



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA MAPOVÁNÍ A KARTOGRAFIE

Rekonstrukce území Radovesické výsypky ze starých map
Reconstruction of the Radovesice area using old maps

Bakalářská práce

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geoinformatika

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

Barbora Vyskočilová

Tady bude oficiální zadání práce (originál)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Rekonstrukce Radovesické výsypky za starých map zpracovala samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 17. 5. 2013

.....

Barbora Vyskočilová

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za poskytnuté konzultace a cenné rady při tvorbě této práce. Také děkuji Ing. Arnoštu Müllerovi za poskytnuté konzultace týkající se prezentace digitálních výstupů. V neposlední řadě poděkuji rodině a přátelům za jejich podporu v průběhu celého studia.

KLÍČOVÁ SLOVA

Povinné císařské otisky, stabilní katastr, georeferencování, bezešvá mapa, vektorizace.

ABSTRAKT

Tématem této bakalářská práce je rekonstrukce stavu Radovesické výsypky ze starých map, především zpracováním povinných císařských otisků stabilního katastru. Praktická část je zaměřena na úpravu a georeferencování mapových listů a vznik bezešvé mapy, dále na vektorizaci zájmového území a prezentaci dat ve webovém prostředí. Teoretická část popisuje postupy použité při zpracování.

KEY WORDS

Imperial Imprints of the Stable Cadastre, Stable Cadastre, georeferencing, seamless map, vectorization.

ABSTRAKT

The topic of this bachelor's thesis is the reconstruction of the Radovesice area using old maps, especially by processing Imperial Imprints of the Stable Cadastre. The practical part of this thesis focuses on the adjusting and georeferencing map sheets and the formation of seamless map. It also describes the vectorization of a given area and presentation of processed data on the web. The theoretical part describes processes used in the practical part.

Obsah

1	Úvod	1
2	Stav řešené problematiky	3
3	Identifikace lokality	4
3.1	Vývoj území	4
3.2	Charakteristika obcí	5
4	Použitá data	9
4.1	Stabilní katastr	9
4.1.1	Povinné císařské otisky	11
4.1.2	Obsah povinných císařských otisků	12
4.2	Státní mapa odvozená (SMO–5)	13
5	Zpracování dat	15
5.1	Úprava rastrů	15
5.1.1	Dělení rastrů	16
5.1.2	Odstranění nadbytečné kresby	16
5.2	Georeferencování	18
5.2.1	Volba identických bodů	18
5.2.2	Způsoby transformace	19
5.3	Převzorkování rastrů	23
5.4	Vektorizace	25
5.4.1	Popis vektorových vrstev	25
6	Prezentace dat	28
6.1	Tištěné výstupy	28
6.2	Příprava dat pro prezentaci na Web	28
6.3	Prezentace dat na ArcGIS online	29
7	Závěr	31

8	Použité zdroje	33
9	Seznam obrázků	35
10	Obsah přiloženého CD	36
11	Přílohy	37

1 Úvod

Vzhledem k rozmáhajícímu se vlivu technologií a jejich dostupnosti je stále větší snahou převádět většinu analogové tvorby do digitální podoby a zpřístupnit ji širé veřejnosti. Ne jinak je tomu i v oblasti mapových děl. Výhodou digitálního formátu je možná online prezentace prostřednictvím internetu a na to navazující možnost poskytování stále aktuálního obsahu, což je z hlediska v čase se měnících mapových děl velkým přínosem. U starých map v papírové podobě je převod do digitální podoby vhodný z důvodu možnosti manipulace s daty bez toho, aniž by se originál přímým zásahem poškodil, tím má možnost s archiváliemi pracovat i laická veřejnost, pro kterou by byla jinak tato díla stěží dosažitelná.

Tato práce se zaměří na rekonstrukci území dnešní Radovesické výsypky. K rekonstrukci území budou využity císařské povinné otisky, které zachycují stav v této oblasti k letům 1842–43, kdy zde bylo provedeno podrobné měření z důvodu vzniku mapového díla pro stabilní katastr. V problematice zpracování povinných císařských otisků je již větší část tohoto díla naskenována a převedena do digitální podoby Ústředním archivem zeměměřictví a katastru. V současné době jsou neupravené mapové listy dostupné na webovém portálu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČUZK)¹.

Práce bude zaměřena na konkrétní postupy při zpracování mapových listů povinných císařských otisků stabilního katastru na území dnešní Radovesické výsypky. Hlavním cílem této práce je úprava a georeferencování mapových listů za účelem vzniku bežešvé mapy zájmového území. Klíčové prvky mapy budou převedeny do vektorové formy. Součástí práce bude zpřístupnění dat pomocí webové aplikace a také vytvořením WMS² služby.

Teoretická část této práce má za cíl uvést v první řadě problematiku týkající se zpracování praktické části. Bude se zabývat především popisem vzniku stabilního katastru a jeho operátu, dále pak popisem mapových podkladů používaných při transformaci rastrů a postupy při vektorizaci zpracovávaných císařských povinných otisků.

¹<http://geoportal.cuzk.cz/>

²Web Map Service - webová mapová služba

V závěru práce budou shrnuty a vyhodnoceny získané poznatky a navrženy další možnosti práce s vyhotovenými daty a jejich využití v probíhajících projektech. Výstupem bude bežešvá mapa pokrývající dnes již zaniklé Radovesické údolí a soubor vektorových vrstev, které budou obsahovat zájmové prvky mapy (např.: vodstvo, komunikace, zástavba aj.).

2 Stav řešené problematiky

Práce byla řešena v rámci projektu "Rekonstrukce krajiny a databáze zaniklých obcí v Ústeckém kraji pro zachování kulturního dědictví", program aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI³) vypisovaný Ministerstvem kultury. Fakulta stavební ČVUT v Praze se na tomto projektu účastní od roku 2012 společně s Fakultou životního prostředí UJEP v Ústí nad Labem. Cílem projektu je vytvořit ucelený informační systém zahrnující komplexní historický vývoj Ústeckého kraje⁴. Projekt má za podpory Ministerstva kultury pokračovat do roku 2015.

Rekonstrukce historického stavu obcí se vlivem dostupné technologie, historických materiálů a informací stává častým námětem nejen vysokoškolských prací. K rekonstrukci minulého stavu lze použít hned několik metod. Může se jednat o georeferencování starých tištěných map (I., II. a III. vojenské mapování, povinné císařské otisky stabilního katastru, Státní mapa odvozená 1:5000), fotogrammetrické zpracování leteckých snímků, tvorby digitálního modelu terénu, 3D modely zaniklých významných budov a další. Některé práce se zaměřují na rekonstrukci ryze přírodních jevů jako je například dopad těžby na hydrologii daného územního celku.

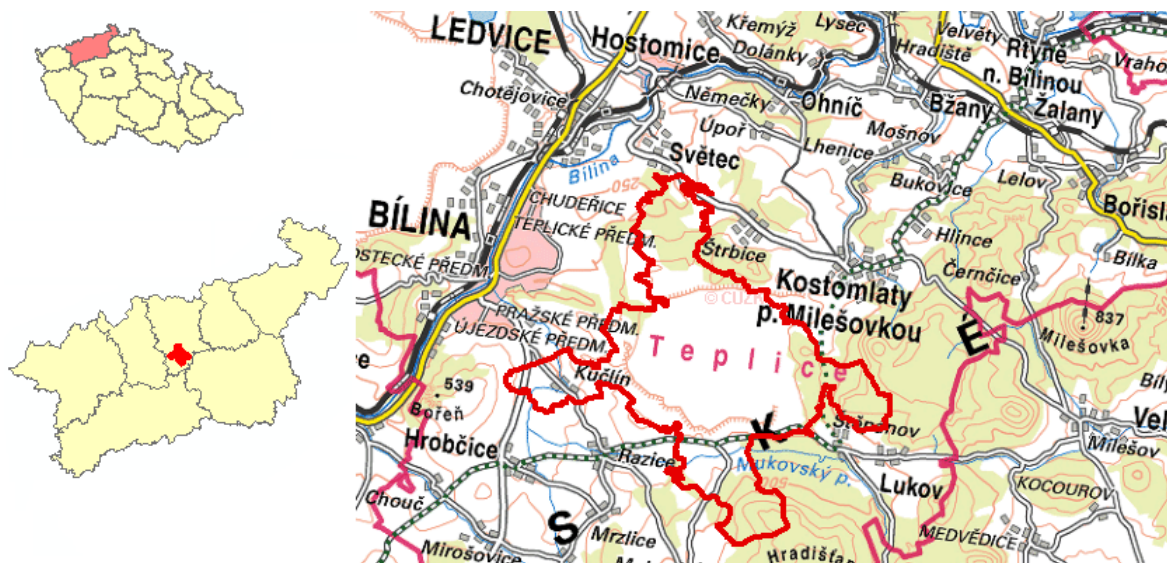
Neodmyslitelnou součástí rekonstrukcí starých zaniklých budov a obcí jsou fotografie. Díky tomu, že existují nadšení sběratelé starých fotografií a pohlednic a lidé zajímající se o historii regionu je množství dostupných materiálů velice pestré.

