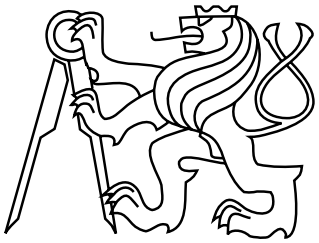
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PRAHA 2012 Kateřina HYNKOVÁ

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
OBOR GEOINFORMATIKA



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VÝVOJ OBCE DOBŘICHOVICE NA PŘELOMU 19. A 20. STOLETÍ

Vedoucí práce: Ing. Jiří CAJTHAML, Ph.D.
Katedra mapování a kartografie

červen 2012

Kateřina HYNKOVÁ

ZDE VLOŽIT LIST ZADÁNÍ

Z důvodu správného číslování stránek

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá analýzou vývoje obce Dobřichovice na přelomu 19. a 20. století na základě starých map. V Ústředním archivu zeměměřictví a katastru se nacházejí mapy stabilního katastru, na nichž je zachycen stav území v letech 1840, 1870, 1892 a 1921. Jednotlivé mapové listy byly digitalizovány a poté georeferencovány v souřadnicovém systému S-JTSK v modifikaci East-North. Na základě rastrových dat vznikl vektorový datový model reprezentující druhy pozemků v katastrálním území Dobřichovice. Pomocí vytvořeného modelu se analyzovaly změny ve využití ploch a výsledky byly vhodnými metodami vizualizovány. Georeferencované staré mapy a vektorový model byly publikovány pomocí ArcGIS Viewer for Flex.

KLÍČOVÁ SLOVA

Stabilní katastr, georeferencování, vektorový model, analýza změn využití ploch, ArcGIS Viewer for Flex, Dobřichovice

ABSTRACT

The Bachelor thesis is focused on analysis of development of village Dobřichovice at the turn of 20^{th} century based on old maps. In the Central Archives of Surveying, Mapping and Cadastre there are maps of stable cadastre which are covering the area in years 1840, 1870, 1892 and 1921. Each map sheet was digitalised and then georeferenced in S-JTSK East-North coordinate system. The vector data model representing kinds of estates in cadastral area Dobřichovice is based on raster data. The created vector data model was used to analyze changes in land use. The results were visualised using special methods. Georeferenced old maps and vector model are published using ArcGIS Viewer for Flex.

KEYWORDS

Stable cadastre, georeferencing, vector data model, analysis of changes in land use, ArcGIS Viewer for Flex, Dobřichovice

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Vývoj obce Dobřichovice na přelomu 19. a 20. století“ jsem vypracovala samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v seznamu zdrojů.

V Praze dne ....

(podpis autora)

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat vedoucímu práce Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za cenné rady, vstřícnost a trpělivost při konzultování této práce. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Miroslavu Kronusovi za ochotu a pomoc při shromažďování mapových podkladů a prof. PhDr. Václavu Matouškovi, Csc. za to, že mě naučil dívat se na historii jinýma očima.

Obsah

Úvod **11**

1 Mapové podklady **12**

1.1 Volba kartografického historického pramene 12

1.2 Dostupné mapové podklady 12

1.3 Stručně o stabilním katastru 13

1.3.1 Vznik stabilního katastru 13

1.3.2 Geodetické a kartografické základy stabilního katastru 14

1.3.3 Měřické práce a tvorba katastrální mapy 17

1.3.4 Reambulace stabilního katastru 18

1.3.5 Evidence reambulovaného katastru 19

1.3.6 Vývoj katastrálního mapování do roku 1927 19

1.4 Císařský povinný otisk mapy stabilního katastru 21

1.4.1 Císařský povinný otisk pro k.ú. Dobřichovice 22

1.5 Originální mapa stabilního katastru 22

1.5.1 Originální mapa pro k.ú. Dobřichovice 25

1.6 Katastrální mapa evidenční 25

1.6.1 Katastrální mapa evidenční pro k.ú. Dobřichovice 25

1.7 Originální mapa nově zaměřená 26

1.7.1 Originální mapa nově zaměřená pro k.ú. Dobřichovice 28

1.8 Souhrn použitých mapových podkladů 28

2 Georeferencování mapových podkladů **30**

2.1 Důvody digitalizace mapových podkladů 30

2.2 Skenování mapových podkladů 30

2.3 Georeferencování 30

2.4 Volba identických bodů 31

2.5 Transformace rastrových dat 33

2.5.1 Použité transformační metody 33

2.6 Převzorkování . . . 33
2.7 Uložení georeferencovaných rastrů . . . 34
2.8 Postup georeferencování v programu Kokeš . . . 34
2.9 Vytvoření navazujícího mapového obrazu . . . 36
2.9.1 Polygonová vrstva mapových listů . . . 36
2.9.2 Maskování mimorámových údajů . . . 37
2.10 Výsledek georeferencování mapových podkladů . . . 37

3 Vektorizace mapových podkladů 39
3.1 Účel vektorizace starých map . . . 39
3.2 Návrh vektorového datového modelu . . . 39
3.2.1 Předmět vektorizace . . . 39
3.2.2 Topologický model . . . 39
3.2.3 Způsob uložení vektorových dat . . . 39
3.2.4 Způsob provedení vektorizace . . . 40
3.2.5 Strategie vektorizace . . . 40
3.2.6 Druh pozemku vektorizovaných ploch . . . 40
3.3 Postup vektorizace v ArcGIS . . . 42
3.4 Kontrola topologie v ArcGIS . . . 42

4 Analýza modelu 45
4.1 Předmět analýzy . . . 45
4.2 Změny druhu ploch . . . 45
4.3 Vizualizace druhu ploch . . . 48
4.4 Kategorie druhů ploch . . . 49
4.5 Změny kategorií ploch . . . 50
4.6 Vizualizace změn kategorií ploch . . . 53
4.6.1 Vizualizace pomocí barev ploch . . . 53
4.6.2 Vizualizace pomocí barev a obrysů ploch . . . 54
4.7 Vizualizace pomocí nástroje Time Slider . . . 55

5 Publikace modelu a mapových podkladů **57**

5.1 Volba serverového řešení 57

5.2 Image services 57

5.3 Map services 57

5.4 Webová mapová aplikace 57

5.4.1 ArcGIS Viewer for Flex 58

5.5 Postup vytvoření aplikace 58

Závěr **60**

Použité zdroje **61**

Seznam symbolů, veličin a zkratek **64**

Seznam příloh **65**

A Grafické přílohy **66**

B Elektornické přílohy **67**

Seznam obrázků

1.1 Schéma umístění pásů pro uzemí ČR na kouli 15
1.2 Klad triangulačních listů v systémech Gusterberg a Svatý Štěpán. . . 16
1.3 Ukázka kladu mapových listů v sáhovém měřítku (k.ú. Dobřichovice). 17
1.4 Ukázka kladu mapových listů v dekadickém měřítku (k.ú. Dobřichovice). 20
1.5 Ukázka císařského povinného otisku 21
1.6 Ukázka údajů na mapě stabilního katastru 23
1.7 Ukázka příložné mapy 24
1.8 Ukázka originální mapy stabilního katastru 26
1.9 Ukázka katastrální mapy evidenční 27
1.10 Ukázka originální mapy nově zaměřené 29
2.1 Ukázka listu s identickými body v rozích mapového rámu 32
2.2 Ukázka listu s nekompletním mapovým rámem 32
2.3 Ukázka georeferencování v software Kokeš 35
2.4 Ukázka rastrů před maskováním mimorámových údajů 38
2.5 Ukázka rastrů po maskováním mimorámových údajů 38
3.1 Druh pozemku 41
3.2 Ukázka výsledku vektorizace pro rok 1840 43
3.3 Ukázka výsledku vektorizace pro rok 1921 44
4.1 Ukázka vizualizace změn kategorií ploch pomocí barvy ploch 50
4.2 Ukázka vizualizace změn kategorií ploch pomocí barev a obrysů ploch 54
4.3 Nástroj Time Sllider 55
4.4 Použitá nastavení v menu Time 56
5.1 Ukázka vytvořené aplikace 58
5.2 Ukázka widgetu legenda 59

Seznam tabulek

1.1 Časové vrstvy 28
2.1 Počet identických bodů a použitá transfromace 36
4.1 Výměra ploch podle jejich druhu 46
4.2 Změna výměr ploch podle jejich druhu 47
4.3 Tabulka RGB barev pro druhy 48
4.4 Rozdělení druhů do kategorií 49
4.5 Změny mezi kategoriemi v letech 1840 až 1870 51
4.6 Změny mezi kategoriemi v letech 1840 až 1892 51
4.7 Změny mezi kategoriemi v letech 1840 až 1921 51
4.8 Změny mezi kategoriemi v letech 1870 až 1892 52
4.9 Změny mezi kategoriemi v letech 1870 až 1921 52
4.10 Změny mezi kategoriemi v letech 1892 až 1921 52
4.11 Strategie volby barev 53
4.12 Tabulka RGB barev pro změny mezi kategoriemi 53
4.13 Tabulka RGB barev pro plochy a jejich obrysy 54

Úvod

Díky starým mapám se nám dochovalo mnoho informací o tom, jak vypadala naše země v dřívějších dobách. Ze starých kartografických děl dnes můžeme nejmodernějšími metodami získávat velké množství údajů, které nám pomáhají lépe porozumět nejrůznějším procesům, jejichž počátky sahají do minulosti, ale ještě dnes nás stále ovlivňují. Staré mapy tak představují cenný materiál pro výzkum v oborech jako například ekologie, antropologie krajiny či historická geografie.

