji aplikace byl použit pouze open source software, čímž je stanovena cena použitého SW aplikace na nulovou hodnotu. Ohledně licencí správce zajímá, jakými je vázán podmínkami při použití/redistribuci v komerčním, či nekomerčním sektoru. Otázka licencí jednotlivých komponent aplikace je pro nasazení na jakékoli úrovni často rozhodující, proto byl v plném textu práce vytvořen souhrn podmínek a omezení, který platí pro použité technologie. Tyto podmínky jsou minimální a nejsou omezením pro nasazení. Největší omezení jsou při použití mapových podkladů zobrazených v aplikaci.



Obr. 1. Schéma posloupnosti procesů při zpracování tématu.

### 3.1 Úpravy map

Z uvedeného důvodu došlo k výběru vhodných map pro prototyp mapového portálu probíhal výběrem v katalogu digitalizovaných map a ostatních dokumentů AMO s názvem EArchiv, kde bylo pomocí prohlížeče map vytipováno 40 mapových děl. Nejstarší vybranou mapou je mapa z roku 1880 a nejnovější z roku 1995, tzn. časové rozpětí vybraných map je 115 let. Měřítko map je v rozmezí od 2880 do 50000. Většina obdržených map AMO byla uložena ve formátu TIFF (indexovaná paleta pro 255 hodnot, tzn. 8 bitová hloubka, bez jakékoli komprimace), malá část pak ve formátu JPEG (RGB režim, 24 bitová hloubka). Oba formáty byly skenovány v rozlišení 300 DPI, přičemž největší rastrové soubory měly rozměry až 15000 x 18000 pixelů a velikost souboru byla přibližně až 300 MB. Nutnost transformace byla jasná už při prvním pohledu na mapy, které měly indexované barvy pro 255 hodnot, přestože mapa obsahovala např. pouze žlutou (barva papíru) a černou barvu (pro vyznačení liniových hranic). Zároveň je z uvedených údajů patrné, že tak objemná data nejsou vhodná pro publikaci prostřednictvím mapového serveru velkému množství uživatelů. Nabízelo se několik možností konverze pro sjednocení map v jednom formátu. Ukázalo se, že nejvhodnější řešení je formát PNG s průhledností (alfa kanál) ukládaný pomocí 8 bitové indexované palety (s omezením počtu barev). U mnoha map docházelo k tomu, že až cca 1/3 uložených dat v souboru se přímo netýká samotného geografického prostoru (název mapy, legenda, tiráž, měřítko, vydavatelské informace a prázdný prostor za hranicí mapovaného katastrálního území), tudíž by bylo vhodné je z mapy vyjmout a snížit tak objem dat.

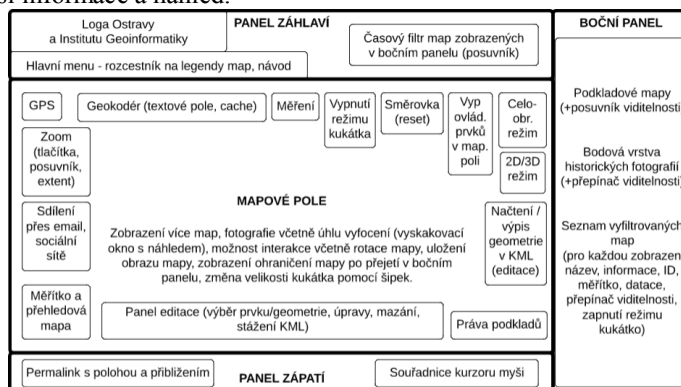
U poškozených map (přehyb, trhliny, polití) došlo k opravě obrazu pomocí technik spočívajících v klonování textur z jiného místa mapy, nahrazení poškozených oblastí a dokreslení linií. Některé mapy byly tak rozsáhle poškozené, že toto nebylo možné. Pro georeferenci byl použit souřadnicový systém s identifikátorem EPSG: 3857 (dříve 900913), který je systémem používaným v mapách OSM, Google a ESRI