³<http://www.isvav.cz/>

⁴<http://most.ujep.cz/naki/obce/>

3 Identifikace lokality

Území dnešní Radovesické výsypky se nachází v Ústeckém kraji v okrese Teplice východně od města Bílina.



Obrázek 1: Lokalizace Radovesické výsypky

V minulosti se na tomto místě nacházely obce Radovesice, Hetov, Chotovenka a další malé osady Dřínek a Lyskovice. Tato lokalita byla převážně zemědělského a sadařského rázu, ale probíhala tu i drobná těžba vápence a hnědého uhlí především v okolí obce Lyskovice.

3.1 Vývoj území

Na Bílinsku se těžilo hnědé uhlí již od 18. století, jednalo se především o menší hlubinné štoly, které neměnily krajinný ráz. Teprve po rozvoji průmyslu a technologií v 2. pol. 19. století došlo k rozmachu těžby. Nejprve došlo k nárůstu těžby v hlubinných dolech a následně byly budovány i malé a střední lomy v důsledku nárůstu spotřeby hnědého uhlí v domácnostech a průmyslových závodech. V roce 1960 padlo rozhodnutí o vybudování Velkolomu Maxim Gorkij⁵, jenž zabírá území severo-západně od Bíliny[11].

⁵Později přejmenován na Lom Bílina

Rozhodnutí o vybudování Velkolomu Maxim Gorkij s sebou neslo nutnost vystavění vnější výsypky do níž byla uložena skrývka⁶ z odtěžovaného území. Odtěžované nadloží z velkolomu se nejprve ukládalo do vyuhleného lomu Jirásek–výsypka Jirásek, který se nacházel mezi obcí Chotovenka a osadou Lyskovice. Jak těžba postupovala, bylo nutné zabrat i území obcí Radovesice, Dřínek a Hetov–Radovesická výsypka. Na tomto místě se skrývka ukládala od roku 1969 až do roku 1996. Po uzavření Radovesické výsypky začala být skrývka ukládána do vnitřní výsypky velkolomu, do níž se ukládá i v současnosti.

Do výsypky bylo uloženo 680 milionů m^3 zeminy v mocnosti 50–70 m s maximem v místech bývalého Lukavského potoka, kde výška navážky dosahuje až 120 m[12].

Rekultivační práce na obnovu krajiny byly zahájeny již v roce 1986 a to především provedením technických rekultivací (návoz slínovců na hlušinu a další terénní úpravy), tyto terénní úpravy byly dokončeny v roce 2003. Postupně byly vybudovány meliorační stavby a výsadba lesa (javor, lípa, jasan, borovice, modřín ...). Z celé plochy 1100 ha bylo ponecháno 53 ha přirozené sukcesí⁷[14].

Do budoucna má tato lokalita splňovat ekologickou a rekreační činnost, které má také přispívat nově vybudovaná cyklostezka mezi Bílinou a Kostomlaty pod Milešovkou a plánované rekreační středisko.

3.2 Charakteristika obcí

Popisy obcí byly čerpány z webové stránky Zaniklé obce[1] a z knihy Doly Bílina[11].

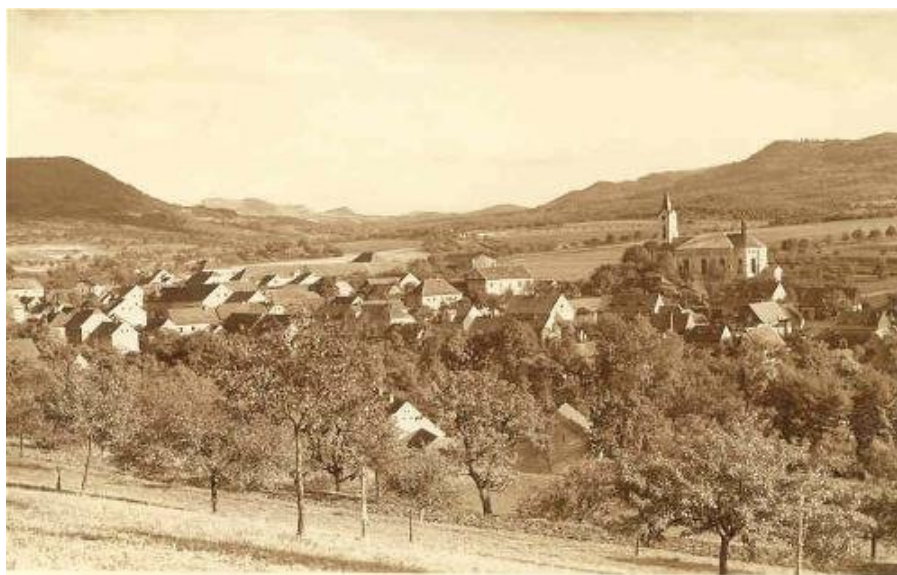
Radovesice

Radovesice se nacházely na cestě mezi Kostomlaty pod Milešovkou a Bílinou v Radovesickém údolí. Obcí protékal Lukavský potok, na kterém se nacházely dva rybníky Mlýnský a Bleší.

První historická zmínka o obci je datována k roku 1254 v listině Přemysla Otakara II.

⁶Skrývka–nadložní vrstva půdy, kterou je nutno odstranit z důvodu těžby nerostných surovin

⁷Sukcese–vývoj ve složení společenstev v ekosystému



Obrázek 2: Obec Radovesice kolem roku 1930

Nejvýznamnější památkou byl kostel Všech svatých postavený v roce 1867 v pseudo-románském slohu stávající na stráni nad obcí. Dále se v obci nacházela škola založená v roce 1875.

Pro účely vybudování výsypky byla roku 1694 obec určena k demolici. Přibližně šest set obyvatel bylo vystěhováno na sídliště v Bílině. Zbouráno bylo přibližně 170 budov až na budovu kostela, která byla zasypána bez předchozího zbourání. Obec oficiálně přestala existovat k únoru 1971.

Hetov

Obec je datována k roku 1418 patřící pod hrad Kostomlaty. Na počátku 20. století obec čítala přibližně 40 stavení, malý pivovar a vinopalnu. Od roku 1869 se Hetov uvádí jako osada obce Radovesice.

Dřínek

Osada se nacházela mezi obcemi Radovesice a Razice. Založení osady je datováno k roku 1492. Obec původně patřila k hradu Bílina. Ve středu osady stávala pseu-



Obrázek 3: Obec Hetov kolem roku 1930

dogotická kaplička z roku 1930. Pro tuto osadu znamenala výstavba výsypky konec existence.



Obrázek 4: Obec Chotovenka kolem roku 1930

Chotovenka

Obec se nacházela na cestě mezi Světcem a Radovesicemi. První zmínky pocházejí z roku 1549. V obci žilo kolem stovky obyvatel, jež byli převážně zaměstnanci blízkých lomů a skláren. Obec byla zrušena ve prospěch Radovesické výsypky.

Lyskovice

Druhá z obcí na cestě mezi Světcem a Radovesicemi. Malá osada čítající pár desítek obyvatel, převážně zaměstnanci místních dolů a skláren.

4 Použitá data

V této kapitole jsou podrobně popsány mapové podklady, které byly použity v praktické části této práce. Jedná se o povinné císařské otisky Stablního katastru, které jsou předmětem této práce a Státní mapu odvozenou (SMO–5), která sloužila jako podklad pro georeferencování.

4.1 Stablní katastr

Stablní katastr byl vybudován na základě patentu císaře Františka I. z 23. prosince 1817. Základním cílem patentu bylo jednoznačné stanovení pozemkové daně, "pozemková daň rozdělena a vyměřena má být podle plochy a čistého výnosu". K tomu, aby byla daň správně určena, bylo nutné jednotlivé pozemky přesně polohově zaměřit a na základě těchto měření vypracovat přesné mapy celé tehdejší Rakousko–Uherské říše.

Mapové dílo bylo vybudováno na základě nově zaměřené trigonometrické sítě (katastrální triangulace 1821–1864), referenčním elipsoidem se stal Zachův elipsoid⁸. Převod do roviny byl zajištěn ekvidistantním válcovým zobrazením v transverzální poloze, Cassini–Soldnerovo zobrazení. Osou X souřadnicového systému se stal obraz poledníku na daném bodě, osa Y byla následně určena jako kolmice k ose X.