Velká pozornost se v dnešní době věnuje zkoumání transformace společnosti v Českých zemích v době industriální, která souvisí s jevy jako průmyslová revoluce, industrializace, urbanizace, ale i tzv. „návrat k přírodě“. Zejména od 2. poloviny 19. století pozorujeme na našem území výrazné změny ve využívání krajiny, do níž stále více zasahuje lidský element. Předmětem zájmu badatelů býval především růst měst a průmyslu, zkoumání se zaměřovalo na ekonomické aktivity obyvatelstva. Neméně důležité je ovšem i pochopit, jak lidé trávili svůj volný čas, kam unikali z hekticky se měnící společnosti a jakými způsoby se tato jejich snaha odrazila na charakteru krajiny, v níž žijeme.

Pro účely zkoumání rekreačních aktivit obyvatel měst na přelomu 19. a 20. století se velmi dobře hodí oblast Dobřichovic, které se nachází v blízkosti Prahy a díky tomu se stala jedním z vyhledávaných letovisek, v nichž obyvatelé velkoměsta hledali klid. O rozvoji, jímž obce v tomto období prošla, velmi dobře vypovídají mapy stabilního katastru.

Záměrem této práce je shromáždit z mapových podkladů informace o vývoji obce na přelomu 19. a 20. století. Získaná data poté analyzovat a vhodným způsobem publikovat data i výsledky tak, aby bylo možné je dále využívat.

1 Mapové podklady

1.1 Volba kartografického historického pramene

Důležitým krokem na počátku řešení práce bylo rozhodnutí, jaké podklady použít, aby co nejlépe dokumentovaly vývoj, kterým obec Dobřichovice v době industriální prošla. Tento předpoklad díky své podrobnosti více než dostatečně splňují mapy stabilního katastru.

Společně s kartografickými díly, jež vznikla při druhém a třetím vojenském mapování, představuje stabilní katastr zdroj obrovského množství podrobných dat, jejichž analýza by výrazně přispěla ke zkoumání procesu urbanizace Českých zemí, kdy se především od 2. poloviny 19. století začala výrazně měnit struktura osídlení u nás [5, str. 161]. Důraz bývá kladen na růst měst, ale nové zajímavé informace nám může přinést i zkoumání důsledků, které tyto změny měly na rozvoj venkovských obcí a to zvláště těch, jež se nacházely v blízkosti rychle se rozpínajících měst.

1.2 Dostupné mapové podklady

V Ústředním archivu zeměměřictví a katastru se nachází měřický operát stabilního katastru ve skupině fondů *Fondy katastrální (od 1785)*, signatura B, ve fondu *Stabilní katastr, jeho údržba a obnova (1824–1957)*, signatura B2, v jeho části *Měřický operát stabilního katastru*, signatura B2/a.

Pro katastrální území Dobřichovice tato část fondu obsahuje 5 sad mapových listů datovaných mezi lety 1840 až 1921. Tento časový úsek vhodně pokrývá období, kdy ve středních Čechách probíhala industrializace a urbanizace. Nejstarší mapa z roku 1840 ukazuje stav obce, než ji ovlivnily nadcházející změny, zatímco na nejmladší mapě z roku 1921 vidíme, jaké měly tyto procesy důsledky pro Dobřichovice.

V následujícím výčtu je uveden typ mapy, její časové určení a signatura inventární jednotky, ve které se nachází.

- Císařský povinný otisk mapy stabilního katastru z roku 1840, signatura B2/a/6.
- Originální mapa stabilního katastru z roku 1840 se zákresem změn do roku 1870, signatura B2/a/4.
- Katastrální mapa evidenční z roku 1892 se zákresem změn do roku 1921 (vyřazena po obnově), signatura B2/a/7.
- Originální mapa nově zaměřená z roku 1921, signatura B2/a/15.
- Otisk originální mapy nově zaměřené z roku 1921, signatura B2/a/16.

Pro další zpracování byly použity první čtyři sady, protože otisk originální mapy nově zaměřené neobsahuje oproti originální mapě nově zaměřené žádné důležité dodatečné informace.

1.3 Stručně o stabilním katastru

1.3.1 Vznik stabilního katastru

Stabilní katastr byl založen 23. prosince 1817 na základě patentu císaře Habsburské monarchie Františka I. Důvodem jeho vzniku se stala neutěšená finanční situace mocnářství. Stabilní katastr měl pomoci zvýšit příjmy z daní, protože jeho účelem bylo zaevidovat plátce pozemkové daně a zároveň ji správně vyměřit.

Daň se napříště měla platit podle plochy a čistého výnosu z pozemků. K tomu mělo sloužit geometrické zaměření, zobrazení a sepsání všech pozemků a jejich rozdělení podle kultur a užívání a zařazení do jakostních tříd.

Katastrální operát stabilního katastru

- Měřický operát – zobrazení geometricky zaměřených pozemků kartografickými metodami na mapách.
- Písemný operát – soupis pozemků a vlastnických vztahů k nim.
- Vceňovací operát– výsledky oceňovacích šetření, správní a statistické soupisy.

Operát stabilního katastru byl udržován v souladu se skutečným stavem a používán státní správou až do zavedení jednotné evidence půdy v roce 1955 [6, Stabilní katastr, jeho obnova a údržba (1824-1957) (signatura B2) – popis].

Oddíl Stručně o stabilním katastru vychází především z následujících zdrojů: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].

1.3.2 Geodetické a kartografické základy stabilního katastru

Geodetické základy

Pro potřeby stabilního katastru byla založena nová trigonometrická katastrální síť. Polohové souřadnice a nadmořské výšky od Jaderského moře se určovaly téměř u všech bodů sítě. Při budování sítě se postupovalo od I. ke III. řádu a poloha bodů se získávala přímým měřením. Množství bodů sítě udávala podmínka, že na jednom fundamentálním (triangulačním) listu musí ležet alespoň tři trigonometrické body číselně určené. Při výpočtech v trigonometrické síti se používal Zachův elipsoid. Základní délkovou jednotkou pro měření i výpočty byl vídeňský sáh.

Pro potřeby podrobného měření byla zhuštěna číselnou sítí IV. řádu, jejíž body se určovaly metodou grafického protínání v rámci fundamentálního listu. Požadovalo se, aby na jeden mapový list padly nejméně 3 body (včetně bodů sítě vyššího řádu).

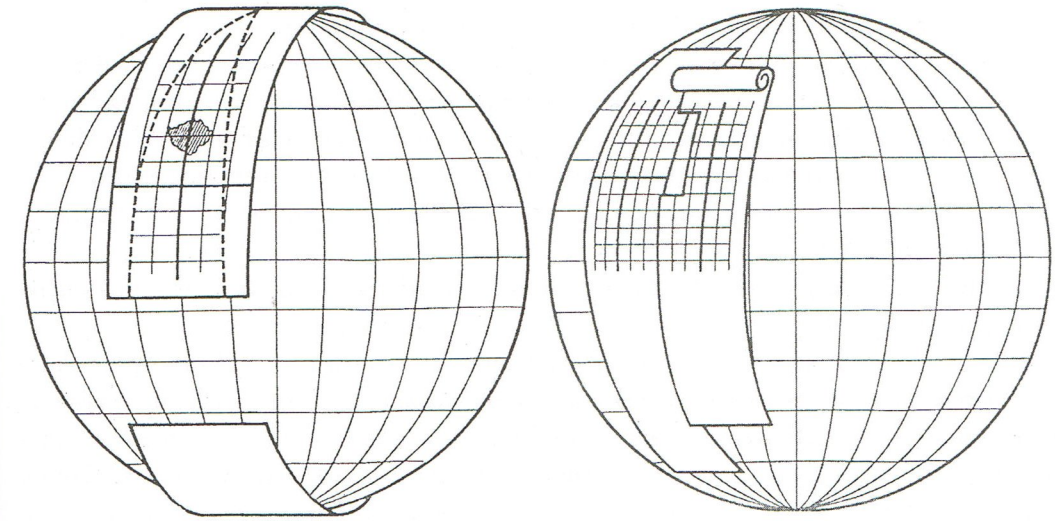
Budování sítě probíhalo od roku 1807 až do roku 1858 a triangulační práce prováděli především vojenští zeměměřiči [1, str. 35].

Kartografické zobrazení

Hlavním požadavkem na zobrazení pro účely katastru byla jednoduchost výpočtů i následného zobrazování. Zvolené Cassiniho zobrazení je transverzální válcové zobrazení ekvidistantní v kartografických polednících a pro použití v Habsburské monarchii je upravil Soldner, proto se nazývá Cassini-Soldnerovo.

Délkové zkreslení u tohoto zobrazení je závislé na vzdálenosti od základního poledníku a na azimutu měřené strany, maximální hodnoty dosahuje v příčném směru.

Aby zobrazení splňovalo podmínku, že zkreslení nesmí ovlivnit grafickou přesnost obrazu polohopisu v katastrální mapě, nesmělo délkové zkreslení přesáhnout hodnotu 50 cm. Této hodnoty dosahovalo v příčném směru přibližně ve vzdálenosti 200 km od základního poledníku. Území říše se proto rozdělilo na 10 pásů, z nichž každý měl vlastní souřadnicovou soustavu. Počátky souřadnicových soustav pro dnešní území České republiky se nacházejí ve vrcholu hornorakouského Gusterbergu pro Čechy a na věži kostela sv. Štěpána ve Vídni pro Moravu.