### 3.2 Nastavení GeoServeru

Pomocí nástroje GeoWebCache je možné aplikovat dva způsoby generování dlaždic – statické (předzpracování sad dlaždic) a dynamické. Dynamická cache, která se postupně zpracovává až s přístupem uživatelů a požadavkem o danou část mapy, kdy je tato část prohlížených dlaždic vyrenderována a následně uložena do stávající cache, která již při další návštěvě jiným uživatelem nabídne již vytvořené dlaždice. Tato možnost je vhodná hlavně z důvodu lepší manipulace a vždy se dá v čase, kdy je server méně zatížen, zbytek cache dorenderovat a připravit na 100% úplnost sad mapových dlaždic. Vytvořená aplikace funguje v tomto režimu. Použití tohoto způsobu umožňuje snížit zejména časové nároky pro potřeby migrace serveru.

### 3.3 Funkcionalita

Pro názornost je uvedeno schéma vzhledu aplikace. Veškeré části jsou z hlediska použití popsány v plném textu práce v kapitole věnující se uživatelské dokumentaci a stejně tak v samotné online aplikaci. Aplikace je rozdělena na 4 hlavní části – mapové pole, boční panel, záhlaví a zápatí. Nejdůležitější a nejčastěji používané prvky se vyskytují v mapovém poli, méně důležité mimo něj. Boční panel obsahuje ovládání vztahené vždy k daným vrstvám, u kterých je ovládací prvek zobrazen. Loga a hlavní menu slouží pro přístup na danou instituci, včetně webu digitální badatelný, EArchivu, stránky s legendami map a uživatelským návodem. Časový filtr map v záhlaví třídí mapy zobrazené v bočním panelu. Geokodér funguje v režimu dopředného geokódování pomocí API OSM Nominatim. Bodová vrstva dobových fotografií obsahuje pouze fotografie archivu a po rozkliknutí zobrazuje jejich podrobnější informace a náhled.



Obr. 2. Schéma rozložení komponent a prvků v mapové aplikaci.

## 4 Publikace výsledků

Z důvodu pasivity AMO/MMO, co se týče uspořádání diskuze o nasazení technologie, nebylo ještě dva měsíce před odevzdáním práce jasné, zda a kde bude aplikace dlouhodobě provozována. Přibližně měsíc před odevzdáním došlo k pořízení nového serveru na Institutu Geoinformatiky, kde se nakonec povedlo aplikaci publikovat veřejnosti prostřednictvím internetu. Práce bude dlouhodobě sloužit zejména pro prezentaci vybraných prací studentů (tzn. propagační materiál institutu a školy). Bez jakékoli propagace prozatím vykazuje hojnou návštěvnost.

Přestože se během času k tomu určenému nepovedlo aplikaci zprovoznit na infrastruktuře města, tak veškeré přípravy k produkčnímu nasazení splněny byly a po všech absolvovaných konzultacích se zástupci MMO/AMO a předvedení aplikace stále existuje šance pokusit se vytvořené nástroje používat ve větším měřítku a nasadit do produkčního prostředí udržovaného, propagovaného a dále vyvíjeného městem – ať už veřejně, nebo alespoň pro vnitřní potřebu AMO. Aplikace nasazená v jakémkoli režimu by pak mohla být použitelná jak pro samotný AMO (připomínky, náměty, snaha o další vývoj aplikace a rozšíření funkcionality, případně i výzkum v oblasti monitorování změn ve vývoji území města Ostravy), tak by i získala mediální podporu v periodících města, čímž by se lépe rozšířila do povědomí obyvatel, což by prohloubilo vztah občanů s městem, ve kterém žijí.

Přístup ke zdrojovým kódům, datům a aplikaci je možné skrz autorův repozitář na verzovacím systému GitHub (uživatel dk-cze). Samotná online aplikace je nasazena na serveru Institutu Geoinformatiky ve veřejném online režimu (<http://geoserver.vsb.cz/~koc0161/amo/>). Pro někoho může práce sloužit jako jeden z referenčních materiálů pro oblast zpracování a publikace rastrových dat na mapovém serveru a internetu, případně vývoji mapové aplikace v prostředí nového JavaScriptového API OpenLayers 3, které v příštích letech zaznamená velký nástup oblíbenosti. K tomuto účelu slouží i zveřejněný kód na verzovacím systému GitHub, kde je možné se do vývoje zapojit.