Území Rakousko–Uherské monarchie bylo velice rozsáhlé a vlivem zvoleného zobrazení docházelo na větší vzdálenosti ve směru Y ke značnému délkovému zkreslení.

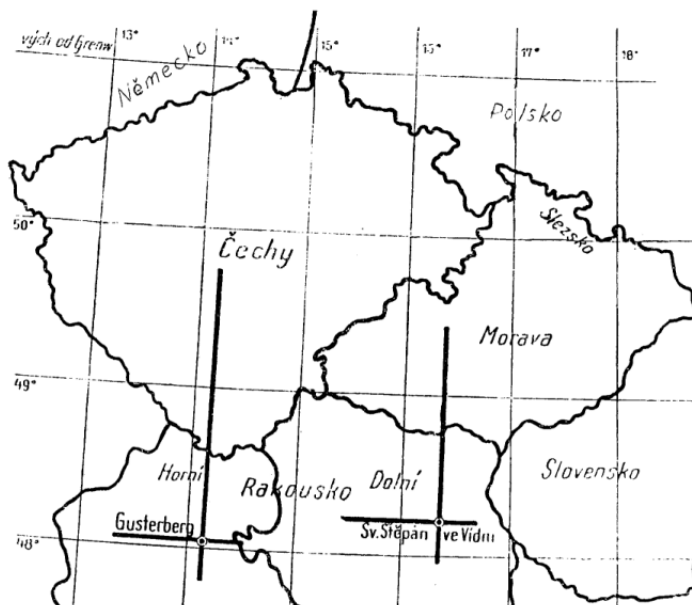
$$m_{\alpha} = 1 + \frac{y^2}{R^2} \cos^2 \alpha + \frac{y^4}{24R^4} (8\cos^2 \alpha - 3\cos^4 \alpha) \quad (4.1)$$

Z tohoto důvodu byl pro jednotlivá dílčí území zvolen různý počátek souřadnicových systémů tak, aby Y–ové souřadnice nenabývaly hodnotu větší než 200 km a tím délkové zkreslení nabývalo maximální hodnoty 50 cm na kilometr. Pro území Čech se počátkem souřadnicové soustavy stal trigonometrický bod na vrchu Gusterberg (tzv. gusterberský systém⁹), pro území Moravy a Slezka byl počátek souřadnicového sys-

⁸Parametry Zachova elipsoidu: $a = 6\,376\,045$ m; $b = 6\,355\,477$; $i = 1/310$; $e = 0,080257131$

⁹Počátek soustavy(Gusterberg): $\varphi = 48^{\circ}02'20,50''$; $\lambda = 31^{\circ}48'09,17''$ vých. od Ferra

tému trigonometrický bod ve věži katedrály sv. Štěpána ve Vídni (tzv. svatoštěpánský systém¹⁰). Celkem bylo vytvořeno 11 soustav pokrývajících celé území monarchie [3].



Obrázek 5: Počátky souřadnicových systémů pro území Čech, Moravy a Slezka (Gusterberský systém a Svatoštěpánský systém)

Mapy sekčních listů stabilního katastru byly vyhotovovány převážně v měřítku 1:2880 metodou tzv. měřičského stolu ze stanovisek určených graficky třemi záměry. V případě, že bylo zapotřebí větší podrobnosti, například v intravilánu, byla použita větší měřítko 1:1440 a 1:720. Základní měřítko bylo odvozeno z požadavku, aby se výměra jednoho dolnorakouského jitra (40x40 sáhů) v mapě zobrazovala jako jeden čtverečný palec¹¹.

Vzhledem k tomu, že stabilní katastr ve svém původním návrhu nepočítal se znamenáním změn v mapě, tak začal poměrně nedávno po svém uvedení do provozu zastarávat a již plnohodnotně neplnil svou funkci. V druhé polovině 19. století, vlivem politických a na ně navazujících hospodářských změn, se stav stabilního katastru

¹⁰Počátek soustavy(sv. Štěpán): $\varphi = 48^{\circ}12'32,75''$; $\lambda = 34^{\circ}02'21,60''$ vých. od Ferra

¹¹1 sáh = 6 stop = 72 palců; 1 palec = 2,6 cm

natolik lišil od skutečnosti, že byla v roce 1869 nařízena jednorázová reambulace¹² stabilního katastru. Časové nároky a velké množství nekvalifikovaných pracovníků stav mapového operátu spíše poškodily. Vzhledem k tomu, že se jednalo pouze o jednorázovou obnovu, nebylo do budoucna vyřešeno vkládání změn do mapy. Vkládání změn do mapy bylo ošetřeno až zákonem o evidenci daně pozemkové z roku 1883, který měl za úkol udržovat stav katastru v souladu se skutečností.

4.1.1 Povinné císařské otisky

Výsledkem mapování byly originály mapy stabilního katastru v měřítku 1:2880. Celkem bylo zaměřeno 8967 katastrálních obcí na území Čech v letech 1826–1830 a 1837–1843 a na území Moravy a Slezka 3724 katastrálních obcí v letech 1824–1830 a 1833–1836 [9].

Originály map byly následně duplikovány tiskem z kamene tzv. mokrou cestou. Při této technologii tisku se papír namočil, aby se na něj lépe otiskla přenášená barva. Reprodukce mokrou cestou měla za důsledek ztrátu přesnosti map, protože papír vysychal nerovnoměrně a tak bylo nutné počítat s nerovnoměrnou srážkou na kopiích mapových listů.

Bylo vytvořeno několik kopií, jež sloužily především státní správě a byly do nich zakreslovány změny v mapě. Některé z otisků katastrálních map, včetně originálu byly následně kolorovány a opatřeny parcelními čísly. Jedním takto vyhotoveným otiskem byla tzv. indikační skica, která byla nalepena na tuhý kartón a rozřezána (sloužila k indikaci změn v terénu). K archivaci v Centrálním archivu pozemkového katastru ve Vídni byly určeny Povinné císařské otisky (Kaiserpflichtexemplar), které byly přesnými kopiemi originálních map. Do povinného císařského otisku se již nezanášely pozdější změny a zakresl odpovídá skutečnému stavu k datu vyhotovení.

V současnosti jsou císařské povinné otisky nejpoužívanější ze všech vyhotovených kopií pro jejich celistvost a přehlednost. Na území, kde se císařské povinné otisky nedochovaly je snaha tato území doplnit originálem mapy stabilního katastru. Po vzniku

¹²Reambulace—oprava a doplnění starších map

Československa jsou nadále otisky uchovány v Národním archivu v Praze, Moravském zemském archivu v Brně a Zemském archivu v Opavě. Naskenované mapy povinných císařských otisků jsou k dostání v podobě rastrových dat na Geoportálu Českého Úřadu Zeměměřického Katastrálního v kvalitě 300 DPI¹³. Právě tyto mapy jsou použity při praktickém řešení této práce.

4.1.2 Obsah povinných císařských otisků

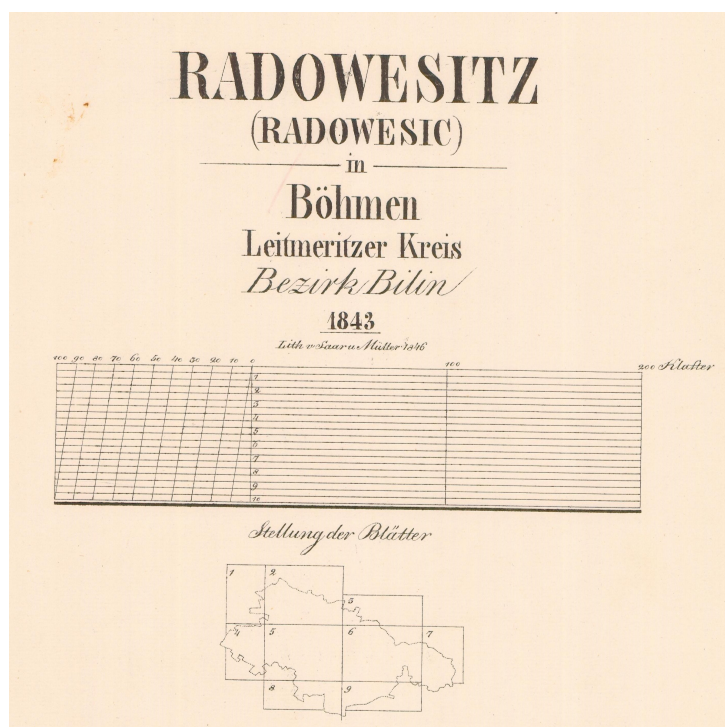
Klad mapových listů Císařských otisků je veden po jednotlivých obcích tak, aby bylo potištěno co nejmenší množství papíru. Z tohoto důvodu se stává, že na jednom sekčním listu se může nacházet i několik částí obce. Aby byla plocha sekčního listu co nejlépe využita části obce nemusí mít a většinou také nemají souhlasnou orientaci, vždy jsou však označeny římskou číslicí, která se nachází v mapovém rámu. Pro rozlehlejší obce je pod nadpisem mapy přiloženo schématické zobrazení obce s naznačeným kladem listů. Pro názornější určení polohy vůči sousedním obcím je hranice obce obtažena různobarevnou lemovkou vyznačující místo styku se sousední obcí.