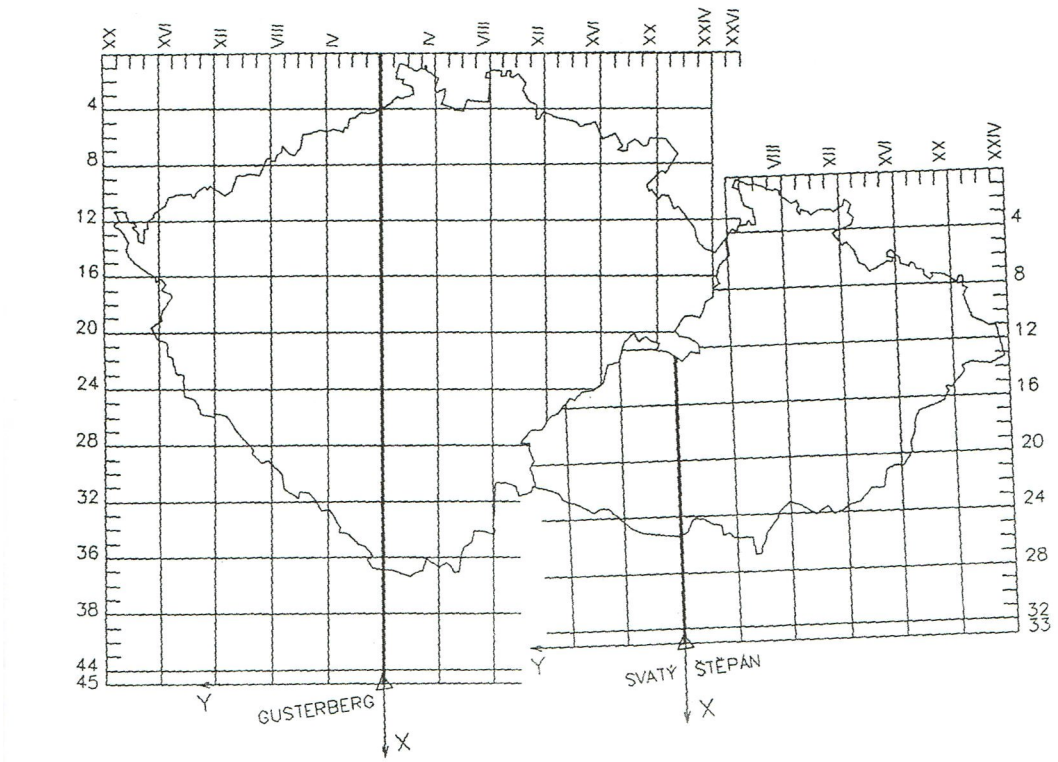


Obr. 1.1: Schéma umístění pásů pro uzemí ČR na kouli
Převzato z literatury [20]

Klad a označování mapových listů

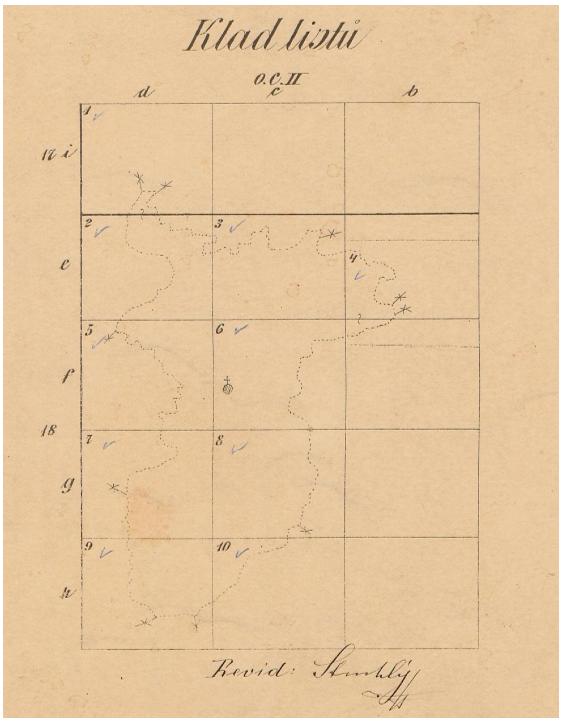
Osa X prochází nultým poledníkem a její kladná část směřuje k jihu. Osa Y je na ni v počátku souřadnicové soustavy kolmá a její kladná část směřuje na západ. Rovnoběžky s osami zobrazovacích soustav ve vzdálenosti jedné rakouské míle (1 rakouská míle je 4 000 sáhů) vymezovaly čtvercové triangulační (fundamentální) listy, které se zobrazovaly v měřítku 1 : 14 400 a mají rozměr 20 × 20 palců. Zkratka ZS a VS určuje, zda se triangulační list nachází na západ nebo na východ od nultého (nezkresleného) poledníku. Sloupce se označují směrem na západ a na

východ od základního poledníku římskými číslicemi, vrstvy od nejsevernější po nejjižnější v každé zemi arabskými číslicemi. Pro gusterbergský systém leží osa Y mezi vrstvami 45 a 46, pro svatoštěpánský systém mezi vrstvami 33 a 34.



Obr. 1.2: Klad triangulačních listů v systémech Gusterberg a Svatý Štěpán. Převzato z vyhlášky č. 26/2007 Sb.

Fundamentální list byl rozdělen 20 obdélníkových mapových (sekčních) listů ve 4 sloupcích a 5 vrstvách. Sloupce se označovaly malými písmeny a až d a vrstvy malými písmeny e až i proti směru chodu hodinových ručiček. Sekční list o velikosti 25×20 palců zobrazoval v měřítku $1 : 2\,880$ území o rozměrech $1\,000 \times 800$ sáhů. Jeden vídeňský palec na mapě představuje 40 vídeňských sáhů, tedy 2 880 palců v přírodě.



Obr. 1.3: Ukázka kladu mapových listů v sáhovém měřítku (k.ú. Dobřichovice). Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

1.3.3 Měřické práce a tvorba katastrální mapy

Měřické práce a tvorba katastrální mapy stabilního katastru podle Instrukce k provádění zemského vyměřování z roku 1824 probíhaly v Čechách v letech 1826 až 1830 a 1837 až 1843 a na Moravě a ve Slezsku v obdobích 1824–1830 a 1833–1836. Práce prováděli profesionální měřiči a výsledná přesnost polohy lomových bodů polohopisu se odhaduje na 1,45 m, tedy 0,5 mm na mapě v měřítku 1 : 2 880 [2, str. 60].

Předměty měření stanovené Instrukcí

- hranice katastrální obce
- hranice jednotlivých parcel pozemkových a stavebních
- hranice železničních těles
- silnice

- vodstvo
- speciálně vybrané objekty (např. boží muka, křížky, mostky a další)

Podle zásady z velkého do malého se nejprve zjišťoval průběh hranic katastrálních obcí, které tvořily základní jednotku stabilního katastru. Podrobnému měření předcházelo vyšetření hranic pozemků a jejich označení číslovanými dřevěnými kolíky. Poloha kolíků se zaznamenávala do polního náčrtu.

Podrobné měření se provádělo většinou metodou měřickou stolu. Poloha bodu byla určena grafickým protínáním alespoň ze dvou stanovisek. Jako doplňkové metody se užívaly především měření po obvodě, rajon s kontrolními křížovými mírami či buzolní měření.

Po dokončení měření se provedla revize v terénu a parcely se očíslovaly ve dvou číselných řadách (pozemkové a stavební). Výsledek polních prací ještě znovu kontrolovali katastrální inspektoři a teprve poté se zahajovaly kancelářské práce. Kresba na mapových listech se vyrýsovala tuší a provedl se výpočet výměr parcel. Originální mapa se poté vykolorovala a popsala.

1.3.4 Reambulace stabilního katastru

Jak už samotný název stabilního katastru napovídá, jeho tvůrci očekávali, že bude trvale a dokonale sloužit svému účelu. Ovšem rychlé hospodářské, technické, politické, společenské a kulturní změny, které přišly v následujících desetiletích, očekával málokdo. Výrazný nesoulad katastrálního operátu se skutečným stavem se stal důvodem pro vydání Zákona č.88/1869 ř.z. ze dne 24. 5. 1869 o revizi katastru daně pozemkové.

Tzv. reambulace stabilního katastru včetně reklamačního řízení proběhla v letech 1869 až 1882 a jejím cílem bylo jednorázové doplnění měřického a písemného operátu všemi změnami a provedení nového vceňovacího šetření. Velký rozsah prací, které měly být provedeny v krátkém čase, si vyžádal nasazení často nekvalifikovaných pracovníků, což se odrazilo na kvalitě vykonaných prací a vedlo k částečnému znehodnocení měřického operátu.

1.3.5 Evidence reambulovaného katastru

Nutnost udržovat operát stabilního katastru v souladu s realitou prostřednictvím neustálých aktualizací vedla k vydání Zákona č.83/1883 ř.z. ze dne 23. 5. 1883 o evidenci katastru daně pozemkové. Evidenční zákon se týkal změn v katastrálním operátu, způsobu jejich vyšetření a případně i zaměření, což prováděli speciálně vyškolení evidenční geometři.