Kolorování map sloužilo k naprostému zpřehlednění map. Striktním dodržováním používaných barev pro předem nadefinované plochy bylo docíleno celistvosti celého mapového díla. Nejprve se vybarvily malé plochy a linie (budovy, vodní plochy, vodní toky a katastrální hranice) následovaly velké plochy (lesy, pole) bílé byly ponechány cesty, ulice, náměstí a plochy hospodářsky neobdělávané (pustiny, skály). Na konec se do mapy ručně vpisovaly parcelní čísla a malovaly smluvené mapové značky (viz Příloha - Legenda).

V nadpisu mapy byl uveden německý název obce, v závorce místní název obce (česky), název země a kraj v němž se země nachází, místo berního okresu, rok zhotovení originálu mapy, název firmy, která mapu litografovala¹⁴. Pod titul bylo vykresleno délkové měřítko a pod měřítko klad listů dané obce.

¹³DPI : dots per inch - počet bodů(pixelů) na délku jednoho palce

¹⁴Litografie - kamenotisk



Obrázek 6: Nadpis mapy povinného císařského otisku - Titul, měřítko, klad listů

4.2 Státní mapa odvozená (SMO–5)

V době okupace za 2. světové války došlo ke stagnaci prací ve vedení katastru, proto byla v 50. letech 19. století potřeba rychlého obnovení mapových podkladů především pro obnovu hospodářské struktury. Evidence majetko–právních vztahů k pozemkům nebyla vzhledem k tehdejší politice státu prioritní. V roce 1946 započaly práce na tvorbě nové Státní mapy hospodářské vyhotovené v měřítku 1:5000 (SMH–5) přímým měřením. Kvůli rychlé potřebě mapových podkladů bylo nakonec od přímého měření upuštěno a mapy se vyhotovovaly na základě dřívějších map–Státní mapa odvozená 1:5000 (SMO–5).

Pro vytvoření Státní mapy odvozené bylo použito Křovákovo konformního kuželového zobrazení definovaném na Besselově elipsoidu¹⁵, souřadnicový systém S-JTSK, výškový systém Balt po vyrovnání.

Pro tvorbu polohopisu byla využita dostupná katastrální mapa doplněná údaji

¹⁵Parametry Besselova el.: $a = 6\,377\,397\text{ m}$; $b = 6\,356\,078\text{ m}$; $i = 1/299,153$; $e = 0,081\,696\,831$

z účelových map velkého měřítka, plánů a grafických podkladů započatých a realizovaných staveb, Základní mapou 1:10000 a leteckými snímky. V souvislosti se stabilním katastrem je důležité dodat, že v počátku tvorby SMO-5 sloužily jako polohopisný podklad právě sáhové mapy stabilního katastru.

Klad mapových listů SMO-5 je rovnoběžný s osami souřadnicového systému S-JTSK a souvisle pokrývá celé území České Republiky. Mapové listy byly zhotovovány v rozměrech 50×40 cm a zobrazují území o velikosti $2 \times 2,5$ km. Obsah map je tvořen polohopisem, popisnými údaji v šedé barvě a výškopisem v hnědé barvě.

Neupravené mapové listy povinných císařských otisků ve formátu JPEG s barevnou hloubkou 24 bit¹⁶ a hustotou rastru 300 DPI poskytuje na svém webovém portálu Český úřad zeměměřičský a katastrální(ČÚZK). Přibližná velikost naskenovaného rastru jednoho mapového listu je 3MB o rozměrech 8200 × 7000 pixelů.

5.1 Úprava rastrů

I

RADOWESITZ
(RADOWESIC)

in
Böhmen
Leitmeritz Kreis
Bezirk Böden

1843

1:60,000 = Maßstab 1:60,000

Schlesische Meile

The map shows a large area divided into numerous small land parcels, some colored orange, green, or grey. A prominent yellow boundary line runs along the left side. The map includes labels for 'Hradsko' and 'Böden'. A scale bar at the top indicates 'Schlesische Meile'.

A

K

V

T

O

M

Hradsko

Böden

I

B

N

Al

Obrázek 7: Rozložení kresby na mapovém listu

¹⁶24 bit–zobrazují barvy v přibližně stejném rozlišení jako je rozlišení lidského oka tzv. true colors

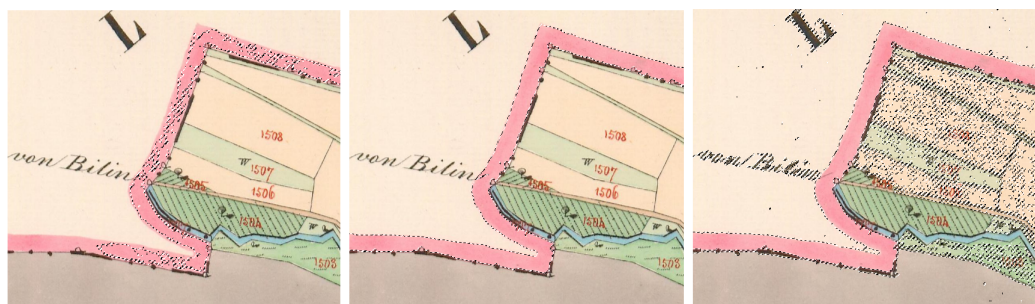
5.1.1 Dělení rastrů

Některé z mapových listů obsahují více než jednu část obce, tyto části na sebe přímo nenavazují a jejich poloha na mapovém listu není v souladu s umístěním ve skutečnosti. Pro další zpracování potřebujeme pracovat s každou z částí obce zvlášť, proto je nutné rastr rozdělit podle počtu obsažených částí a uložit jako samostatná rastrová data.

K úpravě mapových listů byl použit program GIMP 2.8.4. Program GIMP je open-source software¹⁷ určený k editaci a tvorbě bitmapových¹⁸ dat, jedná se o alternativu ke komerčnímu softwaru Adobe Photoshop. Rastry je možné upravovat i v ArcMap, tento software ovšem není primárně určen pro přímou editaci rastrů.

5.1.2 Odstranění nadbytečné kresby

Pro vytvoření bezešvé mapy celého území bylo potřeba odstranit vnější kresbu, pozadí a lemovku kolem hranice, aby na sebe jednotlivé části přímo navazovaly. Na odstranění lemovky byl použit nástroj Přibližný výběr¹⁹ (GIMP), který slouží k výběru plochy na základě podobnosti barev. Bylo nutné zvolit vhodný parametr pro výběr, aby byla vybrána požadovaná plocha. Při volbě příliš nízkého parametru nebyla označena celá požadovaná plocha, naopak při volbě příliš velké hodnoty se vybrala i oblast zasahující do kresby mapy (viz Obrázek 8).



Obrázek 8: Užití funkce Přibližný výběr pro hodnoty 7, 20 a 50 na červené lemovce

Lemovka má odlišné barvy v závislosti na sousední obci, s níž sdílí hranici. Ka-

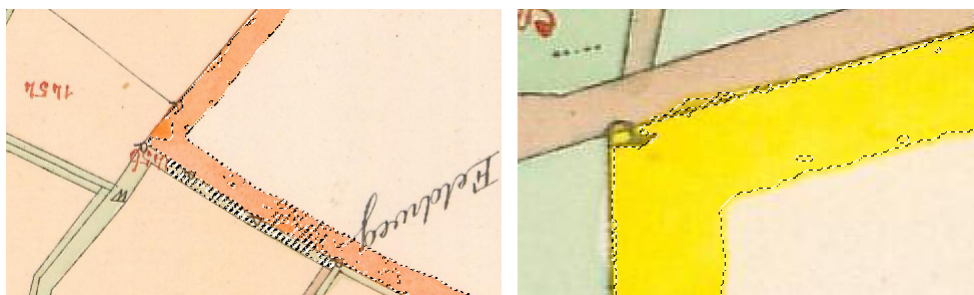
¹⁷Open-source software (OSS)–software jehož zdrojový kód je otevřený úpravám a je šířen bezplatně

¹⁸Bitmapový–rastrový

¹⁹Přibližný výběr - v grafických editorech nazývaný též Kouzelná hůlka

ždá z barev vyžaduje různou hodnotu parametru pro výběr. Pro žlutou barvu se tato hodnota pohybuje v mezích 40–60, pro červenou 20–30, pro modrou 25–35. Určení parametru pro oranžovou lemovku bylo poněkud obtížné, protože lemovka se vyskytuje v barvě značně nehomogenní, což komplikuje správný výběr požadované plochy, jelikož i pro malé hodnoty je přednostně vybrána plocha z mapy před tmavšími odstíny lemovky.

V některých částech byla lemovka přetažena do kresby mapy, to bylo pravděpodobně způsobeno nároky na rychlost vyhotovení map [4]. Bylo nutné tyto přesahy eliminovat, protože by vznikla prázdná místa v mapě. V některých případech je vhodné rovnou použít výběr mnohoúhelníkovým lasem (viz dále) bez předchozího odstranění lemovky.



Obrázek 9: Přibližný výběr - nehomogenita oranžové barvy a přesah lemovky do mapy

Pro odstranění zbytku nadbytečné kresby byl použit nástroj Volný výběr²⁰, kterým bylo ohraničeno zájmové území. Následně takto ořezává mapa byla uložena do formát GIF. Formát GIF²¹ používá tzv. bezztrátovou kompresi dat, což zaručuje, že komprimovaná data zůstanou ve stejné kvalitě jako data původní. Další výhodou tohoto formátu je možnost použití průhledného pozadí. Omezením formátu GIF je skutečnost, že současně používá barevnou paletu skládající se pouze z 256 barev (8 bit). Vzhledem k tomu, že mapy Císařských otisků nejsou tak náročné na barevnost, 8 bitové omezení není znatelné.

²⁰Volný výběr - v grafických editorech nazývaný též Mnohoúhelníkové laso

²¹GIF - Graphics Interchange Format

5.2 Georeferencování

Georeferencování map je nejvhodnější provádět na mapách jim nejvíce blízkým. V případě map Císařských otisků jsou to mapy Pozemkového katastru, jež tématicky a historicky navazují na měření Stablního katastru a současně jsou v nich zakresleny rohy mapových rámců ze Stablního katastru. Nevýhodou map Pozemkového katastru je jeho nedostupnost pro celé území. V případě zpracování Radovesické výsypky jsou mapy dostupné pouze pro katastrální území obce Hetov, proto bylo nutné hledat identické body na Státní mapě odvozené 1:5000 (SMO–5), která souvisle pokrývá zpracovávané území²². U některých případů je možné použít jako podklad současnou katastrální mapu. Pro území Radovesické výsypky však tato možnost není využitelná, protože v důsledku terénních úprav po roce 1969 se zcela změnil topografický ráz a v katastrálních mapách nejsou zobrazeny prvky, které bychom mohli najít v mapách dřívějšího data.

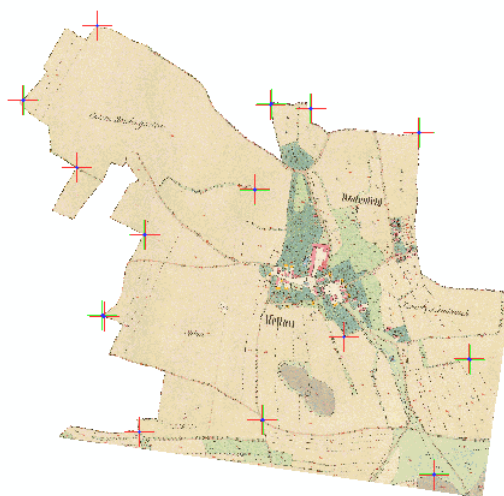
Georeferencování bylo provedeno v programu ESRI ArcMap 10.0 nástrojem Georeferencing.

5.2.1 Volba identických bodů

Identické body byly voleny rovnoměrně po celém rastru. Za identické body byly zvoleny takové prvky mapy, které bylo možné dobře identifikovat jak na mapě Císařského otisku, tak na podkladové mapě SMO–5. Nejprve byly voleny body na katastrální hranici, bylo využito především ostrých změn v průběhu hranice, dále body na trvalých objektech jako jsou kostely a jiné budovy, popřípadě body na křížení hranic parcel. Jako identické body nebyly voleny řeky ani ostatní vodní plochy, jejichž průběh se může časem měnit a nemusí být správně zakreslen.

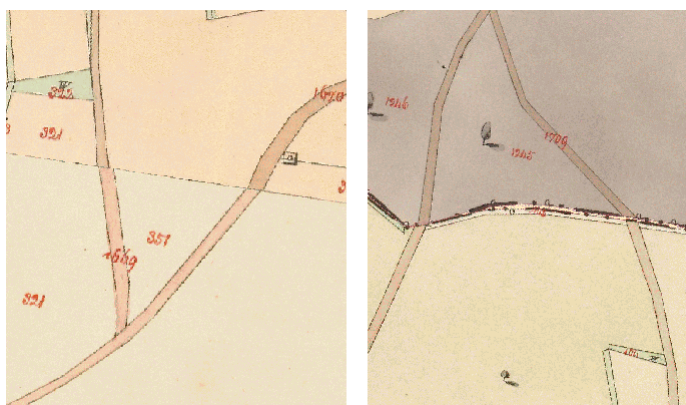
Počet vlíčovacích bodů byl volen v závislosti na velikosti území zobrazeném na mapovém listu a typu zvolené transformace (viz Způsoby transformace). Prioritou při zpracování byla především návaznost jednotlivých prvků sousedních mapových listů

²²http://mapserver.ujep.cz/ArcGIS/rest/services/Zanikle_obce



Obrázek 10: Rozmístění a počet vlíčovacích bodů

a soulad kresby s mapovým podkladem na hranici katastrálního území a v klíčových prvcích.



Obrázek 11: Návaznost prvků mapy na styku mapových listů/katastrálních hranic

V intravilánu obcí byly zaznamenány nesoulady v kresbě především rozvojem výstavby nových budov. Ovšem i zde je viditelná shoda v poloze jednotlivých prvků.

5.2.2 Způsoby transformace

Po nadefinování identických bodů se rastr transformuje. V následující části jsou uvedeny použité transformace s odůvodněním výběru. Na závěr jsou vypsány použité



Obrázek 12: Porovnání totožnosti kresby v intravilánu

transformace pro jednotlivé mapové listy, které jsou doplněny o počet použitých vlíčovacích bodů a směrodatné odchylky. V programu ArcMap se volba použité transformace stejně jako volba identických bodů provádí nástrojem Georeferencing.

Afinní transformace umožňuje změnu polohy, měřítka, rotaci a zkosení transformovaného rastru. K transformaci je potřeba minimálního počtu tří bodů (6 identických souřadnic). Při větším počtu identických bodů jsou transformované souřadnice vyrovnány.

$$x' = Ax + By + X_t$$

$$y' = Cx + Dx + Y_t$$

kde:

$A = m_x \cos(\omega_x)$	ω_x - úhel stočení osy x
$B = -m_y \sin(\omega_y)$	ω_x - úhel stočení osy y
$C = m_x \sin(\omega_x)$	m_x - měřítkový koeficient v ose x
$D = m_y \cos(\omega_y)$	m_y - měřítkový koeficient v ose y
	X_t - posun v ose x
	Y_t - posun v ose y

Ve zpracovávaných datech byla tato transformace upřednostňována před ostatními z toho důvodu, že nedeformuje liniové prvky a zachovává rovnoběžnost. V důsledku toho, že je vypočteno samostatné měřítko a samostatný úhel rotace pro každou sou-

řadnicovou osu, bylo možné pozorovat vliv nerovnoměrné srážky na jednotlivých identických bodech.

Polynomická transformace byla využita v případech, kdy odchylka kresby mapy se výrazně lišila od podkladu, nebo na sebe jednotlivé mapové listy dobře nenavazovaly. Nevýhodou použití polynomické transformace je fakt, že dochází k deformaci obrazu a především liniových prvků. Je tedy potřeba volit větší počet nadbytečných prvků, aby mohly být hodnoty vyrovnány.

V praxi se zpravidla používají pouze polynomické transformace 2. a 3. řádu, protože se zvyšujícím se stupněm polynomu se zvyšuje náročnost výpočtu, nutný počet identických bodů a kvalita transformovaného rastru se již příliš nezvyšuje.