1.3.6 Vývoj katastrálního mapování do roku 1927

Přesnost určení polohy bodů polohopisu metodou měřického stolu nevyhovovala nárokům technicky, hospodářsky a kulturně se rozvíjející společnosti. Řešení přinesla nová měřická instrukce z roku 1887, která zavedla pro podrobné měření moderní číselnou metodu trigonometricko-polygonální. Měření se podle instrukce připojovalo pouze na trigonometrické body sítě I. až III. řádu. Instrukce se dočkala pěti verzí a úřední název poslední z nich z roku 1904 zní: Instrukce o provádění polygonometrických a trigonometrických měření za příčinou sdělání nových plánů pro účely katastru pozemkové daně.

Klad a označování mapových listů map v dekadickém měřítku

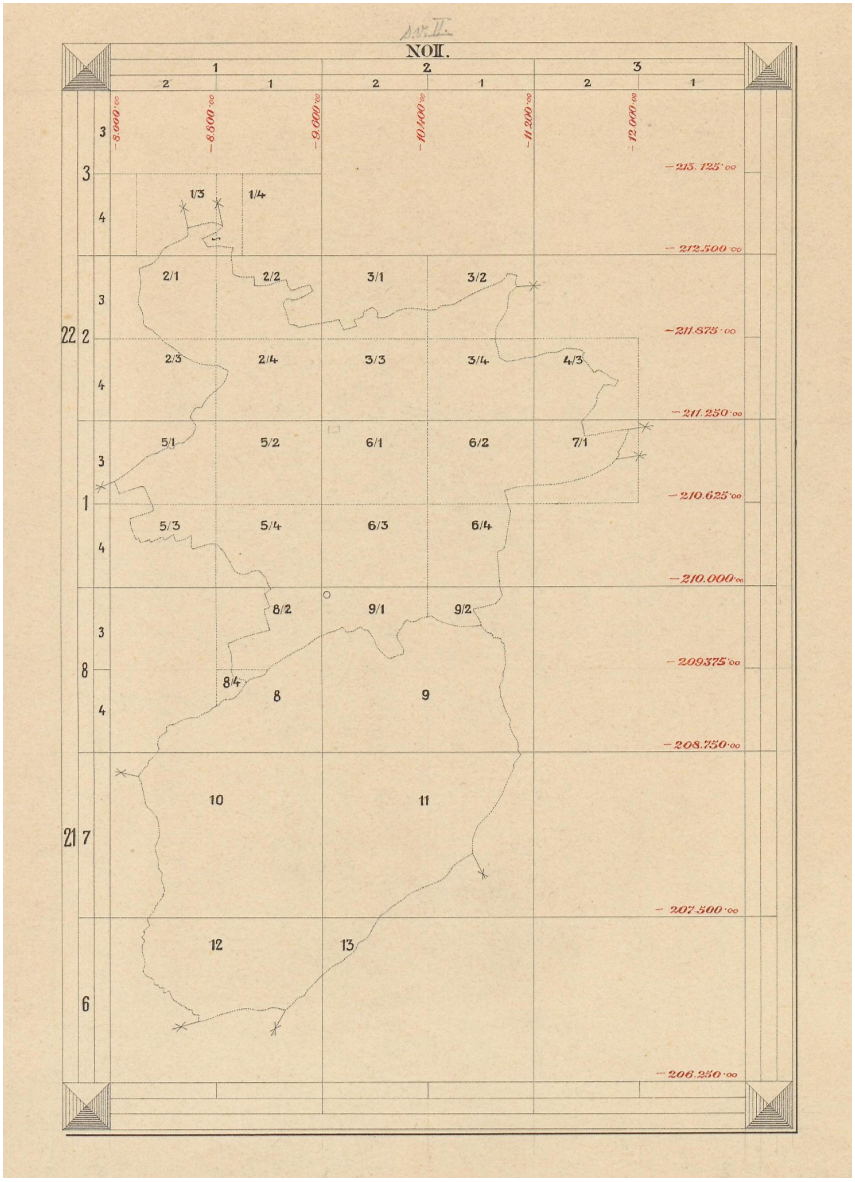
Roku 1876 byla v rakouské monarchii zavedena pro všechna měření metrická míra. V návaznosti na tuto změnu zaváděla Instrukce z roku 1887 nejen nová měřítka pro vyhotovení katastrálních map, ale také měnila rozměry triangulačních listů a způsob dělení a označování sekčních listů.

Obdélníkové triangulační listy zobrazovaly v původních souřadnicových systémech území o rozloze 8 000 × 10 000 m. Zkratky zeměpisných směrů SZ, SV, JZ a JV určovaly, do kterého kvadrantu list patří. Sloupce se značily na západ a na východ od nultého (nezkresleného) poledníku římskými číslicemi, vrstvy od osy Y na sever a na jih arabskými číslicemi.

Sekční list o rozměrech 64 × 50 m vznikal rozdělením triangulačního listu na 40 částí v 5 sloupcích a 8 vrstvách a zobrazoval území o rozloze 1 600 × 1 250 m

v měřítku 1 : 2 500. Sloupce se označovaly arabskými číslicemi od sloupce nejblíže k ose X, vrstvy též arabskými číslicemi od vrstvy nejblíže k ose Y.

V některých případech se vyhotovovaly mapy v měřítku dvojnásobné nebo dokonce čtyřnásobném. Sekční mapový list se pak rozdělil na příslušný počet stejných částí (4 nebo 16), které se značily čísly sloupců a vrstev od východu na západ a od severu k jihu.



Obr. 1.4: Ukázka kladu mapových listů v dekadickém měřítku (k.ú. Dobřichovice). Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

1.4 Císařský povinný otisk mapy stabilního katastru

Jedním z výstupů při tvorbě měřického operátu byly otisky originálních map stabilního katastru, které se ukládaly v Centrálním archivu pozemkového katastru ve Vídni. Nazývaly se císařské povinné otisky (Kaiserpflichtexemplar) a po obsahové stránce i formou zpracování odpovídaly originální mapě. Do těchto mapových listů se ale nezakreslovaly změny, a proto spolehlivě dokumentují stav oblasti v době svého vyhotovení.

Obr. 1.5: Ukázka císařského povinného otisku

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

1.4.1 Císařský povinný otisk pro k.ú. Dobřichovice

Základní charakteristiky:

- z roku 1840,
- bez zákresu změn,
- měřítko 1 : 2 880,
- 7 mapových listů císařského povinného otisku mapy stabilního katastru,
- kolorovaná.

Mapové listy obsahují pouze části mapového rámu a jejich rozměry jsou přizpůsobeny rozsahu zobrazovaného území. Mapové listy číslo 1 a 2, 4 a 5, 9 a 10 jsou zakresleny na společném mapovém listu.

1.5 Originální mapa stabilního katastru

Katastrální obec se zobrazovala na několika sekčních mapových listech podle rozsahu území. Mapový rám má rozměry 20 × 25 vídeňských palců a je na něm vyznačeno dělení po 1 palci, který ve skutečnosti odpovídá 40 vídeňským sáhům. Každý pátý palec, tedy dvoustý sáh, je zvýrazněn. Poloha mapových listů mohla být přizpůsobena zobrazovanému území.

Černě zakreslený polohopis tvoří obecní hranice, držebnostní hranice a hranice kultur, zástavba, komunikace, vodní toky a plochy, pevné body, hraniční mezníky a další skutečnosti v rozsahu značkového klíče.

Katastrální mapa je ručně kolorovaná v devíti barvách:

- *okrová* – role,
- *šedá* – lesy,
- *sytě zelená* – zahrady a parky,
- *zelená* – louky,

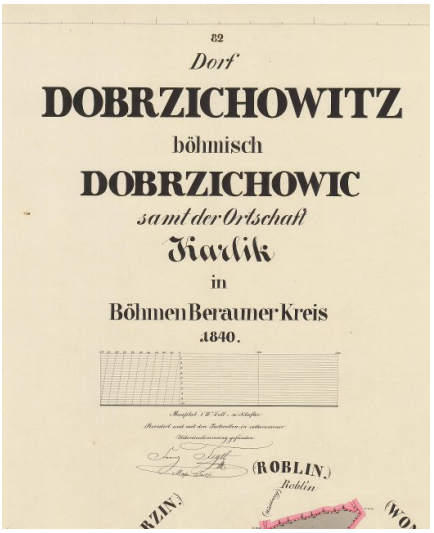
- *světle zelená* – pastviny,
- *karmínová* – zděné budovy, kamenné mosty a jezy, silnice a lemovka hranic (*tmavě karmínová* – významné stavby),
- *žlutá* – dřevěné budovy, mosty a jezy,
- *hnědá* – cesty,
- *modrá* – vodní toky a plochy.

Barevně se nevyznačovaly dvory a nádvoří, veřejná prostranství a půda, kterou nebylo možné obdělávat.

Mapa je dále opatřena ručně provedeným popisem v černé a červené barvě.

- *Černá* – jména obcí a osad, pomístní názvy, jména vodních toků a ploch, jména sousedních obcí, směrů komunikací a parcelní čísla stavebních parcel.
- *Červená* – parcelní čísla jiných než stavebních parcel.

Pro zákres změn se používala rumělka a neplatný stav se červeně škrtnul.



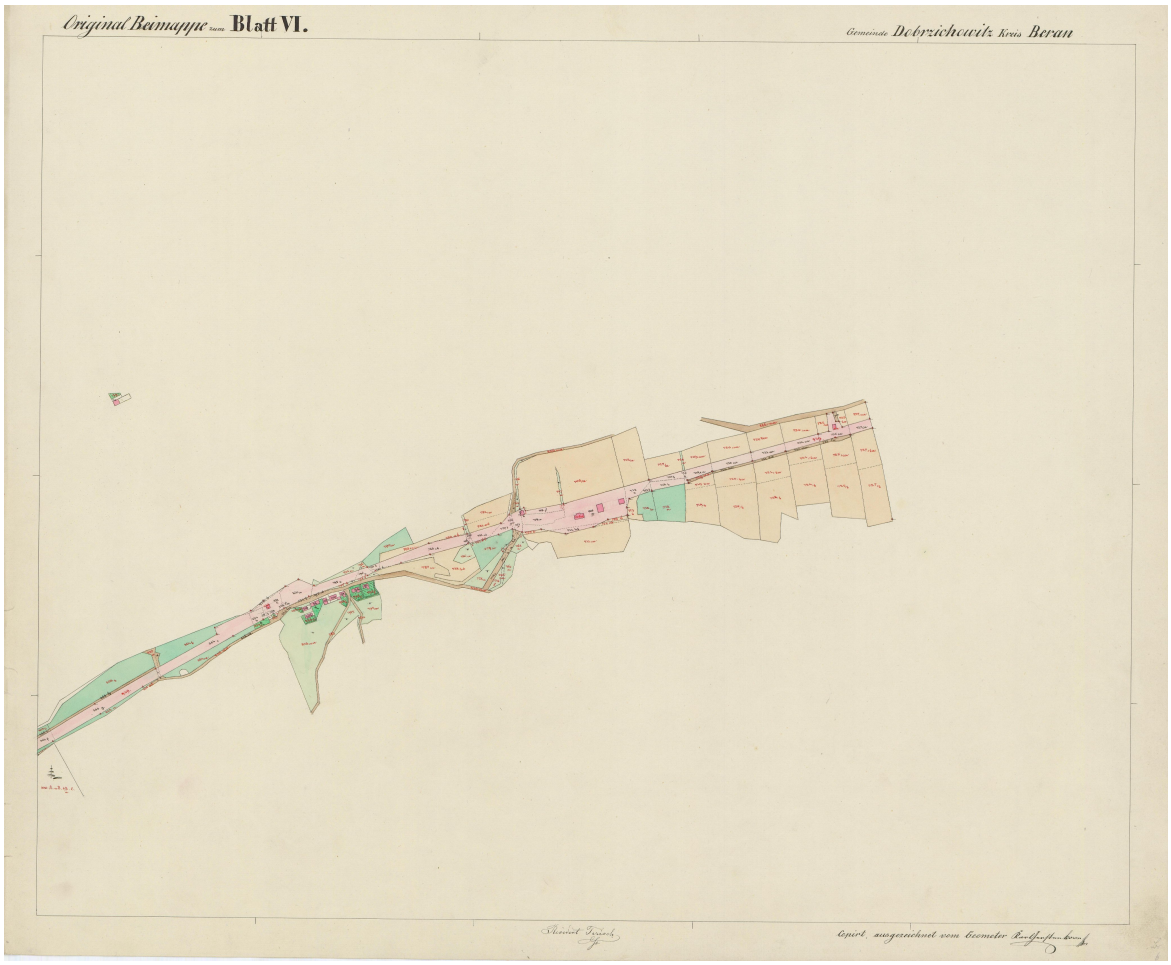
Obr. 1.6: Ukázka údajů na mapě stabilního katastru

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

Na jednom z mapových listů pro katastrální obec je uvnitř mapového rámu uveden její název, jména osad, země, kraj, rok zaměření, příčné a číselné měřítko v sáhové míře (obrázek 1.6) a záznam o správnosti a úplnosti měřických a písemných operátů potvrzený podpisem inspektora.

Vně mapového rámu jsou na každém mapovém listu uvedeny číslo mapového listu v rámci jednoho katastrálního území, název mapy, nomenklatura mapového listu a podpis měřiče a kresliče.

Při reambulaci stabilního katastru byly zjištěné změny zaměřeny a zakresleny do originálních map nebo ve složitějších případech na zvláštní listy, tzv. příložné mapy (Beimappe) [6].



Obr. 1.7: Ukázka příložné mapy

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

1.5.1 Originální mapa pro k.ú. Dobřichovice

Základní charakteristiky:

- z roku 1840,
- zákres změn do roku 1870,
- měřítko 1 : 2 880,
- 10 mapových listů originální mapy stabilního katastru,
- 5 mapových listů příložné mapy (Beimappe),
- kolorovaná.

Mapový list číslo 4 je posunut o 200 sáhů ve směru osy X oproti jednotnému kladu mapových listů.

1.6 Katastrální mapa evidenční

Podle evidenčního zákona se katastrální operát vyhotovený na základě reambulace udržoval v souladu se skutečným stavem. Jako katastrální mapy evidenční se postupně začaly používat otisky originální mapy, které byly prohlášeny za novou platnou katastrální mapu a označeny razítkem K nebo E.

Výše uvedený zákon také ukládal příslušným subjektům ohlašovací povinnost a navíc byla každé tři roky prováděna v katastrálním území revize. Změny se do katastrální mapy evidenční zakreslovaly rumělkou a neplatný stav byl červeně škrnut.

1.6.1 Katastrální mapa evidenční pro k.ú. Dobřichovice

Základní charakteristiky:

- z roku 1892,
- zákres změn do roku 1921,

Obr. 1.8: Ukázka originální mapy stabilního katastru

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

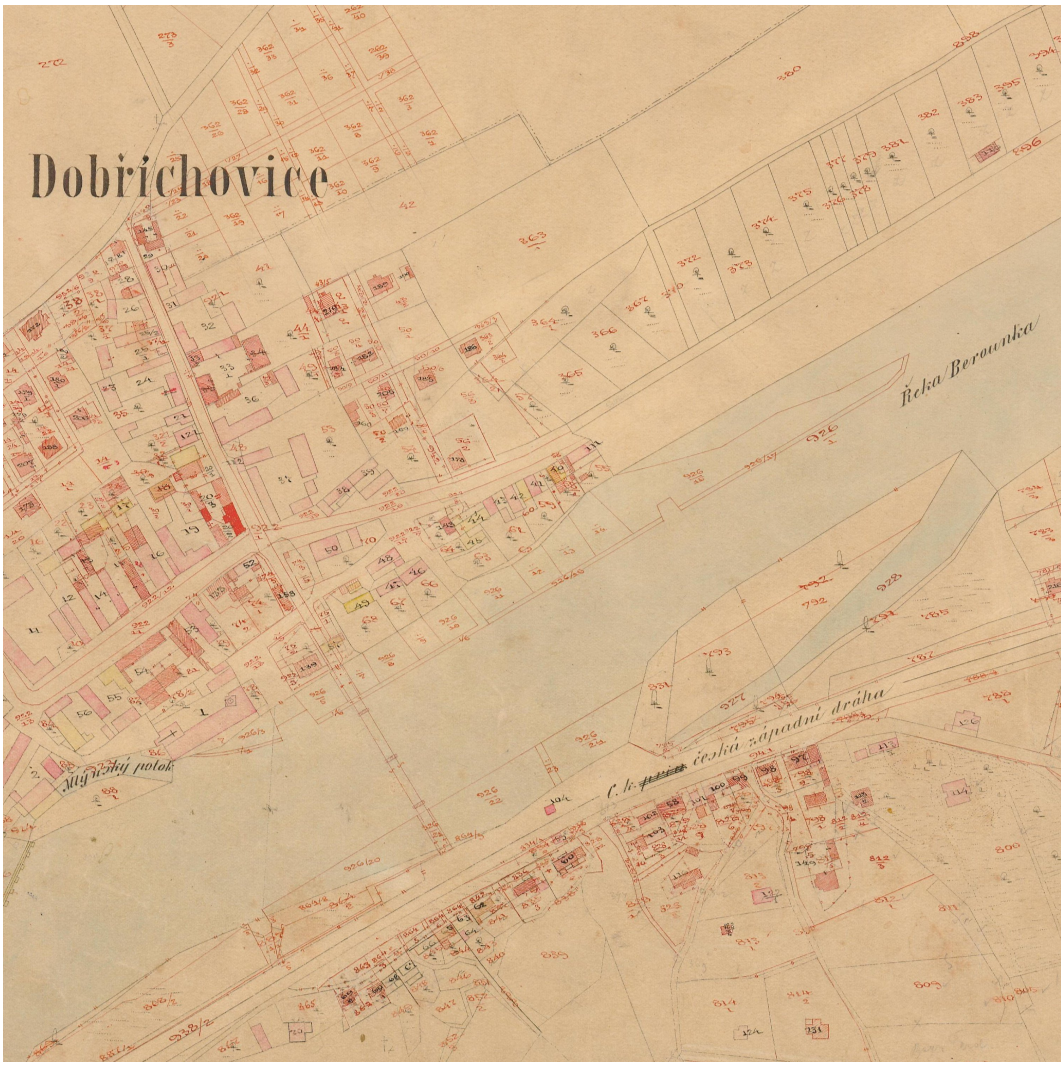
- měřítko 1 : 2 880,
- 9 mapových listů.

Rozměry mapových listů číslo 1, 2, 4 , 7, 9 a 10 jsou přizpůsobeny rozsahu zobrazovaného území. Mapové listy číslo 1 a 2 jsou zakresleny na společném listu.