Transformační rovnice pro polynomy 2. řádu:

$$x' = Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F$$

$$y' = Gx^2 + Hy^2 + Ixy + Jx + Ky + L$$

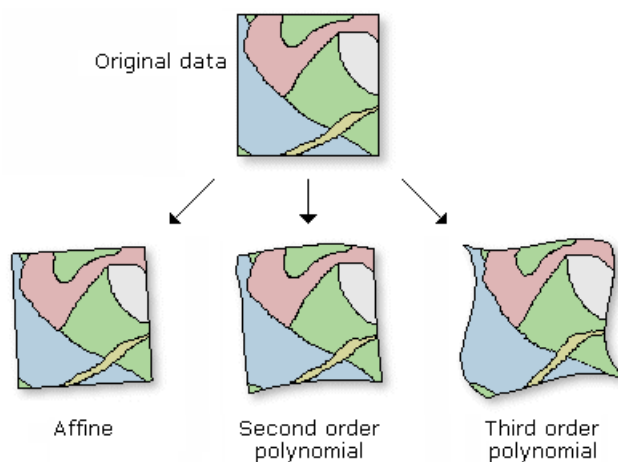
Transformační rovnice pro polynomy 3. řádu:

$$x' = Ax^3 + By^3 + Cx^2y + Dxy^2 + Ex^2 + Fy^2 + Gxy + Hx + Iy + J$$

$$y' = Kx^3 + Ly^3 + Mx^2y + Nxy^2 + Ox^2 + Py^2 + Qxy + Rx + Sy + T$$

Z rovnic vyplývá minimální počet identických prvků, který činí pro 2. řád 6 bodů (12 souřadnic) a pro 3. řád 10 bodů (20 souřadnic).

Spline je metoda lokální transformace, která využívá po úsecích polynomiální transformaci a zaručuje návaznost a plynulost sousedních polynomů. Spline zaručuje totožnost každého identického bodu, z tohoto důvodu je velice důležitá kontrola volených bodů, aby nedocházelo k hrubým chybám, které nelze kvůli nulovým odchylkám na bodech identifikovat. Při použití této transformace je vhodné volit více bodů než je nezbytně nutný počet (minimum 10 bodů) a body volit co nejrovnoměrněji po celé ploše rastru.



Obrázek 13: Deformace rastru dle zvoleného typu transformace

Při zpracování byla Spline transformace použita pouze v případě, kdy dříve jmenované transformace nevyhovovaly návazností rastru na zbytek kresby, nebo výskyt množství velkých odchylek na identických bodech.

V následující tabulce (Tabulka 1) je uveden způsob použité transformace pro jednotlivé mapové listy, počet nadefinovaných vlíčovacích bodů a střední souřadnicová chyba(RMS²³).

²³RMS - Root Mean Square error

Tabulka 1: Použité transformace na jednotlivých mapových listech

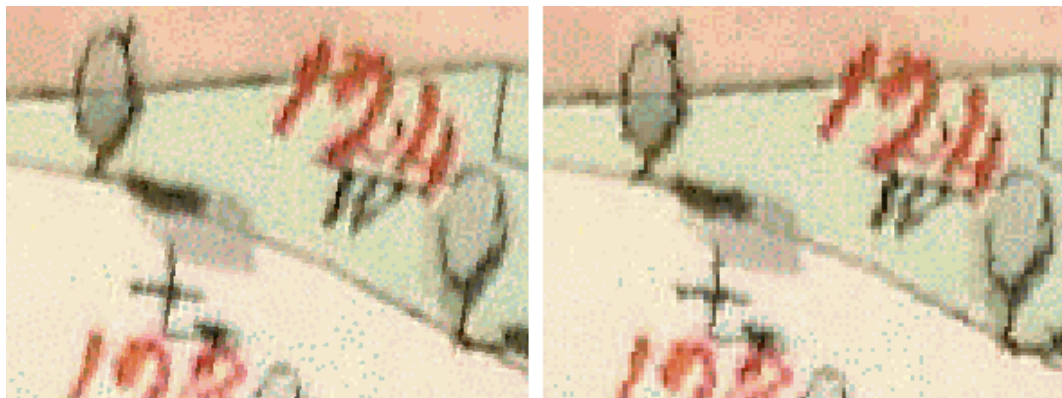
Název obce	číslo ML	způsob zvolené transformace	Počet vlíčovacích bodů	střední souřadnicová chyba
Radovesice	1-1	Afinní transformace	14	2.8
	1-2	Pol. tr. 2. řádu	10	1.0
	2	Afinní transformace	11	2.7
	3-1	Afinní transformace	16	3.1
	3-2	Spline	18	0.0
	4	Pol. tr. 2. řádu	14	2.0
	5	Pol. tr. 2. řádu	15	1.9
	6-1	Afinní transformace	9	2.2
	6-2	Afinní transformace	8	2.4
Hetov	1	Afinní transformace	14	2.9
	2	Afinní transformace	6	2.4
	3	Afinní transformace	8	1.3
Dříněk	1-1	Afinní transformace	24	2.3
	1-2	Pol. tr. 3. řádu	17	1.1
	2	Afinní transformace	20	1.8
	3	Afinní transformace	15	1.9
Chotovenka	1	Pol. tr. 2. řádu	20	2.1
	2	Afinní transformace	15	1.6

5.3 Převzorkování rastrů

Vzhledem k tomu, že některé programy nedokáží pracovat s georeferencovanými daty, je vhodné nad danými daty provést takzvané převzorkování rastru. Vlivem této operace dochází k novému výpočtu matice pixelů, která je shodně orientovaná s použitým souřadnicovým systémem [5].

K převzorkování byla použita metoda nejbližšího souseda, jež přebírá hodnotu výchozího pixelu z hodnoty pixelu s nejbližším středem. Dále je možné použít bilineární nebo bikubickou interpolaci, kde je výchozí hodnota pixelu počítána váženým

průměrem z okolních pixelů, tím dochází k rozostření obrazu. Zpracovávané rastry obsahují textové popisky parcel a názvů obcí a rozostřením obrazu by se mohly tyto popisky stát nečitelné, proto byla volena metoda nejbližšího souseda. Velikost pixelu výchozího rastru byla převzata z původních dat.



Obrázek 14: Rozdíl původního a převzorkovaného rastru (metoda nejbližšího souseda) v měřítku 1:400

Při zpracování v ArcMap byl použit nástroj Mosaic To New Raster, který umožňuje převzorkování a spojení více rastrů. Takto byly převedeny mapové listy v rámci katastrálního území do čtyř finálních rastrů.

5.4 Vektorizace

Vektorová data se skládají z objektů, které jsou tvořeny body, popřípadě úsečkami, spojnicemi dvou bodů. Pro ukládání starých map není tento způsob ukládání příliš vhodný, protože je zapotřebí pracovat s mapou jako takovou. Mapy se vektorizují především proto, aby byla snáze proveditelná analýza starých map.

V případě území Radovesické výsypky byla nad georeferencovanou mapou provedena vektorizace vodstva, komunikací, zástavby, lesních ploch a katastrálních hranic obcí. Atributové tabulky vzniklých vrstev byly vyplněny na základě legendy (viz Příloha Legenda Císařských otisků).

Vektorizace byla provedena v programu ESRI ArcMap 10.0 a každá z vrstev byla uložena v samostatném Shapefile (.shp). Shapefile je otevřený formát vektorových dat pro geografické informační systémy vyvinutých firmou ESRI.

5.4.1 Popis vektorových vrstev

Vodstvo zájmové oblasti bylo rozděleno do dvou skupin, do liniové vrstvy říček a potoků a do plošné vrstvy rybníků. Liniové prvky byly vedeny vždy středem vodního toku, v případě menších přítoků po linii zobrazující její průběh. Hranice vodních ploch byla vedena po břehovce, popřípadě po vnitřní části hráze.



Obrázek 15: Vektorizované vodní plochy

Zástavba byla uložena do jednoho souboru, kde pomocí atributové tabulky byly veškeré budovy rozděleny dle polohy, názvu a typu budovy. Ke každé budově bylo

následně uloženo parcelní číslo. Většina budov na tomto území má vyznačeno průčelí silnější linií. Budovy byly vektorizovány tak, aby celá tato linie náležela vnitřku budovy. V následující tabulce je vyobrazeno schéma atributové tabulky a hodnoty, které mohou jednotlivé atributy nabývat. Do sloupce CP byla vložena parcelní čísla, do typu zděné budovy (nespalné), nezděné budovy (roubené - spalné), zbylé sloupce určují umístění budovy v rámci obcí, kde je uveden český i německý název.

Tabulka 2: Hodnoty atributové tabulky pro zástavbu

typ	obec CZ	obec DE	KÚ	CP
zděná	Radovesice	Radovesitz	Radovesice	
nezděná	Hetov	Hetau	Hetov	
	Chotovenka	Kuttowenka	Chotovenka	
	Dřínek	Trzinka	Dřínek	
	Lyskovice	Liskowitz		
	Rosenfeldov	Rosenfeld		

Tabulka 3 zobrazuje počty budov dle typu, katastrálního území a obce hodnoty vycházejí z vektorizovaných Císařských otisků.

Tabulka 3: Počet budov v jednotlivých obcích

KÚ	obec	Zástavba	
		zděná	nezděná
Radovesice	Radovesice	168	35
Hetov	Hetov	35	14
	osada Rosenfeldov	13	0
Dřínek	Dřínek	44	6
Chotovenka	Chotovenka	4	39
	Lyskovice	2	30

Hranice katastrálních území byly vytvořeny na základě hranic georeferencovaných rastrů, kde byl doplněn pro každý polygon příslušný název.

Ostatní vrstvy dále byly vektorizovány komunikace, které byly v rámci atributové tabulky rozděleny na silnice hlavní (s příkopem) a vedlejší (bez příkopu). Rozdílem mezi komunikacemi je uveden v legendě (viz Příloha).

Posledním vektorizovaným objektem byly lesní plochy, pro jež nebyla vytvořena žádná další specifikace.

6 Presentace dat

K vizualizaci výstupních dat byla zvolena jak tištěná forma (viz Příloha), tak digitální forma prezentace vytvořena pomocí aplikace ArcGIS online.

6.1 Tištěné výstupy

Původním záměrem byl tisk území vytvořený z povinných císařských otisků v původním měřítku 1:2 880, ve kterém byly mapy vyhotoveny. Od tohoto záměru bylo upuštěno především z důvodu špatné manipulace s mapou tak velkého rozměru. Při tisku v původním měřítku by mapa dosahovala rozměrů cca. 130 cm na šířku a 220 cm na výšku. K tisku bylo zvoleno menší měřítko 1:12 000. Celkový obsah se tedy vešel na formát papíru A2²⁴.

Dále bylo vytištěno zájmové území stejného měřítka reprezentující stávající stav z ortofotomapy. Data pro ortofotomapu byla získána z WMS služby poskytované Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním²⁵.

6.2 Příprava dat pro prezentaci na Web

Vytvořená data byla rozdělena na data vektorová a rastrová a v programu ArcMap převedena do Service definition file (.sd), aby bylo možné data nahrát na fakultní ArcGIS server.

Snahou bylo ponechat data v souřadnicovém systému, v němž byla vytvořena (S-JTSK). Tudíž bylo nutné počítat s tím, že při prezentaci bude muset být použita podkladová mapa stejného systému. K tomuto účelu byla použita Základní mapa ČR (dále ZM) dostupná na ArcGIS serveru ČÚZK²⁶. Aby bylo možné data publikovat současně, bylo pro bežešvou mapu povinných císařských otisků převzato stejné dlaždicování jako má dostupná ZM (1:3 780, 1:7 560, 1:15 120 ...). Vlivem dlaždicování dochází ke značnému zrychlení poskytované služby, to je dáno tím, že dlaždice jsou

²⁴Rozměry papíru A2: 420 × 594 mm

²⁵http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx

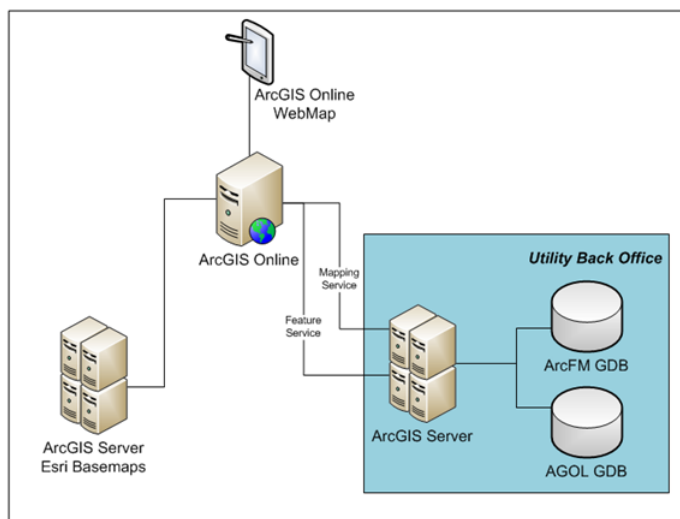
²⁶<http://ags.cuzk.cz/ArcGIS/rest/services/zm/MapServer>

již v daných měřítkách generována při ukládání na server a není tedy nutné zatěžovat server výpočtem mapového okna při každém novém dotazu. Nevýhodou ovšem zůstává ztráta možnosti volby libovolného měřítka.

6.3 Prezentace dat na ArcGIS online

K prezentaci dat byla zvolena webová aplikace ArcGIS online poskytované firmou ESRI, která umožňuje publikaci, prohlížení a sdílení dat v prostředí internetu (tzv. cloudu).

Při zpracování této práce byly vektorové vrstvy přímo nahrány ve formátech Shapefile do aplikace. Rastry není možné přímo nahrávat do aplikace, proto bylo nutné tato data nejprve publikovat na ArcGIS server, odkud byla následně načítána.



Obrázek 16: Struktura poskytování služeb přes ArcGIS online

ArcGIS online poskytuje své základní podkladové mapy v souřadnicovém systému WGS 84/Pseudo-Mercator (EPSG²⁷:3857). Vytvořená data mají souřadnicový systém S-JTSK/Krovak East North (EPSG:5514). Při publikaci na ArcGIS online není možné volit transformaci dat, proto je před publikováním nutné data transformovat, nebo zvolit podkladovou mapu ve stejném souřadnicovém systému. V tomto případě byla

²⁷European Petroleum Survey Group—společnost spravující databázi o souřadnicových systémech

data ponechána v S-JTSK a jako podklad byla zvolena již zmíněná Základní mapa ČR.

Pro lepší porovnání tehdejšího a nynějšího stavu na Radovesické výsypce byla připojena vrstva ortofotomap načítána ze stejného zdroje jako ZM.

Mapy povinných císařských otisků jsou mimo ArcGIS online poskytované také jako WMS a KML²⁸ služba²⁹.

²⁸Keyhole Markup Language–formát pro ukládání a zobrazení v aplikaci Google Earth

²⁹http://gisserver.fsv.cvut.cz/arcgis/services/zanikle_obce/CO_radovesicka_vysypka

7 Závěr

Tato práce byla zaměřena na problematiku týkající se zpracování mapových listů povinných císařských otisků na území Radovesické výsypky, dále georeferencováním, vektorizací a následnou prezentací dat pomocí webové aplikace.

V textu práce je popsána charakteristika a vývoj zájmového území, který je doplněn o charakteristiky jednotlivých obcí. V rámci použitých dat je popsán stabilní katastr s použitými povinnými císařskými otisky a Státní mapa–odvozené (SMO–5).

Praktickou část tvořila úprava mapových listů povinných císařských otisků v programu GIMP, kde se jednalo především o rozdělení mapových listů a odstranění nadbytečné kresby. Následující zpracování a tvorba dat byla provedena v programu ESRI ArcMap 10.0. Georeferencování upravených částí na podkladu SMO–5 vedlo ke vzniku bezešvé mapy. Vytvoření vektorových vrstev zájmových objektů (vodstvo, zástavba, komunikace...) vedlo ke zpřehlednění mapy a snadnější analýze. Každá z použitých metod je v textu práce popsána a zdůvodněno její použití.

Výstup práce tvoří vizualizace vytvořených dat. Jedná se o tištěnou bezešvou mapu císařských otisků v měřítku 1:12 000, prezentaci vektorových a rastrových vrstev ve webové aplikaci ArcGIS online³⁰ a možnost připojení výsledné mapy přes WMS, popřípadě KML službu z fakultního ArcGIS serveru³¹.

Dosažené výsledky práce budou zařazeny do vytvářené databáze k projektu "Rekonstrukce krajiny a databáze zaniklých obcí v Ústeckém kraji pro zachování kulturního dědictví", programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI), na jehož tvorbě se spolupodílí Katedra mapování a kartografie ČVUT v Praze spolu s Fakultou životního prostředí UJEP v Ústí nad Labem. Umístěním mapy na ArcGIS online jsou výsledky k nahlédnutí široké veřejnosti.