1.7 Originální mapa nově zaměřená

Originální mapy nově zaměřené byly vyhotovovány podle instrukcí z let 1887 až 1904 trigonometricko-polygonální metodou.

Nové mapování bylo provedeno v dvojnásobném (1 : 1 440) či čtyřnásobném (1 : 720) měřítku sáhovém nebo ve velkém měřítku metrickém (1 : 2 500, 1 : 1 250,



Obr. 1.9: Ukázka katastrální mapy evidenční

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

1 : 2 000, 1 : 1 000). V některých případech byl intravilán katastrální obce zmapován v měřítku větším a extravilán v měřítku menším.

Součástí mapové kresby byl polohopis včetně měřických bodů a popis. Parcelní čísla parcel pozemkových se zakreslovala červeně, stavebních černě. Mapové listy obsahovaly i pravoúhlé souřadnice svých rohů.

1.7.1 Originální mapa nově zaměřená pro k.ú. Dobřichovice

Základní charakteristiky:

- z roku 1921,
- metrická měřítka 1 : 1 250 a 1 : 2 500,
- 29 mapových listů,
- 23 mapovách listů v měřítku 1 : 1 250,
- 6 mapovách listů v měřítku 1 : 2 500.

Rozměry mapových listů 1/3 a 1/4 byly přizpůsobeny rozloze zobrazovaného území a zakresleny na společném mapovém listu.

1.8 Souhrn použitých mapových podkladů

Pro zjednodušení bylo každému typu použité mapy přiřazeno označení časové vrstvy podle roku, ke kterému se data vztahují.

TYP MAPY STABILNÍHO KATASTRU	ČASOVÁ VRSTVA
císařský otisk	1840
originální mapa	1870
evidenční mapa	1892
originální mapa nově zaměřená	1921

Tab. 1.1: Časové vrstvy

Obr. 1.10: Ukázka originální mapy nově zaměřené

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

2 Georeferencování mapových podkladů

2.1 Důvody digitalizace mapových podkladů

Mapy stabilního katastru se vzhledem ke svému stáří i velikosti nehodí k přímému zkoumání vývoje obce, na nich zachycené. Mapové listy by se mohly dlouhodobější manipulací poškodit. Také rozměry jednotlivých listů, které jsou přibližně 70×60 cm, by úkol složit z nich celé katastrální území, značně znesnadňovaly a na další problémy bychom narazili při pokusu jednotlivé časové vrstvy navzájem porovnávat.

Z těchto důvodů bylo nezbytné mapové podklady nejdříve digitalizovat, což zároveň umožňuje použít moderní metody zpracování a analýz a navíc usnadní případná další bádání a využití výsledků práce.

2.2 Skenování mapových podkladů

K získání digitálních dat, která by posloužila jako podklad pro vytvoření modelu vývoje obce, byla zvolena metoda skenování. Tímto postupem se získávají rastrová data.

Skenování se provádělo v *true colors* (barevná hloubka 24 bit) a hustota skenování byla zvolena 300 dpi. Tato hodnota je vzhledem k rozlišovací schopnosti oka pro manuální zpracování starých map dostatečná [8, str.65].

Získaná rastrová data byla uložena ve formátu JPEG. Ačkoli jde o ztrátovou kompresi dat, její použití přináší výhodu, kterou je zmenšení velikosti ukládaného souboru, čehož lze využít při publikování rastrů.

2.3 Georeferencování

Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí definuje georeferencování, vyjádření prostorových referencí jako „proces určení vztahu mezi polohou dat v přístrojovém souřadnicovém systému a geografickou, resp. mapovou polohou“ [9]. V praxi se jedná o „umístění map v definovaném souřadnicovém systému“ [8, str. 83].

Rastrová data získaná digitalizací mapových podkladů mají lokální souřadnicový systém. Abychom mohli pracovat se vzájemnými vztahy mapových listů, je nutné lokalizovat jejich rastry v předem definovaném souřadnicovém systému. Souřadnicové připojení rastrů nám také usnadní jejich případnou kombinaci s dalšími mapovými podklady či publikaci v prostředí Internetu.

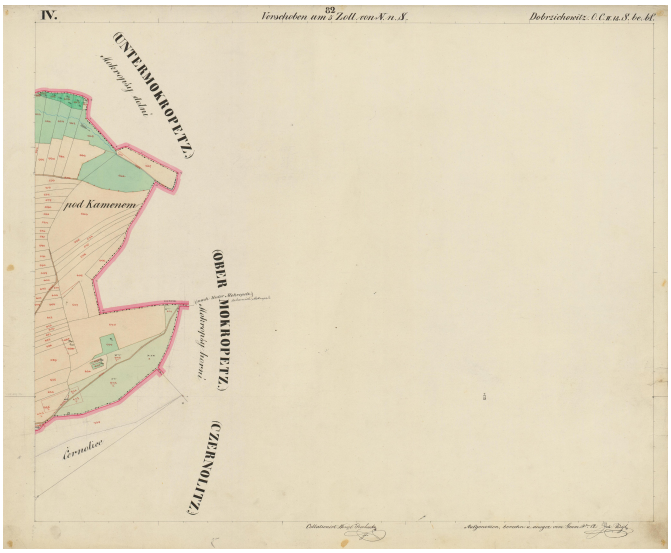
2.4 Volba identických bodů

Základ georeferencování rastrových dat tvoří proces přiřazení bodu o známých souřadnicích v definovaném souřadnicovém systému odpovídajícímu bodu na rastru, u nějž zjistíme jeho obrazové, pixelové souřadnice. Bod, jehož souřadnice známe alespoň ve dvou souřadnicových systémech, nazýváme bodem identickým (IB).

Pro volbu identických bodů při georeferencování rastrové formy mapových podkladů se jako nejvhodnější jeví matematické prvky mapového obrazu. Protože mapy stabilního katastru se vyhotovovaly ve známém souřadnicovém systému a na jednotlivých listech je vykreslen mapový rám, byly identické body voleny v rozích mapového rámu (obrázek 2.1 na str. 32). V případě některých mapových listů, na nichž je zobrazena pouze část mapového rámu, se identické body volily v místě mapového rámu, které bylo označeno rámovými značkami o známých rozestupech (obrázek 2.2 na str. 32).

Rohy mapových listů map stabilního katastru v sáhovém měřítku nebyly popsány, hodnoty souřadnic identických bodů bylo možné dopočítat na základě známého kladu a označování mapových listů. U mapových listů nestandardních rozměrů se souřadnice identických bodů určovaly pomocí rámových značek.

Gusterbergský souřadnicový systém, ve kterém se mapy stabilního katastru pro katastrální území Dobřichovice vyhotovovaly, se v současné době již běžně nepoužívá a také svými vlastnostmi nesplňuje nároky kladené na geodetické referenční systémy používané moderní společností. Z tohoto důvodu byly souřadnice identických bodů v katastrálním souřadnicovém systému gusterbergském transformovány do souřadnicového systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK), který se nyní používá na území České republiky.



Obr. 2.1: Ukázka listu s identickými body v rozích mapového rámu

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

Obr. 2.2: Ukázka listu s nekompletním mapovým rámem

Zdroj: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

2.5 Transformace rastrových dat

Při transformaci prvků dochází k jejich posunu, natočení, změně měřítka nebo dalším úpravám podle zvoleného typu transformace. Pro umístění rastrů v definovaném souřadnicovém systému na základě zvolených identických bodů byly použity vhodné typy 2D lineárních transformací. Druh transformace se vybíral podle počtu identických bodů na daném mapovém listu.

2.5.1 Použité transformační metody

Podobnostní transformace

- Obraz posunuje, otáčí a konstantně mění jeho měřítko.
- Konformní, zachovává rovnoběžnost přímek.

Afinní transformace

- Obraz posunuje, otáčí, mění jeho měřítko v souřadnicových osách a provádí zkosení obrazu.
- Zkresluje úhly, zachovává rovnoběžnost přímek.

Projektivní transformace

- Obraz bodu se pomocí středového promítání zobrazuje z jedné roviny do druhé.
- Zkresluje úhly, nezachovává rovnoběžnost přímek, zachovává dvojpoměr v rámci čtveřice bodů ležících na přímce.

2.6 Převzorkování

Při transformaci rastru dochází ke změně prostorového uspořádání pixelů. Během převzorkování georeferencovaných rastrů se vypočítává nová matice pixelů. Obvykle má nově získaný rastr tvar obdélníka opsaného původnímu rastru a je orientován souhlasně s použitým definovaným souřadnicovým systémem. Jedním z důsledků

převzorkování je vznik pixelů, které se nacházejí mimo transformovaný rastr, a tedy pro ně není definována hodnota. Tyty pixely bývají vyplněny stejnou barvou, jaká bude zvolena, záleží na použitém software.

V praxi nejčastěji užívanou metodou převzorkování je tzv. zpětné mapování. Při tomto postupu se nejprve vytvoří prázdná matice pixelů o potřebných rozměrech a poté jsou určeny hodnoty jejích jednotlivých pixelů prostřednictvím barev pixelů v původním rastru. Z transformačních vztahů lze zjistit nové polohy středů původních pixelů. Barva v těchto bodech je známa a může se použít pro výpočet nových hodnot některým ze tří základních způsobů (metoda nejbližšího souseda, bilineární interpolace a bikubická interpolace). Postup, kterým se počítají barvy nových pixelů, způsobuje, že při převzorkování dochází k určité ztrátě informací.