Možným rozšířením práce v budoucnu je zpracování novějších mapových podkladů (např. vektorizací SMO–5, Katastru nemovitostí) a zhodnocení vývoje území bývalého Radovesického údolí do dnešní doby. Dále by bylo možné rozšířit mapu na ArcGIS

³⁰<http://www.arcgis.com/home/item.html?id=2b11a45ff0074ffebcaee45bb2c583f7>

³¹http://gisserver.fsv.cvut.cz/arcgis/rest/services/zanikle_obce/

online o historické a soudobé fotografie. Zajímavým výstupem by bylo propojením s výstupními daty z bakalářské práce "Modelování reliéfu v oblasti Radovesické výsypky a jejího okolí v období 1938 až 1995"³², která je zaměřena na zpracování digitálního modelu terénu ze starých leteckých map.

³²Helena ŠKOULOVÁ, UJEP Ústí nad Lebem, 2006

8 Použité zdroje

- [1] BERAN, P.: *Zaniklé obce po roce 1945* [online]. [cit. 2013-04-28]. Dostupné z: <http://www.zanikleobce.cz/>
- [2] Bílinská přírodovědná společnost: *Radovesická výsypka* [online]. [cit. 2013-05-1]. Dostupné z: <http://priroda.sdass.cz/lokality/radovys.htm>
- [3] BUCHAR, P.: *Matematická kartografie*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007, ISBN 978-80-01-03765-2.
- [4] CAFOUREK, P.: *Stabilní katastr českých zemí a jeho operáty*. Kandidátská disertační práce. Praha, 1967.
- [5] CAJTHAML, J.: *Analýza starých map v digitálním prostředí: na příkladu Müllerových map Čech a Moravy*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2012, ISBN 978-80-01-0501-1.
- [6] Český úřad zeměměřičský a katastrální: *Geoportál ČÚZK* [online]. [cit. 2013-05-1]. Dostupné z: <http://geoportal.cuzk.cz/>
- [7] ESRI: *Dokumentace k programu ArcGIS* [online]. [cit. 2013-05-1]. Dostupné z: <http://resources.arcgis.com/>
- [8] ESRI: *Dokumentace k ArcGIS Online* [online]. [cit. 2013-05-1]. Dostupné z: <http://resources.arcgis.com/en/help/arcgisonline/>
- [9] HUML, M.; MICHAL, J.: *Mapování 10*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006, ISBN 80-01-03166-7.
- [10] HUML, M.; BUCHAR, P.; MIKŠOVSKÝ, M.; VEVERKA B.: *Mapování a kartografie*. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2001, ISBN 80-01-02383-4.

-
- [11] LUXA, J.: *Doly Bílina: Historie posledního a největšího lomu na Bílinsku*. Teplice: Vydavatelství NIS, 2002, ISBN 80-238-9890-6.
- [12] LUXA, J.: *Doly Bílina: Z historie hornictví k současnosti dolování na Bílinsku*. Teplice: Vydavatelství NIS, 1997, ISBN 80-238-1766-3.
- [13] MICHAL, J.; BENDA, K.: *Katastr nemovitostí*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2009, ISBN 978-80-01-04336-3.
- [14] Oficiální stránky obce Hrobčice: *Radovesická výsypka* [online]. [cit. 2013-05-1]. Dostupné z: <http://www.hrobce.cz/informace-o-obci/blizke-okoli/radovesicka-vysypka/>
- [15] *Ústřední archiv zeměměřičství a katastru (ÚAZK)* [online]. [cit. 2013-05-1]. Dostupné z: <http://archivnimapy.cuzk.cz/>

9 Seznam obrázků

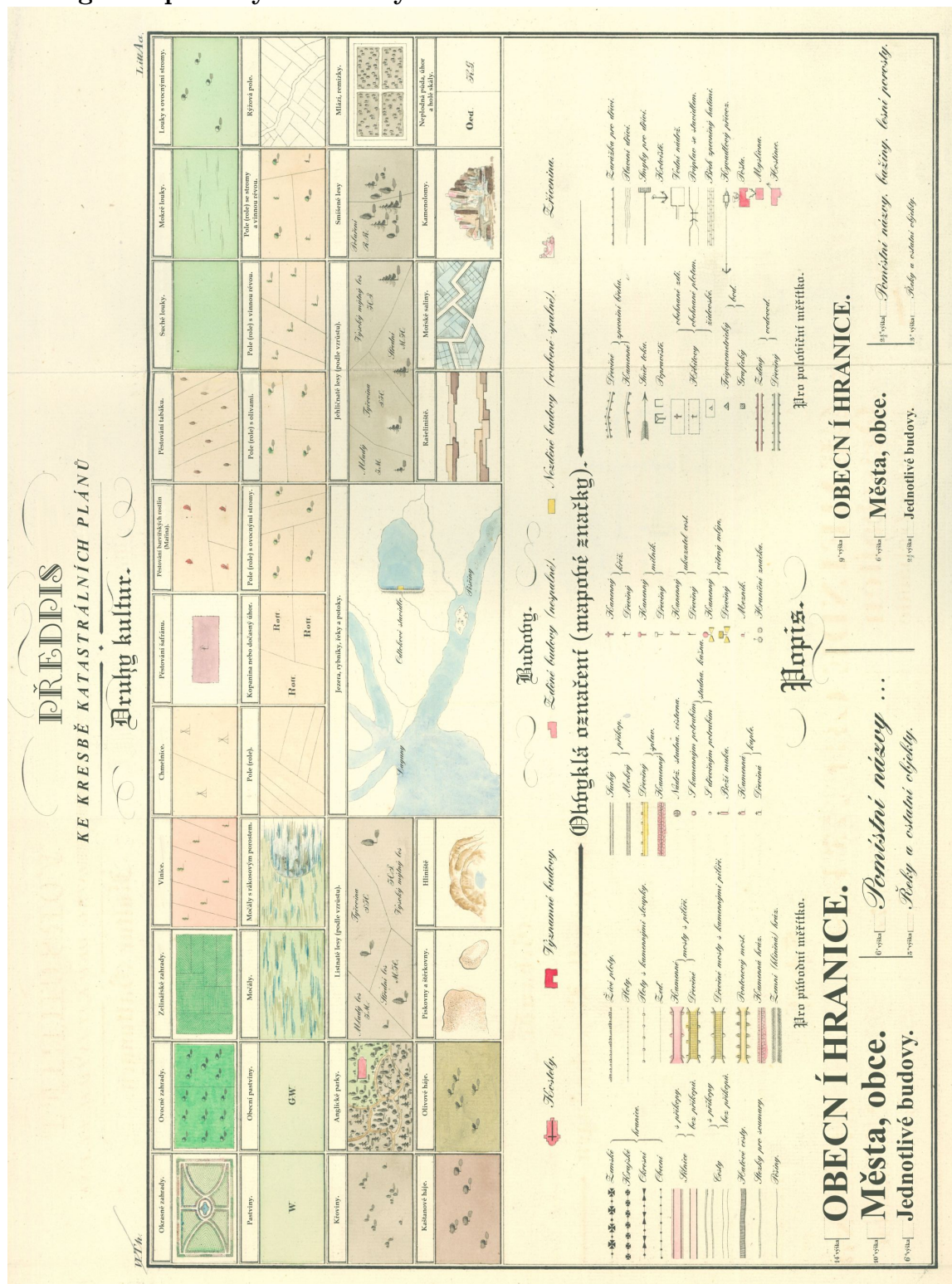
1	Lokalizace Radovesické výsypky	4
2	Obec Radovesice kolem roku 1930	6
3	Obec Hetov kolem roku 1930	7
4	Obec Chotovenka kolem roku 1930	7
5	Počátky souř. sys. Gusterberg a sv. Štěpán	10
6	Nadpis mapy povinného císařského otisku	13
7	Rozložení kresby na mapovém listu	15
8	Užití funkce Přibližný výběr (GIMP) pro hodnoty 7, 20 a 50 na červené lemovce	16
9	Přibližný výběr - nehomogenita oranžové barvy a přesah lemovky do mapy	17
10	Rozmístění a počet vlíčovacích bodů	19
11	Návaznost prvků mapy na styku mapových listů/katastrálních hranic .	19
12	Porovnání totožnosti kresby v intravilánu	20
13	Deformace rastru dle zvoleného typu transformace	22
14	Rozdíl původního a převzorkovaného rastru (metoda nejbližšího sou- seda) v měřítku 1:400	24
15	Vektorizované vodní plochy	25
16	Struktura poskytování služeb přes ArcGIS online	29

10 Obsah přiloženého CD

1. Neupravená data
2. Ořezaná data
3. Georeferencovaná data
4. Tištěné přílohy
5. Soubory pro ArcGIS Server
6. Text bakalářské práce

11 Přílohy

Legenda povinných císařských otisků



Printscreen vytvořené mapy v ArcGIS online