Georeferencované rastry se doporučuje vždy převzorkovat, aby měl uživatel jistotu, že s nimi bude moci bez problému pracovat ve skoro každém software. Při volbě hustoty skenování by se měl brát ohled i na možné pozdější převzorkování dat.

2.7 Uložení georeferencovaných rastrů

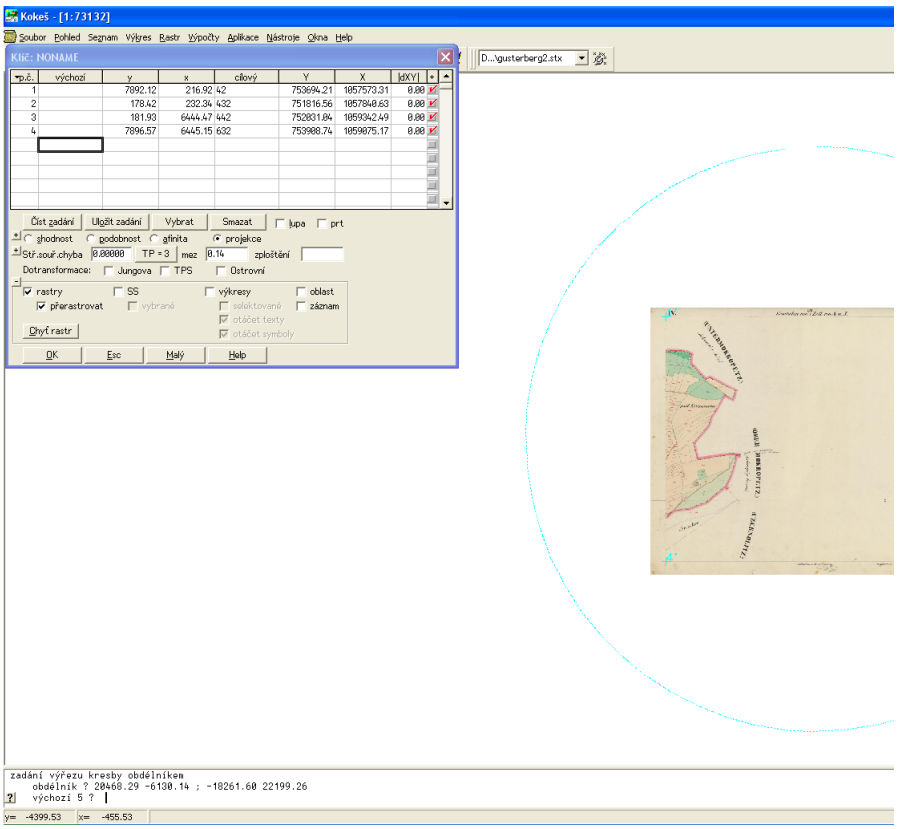
Když se rastrová data doplní georeferenčními informacemi, musí se tyto údaje nějakým způsobem uložit. Protože mapové podklady v rastrové podobě jsou k dispozici ve formátu JPEG, bylo k uložení souřadnicového připojení použito technologické řešení firmy Esri. Rastr doplňuje textový soubor shodného názvu s příslušnou příponou (pro JPEG jde o příponu JGW), tzv. word file. Do něj se na 6 řádků zapisuje 6 parametrů afinní transformace souřadnic pixelu v obraze na souřadnice použitého souřadnicového systému. Pro správnou interpretaci souřadnicového připojení je nutné vědět, jaký souřadnicový systém byl použit.

2.8 Postup georeferencování v programu Kokeš

Georeferencování jednotlivých rastrových obrazů mapových listů ve formátu JPEG bylo provedeno pomocí software Kokeš, verze 10. Tento program umožňuje

použití podobnostní, afinní i projektivní transformace na rozdíl od software ArcGIS Desktop 10, který nepodporuje projektivní transformaci.

Pro každou ze čtyř časových vrstev mapových podkladů byla vytvořena síť identických bodů v gusterbergském souřadnicovém systému, která byla následně transformována do S-JTSK funkcí *Transformace z S-SK Gusterberg do S-JTSK* při zvolení parametru *Výchozí soustava v* podle daného podkladu buď *sáhové míře*, nebo *metrické míře*. Tato funkce využívá globální transformační klíč navržený Čadou [11] se střední souřadnicovou chybou pro gusterbergský souřadnicový systém 0,56 m [12].



Obr. 2.3: Ukázka georeferencování v software Kokeš

Pro přiřazení obrazových, pixelových souřadnic mapovým souřadnicím bodů ve vytvořené síti v S-JTSK byla použita funkce *Klíč a transformace*. Podle počtu identických bodů na daném mapovém listu se volila transformační metoda tak, aby došlo k přesnému ztotožnění identických bodů, čímž bylo zaručeno dodržení návaznosti jednotlivých listů (tabulka 2.1).

VRSTVA	ČÍSLO MAPOVÉHO LISTU	POČET IB	TRANSFORMACE
1840	4	2	podobnostní
1840	1 a 2	3	afinní
1840	9	3	afinní
1840	10	3	afinní
1840	ostatní listy	4	projektivní
1870	všechny listy	4	projektivní
1892	všechny listy	4	projektivní
1921	všechny listy	4	projektivní

Tab. 2.1: Počet identických bodů a použitá transfromace

Georeferencované rastry byly převzorkovány označením volby *přerastrovat*. Souřadnicové připojení se ukládalo do souboru typu *word file* s příponou JGW funkcí *Export souřadnicového připojení* s parametrem *střed levého horního pixelu*.

2.9 Vytvoření navazujícího mapového obrazu

Jelikož je katastrální území Dobřichovice zobrazeno na více mapových listech, byl z jejich georeferencovaných rastrů vytvořen navazující mapový obraz pro každé časové období. Zpracování se provádělo v software ArcGIS Desktop verze 10.

2.9.1 Polygonová vrstva mapových listů

Sítě identických bodů, které zároveň představují rohy jednotlivých mapových listů, transformované do S-JTSK, byly pro každou podkladovou mapovou vrstvu importovány do prostředí *ArcGIS* funkcí *Add XY Data* a poté exportovány funkcí *Export Data* do souboru ve formátu Shapefile.

Pomocí těchto bodů byla vytvořena vrstva polygonů mapových rámů ve formátu Shapefile. Tato vrstva vznikla pro každou zpracovávanou sadu map, protože se rozměry některých mapových listů v různých časových obdobích lišily. Při editaci byl každému polygonu přiřazen atribut `list` obsahující číslo příslušného mapového

listu ve formě textového řetězce (*Type: text*). Hodnota atributu `list` musela odpovídat názvu georeferencovaného rastru daného mapového listu.

2.9.2 Maskování mimorámových údajů

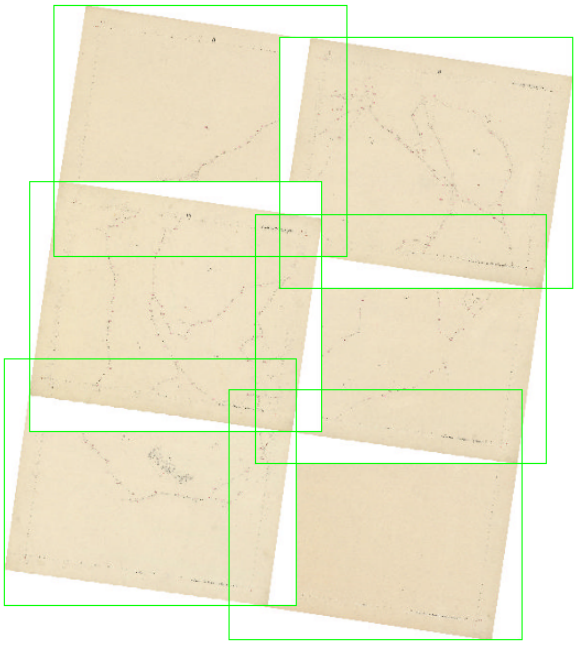
Pro každou časovou vrstvu byl v geodatabázi v souřadnicovém systému S-JTSK v modifikaci East-North[1] (S-JTSK Krovak East North) vytvořen prázdný Mosaic Dataset, s výjimkou originální mapy nově zaměřené, pro niž vznikly tyto datasety dva, jeden pro mapové listy v měřítku 1 : 2500 a druhý pro mapové listy v měřítku 1 : 1250. Do každého datasetu se poté přidaly příslušné georeferencované rastry (obrázek 2.4).

Zamaskování mimorámových údajů se dosáhlo aktualizací tzv. *footprints* jednotlivých rastrů funkcí *Import Mosaic Dataset Geometry* podle vrstvy polygonů mapových listů. Pokud je v *Properties* datasetů nastavena v záložce *Defaults* položka *Always Clip the Image to its Footprint* na hodnotu *Yes*, pak po aktualizaci footprints dojde k automatickému ořezání mimorámových údajů (obrázek 2.5).

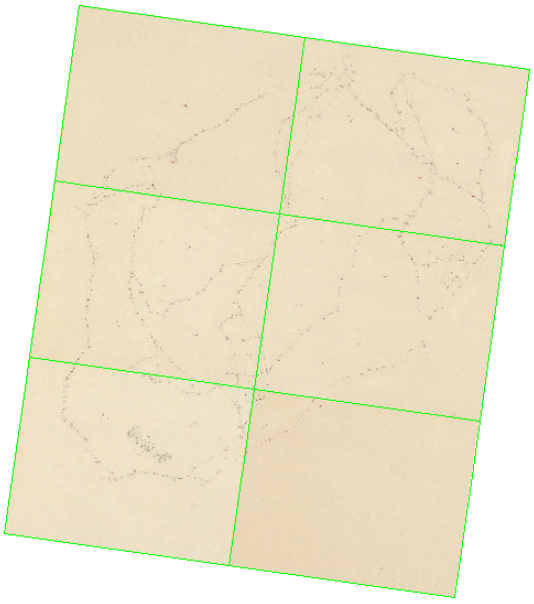
2.10 Výsledek georeferencování mapových podkladů

Rastrová forma mapových podkladů byla souřadnicově připojena v S-JTSK a vytvořený navazující mapový obraz obsahují datasety uložené v geodatabázi. Mapové podklady připravené tímto způsobem se dají využít jako podklad pro vytvoření vektorového datového modelu, dále je možné je publikovat v prostředí Internetu, kombinovat je s jinými daty a další.

[1] kladná část osy X směřuje od počátku zobrazení na východ, kladná část osy Y na sever



Obr. 2.4: Ukázka rastrů před maskováním mimorámových údajů



Obr. 2.5: Ukázka rastrů po maskováním mimorámových údajů

3 Vektorizace mapových podkladů

3.1 Účel vektorizace starých map

Staré mapy se převádějí do vektorové podoby, pokud chceme využít souřadnic prvků, které tímto postupem získáme. Nad vektorově uloženými daty je možné provádět různé analýzy v prostředí GIS a dále s nimi manipulovat jinými způsoby než s daty rastrovými. Vektorizace starých map je ale velmi pracná a časové náročná a dochází při ní ke změnám v informační i vizuální hodnotě mapy, proto se obvykle provádí pouze pro speciální účely.

3.2 Návrh vektorového datového modelu

3.2.1 Předmět vektorizace

Pro analýzu vývoje obce Dobřichovice na přelomu 19. a 20. století představuje nejdůležitější informaci z mapových podkladů způsob využití ploch. Cílem vektorizace tedy bylo vytvořit souvislou polygonovou vrstvu, jejíž prvky mají atributy zařazující je do časového období a kategorie druhu pozemku.

3.2.2 Topologický model

Analýzy vytvořených vektorových dat vyžadují, aby byla topologicky korektní. Topologický model obsahuje nejen souřadnice bodů, ale také vazby mezi objekty uložené pomocí topologických tabulek, proto jej lze s výhodou použít pro uchovávání prostorových dat.

3.2.3 Způsob uložení vektorových dat

K uložení dat získaných vektorizací byl zvolen formát software ArcGIS, geodatabáze, který podporuje topologii. Data se neukládají do souborů, ale do databází.

3.2.4 Způsob provedení vektorizace

Vektorizace byla provedena manuálně v software ArcGIS Desktop verze 10. Tento program byl použit, protože disponuje velkým množstvím funkcí pro práci s prostorovými daty a také jejich vytváření či publikování.

3.2.5 Strategie vektorizace

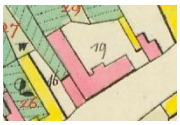
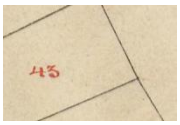
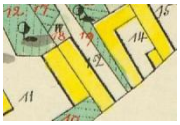
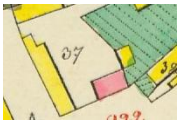
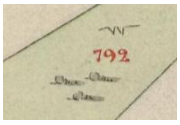
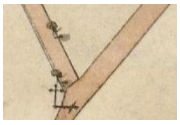
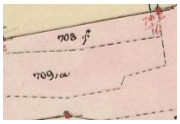
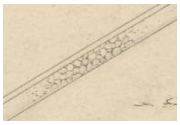
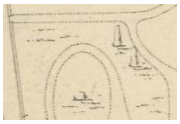
Pro každou časovou vrstvu mapových podkladů se vytvořila samostatná třída v geodatabázi. Nejdříve byla zvektorizována originální mapa nově zaměřená z roku 1921, která je nejmladší a nejpřesnější. Získaná data se vložila do další třídy, konkrétně pro evidenční mapu z roku 1892, a byla opravena o změny ve využití ploch oproti předchozí vektorizované vrstvě. Rozdíly v poloze bodů vzniklé z důvodu jiné přesnosti mapy opravovány nebyly, protože by nepříznivě ovlivnily výsledky analýz. Stejně se postupovalo i u zbylých vrstev.

U evidenční mapy z roku 1892 se při vektorizaci nezohledňovaly zakreslené změny, protože zachycují stav do roku 1921 a pro tento rok existují přesnější data v podobě originální mapy nově zaměřené.

3.2.6 Druh pozemku vektorizovaných ploch

Polygony vytvořené vektorizací se přiřazují do jednotlivých druhů pozemku podle využití. Kategorie byly vybrány na základě analýzy značkového klíče mapových podkladů. Druhy pozemků se ve stabilním katastru vyznačovaly barvou parcely, která bývala ve většině případů doplněna i značkou. Evidenční mapa a originální mapa nově zaměřená pro katastrální území Dobřichovice nejsou vůbec nebo jen částečně kolorované, kategorie ploch byla proto určována především podle značek druhu pozemku.

Obr. 3.1: Druh pozemku

druh	mapová značka	druh	mapová značka
budova		orná půda	
dřevěná stavba		les	
významná stavba		louka	
nádvoří		pastvina	
cesta		voda	
železnice		most	
zahrada		zeď	
park		hliniště	

3.3 Postup vektorizace v ArcGIS

Prvním krokem před zahájením samotné vektorizace bylo vytvoření nové souborové geodatabáze (*File Geodatabase*), která obsahuje *Feature dataset* v souřadnicovém systému S-JTSK v modifikaci East-North se 4 polygonovými třídami (*Feature Class*), pro každou časovou vrstvu. V *Database Properties* geodatabáze byly vytvořeny dvě domény, které definují povolené hodnoty atributů.

Domény

- `rok` – 1840, 1870, 1892, 1921.
- `druh` – název druhu pozemku.

Atributová tabulka každé třídy obsahuje kromě povinných sloupců `OBJECTID`, `SHAPE`, `SHAPE_Length` a `SHAPE_Area`, sloupce:

- `rok` – časová vrstva, ke které se data vztahují (přiřazena doména `rok`),
- `druh` – druh pozemku (přiřazena doména `druh`),
- `pozn` – doplňují informace,
- `cislo` – číslo stavební parcely a ploch přináležejících k budově na ní stojící.

Data se vytvářela a editovala prostřednictvím funkcí nástrojové lišty *Editor*. Při vektorizaci se používaly nástoje umožňující navazování kresby na vrcholy nebo hrany polygonů (*Snapping toolbar*), automatické napojování na existující kresbu (*Trace*), rozdělování polygonů (*Cut Polygons Tool*), úpravu jejich tvaru (*Reshape Feature Tool*) nebo vrcholů (*Edit Vertices*).

3.4 Kontrola topologie v ArcGIS

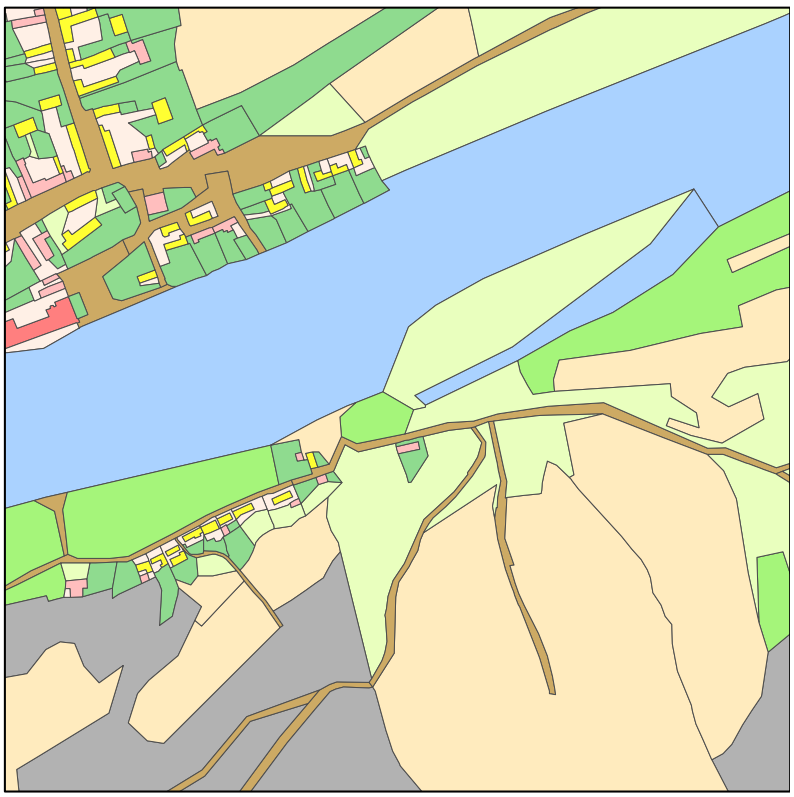
Software ArcGIS Desktop verze 10 obsahuje nástroje pro kontrolou topologie dat, čímž značně zjednodušuje práce při editaci dat, protože některé topologické

chyby by se jinak jen velmi obtížně hledaly. Pro každou třídu byla po jejím zvektorizování vytvořena ve *Feature Dataset* nová topologie (*Topology*), které se nastavila následující topologická pravidla pro polygonové prvky:

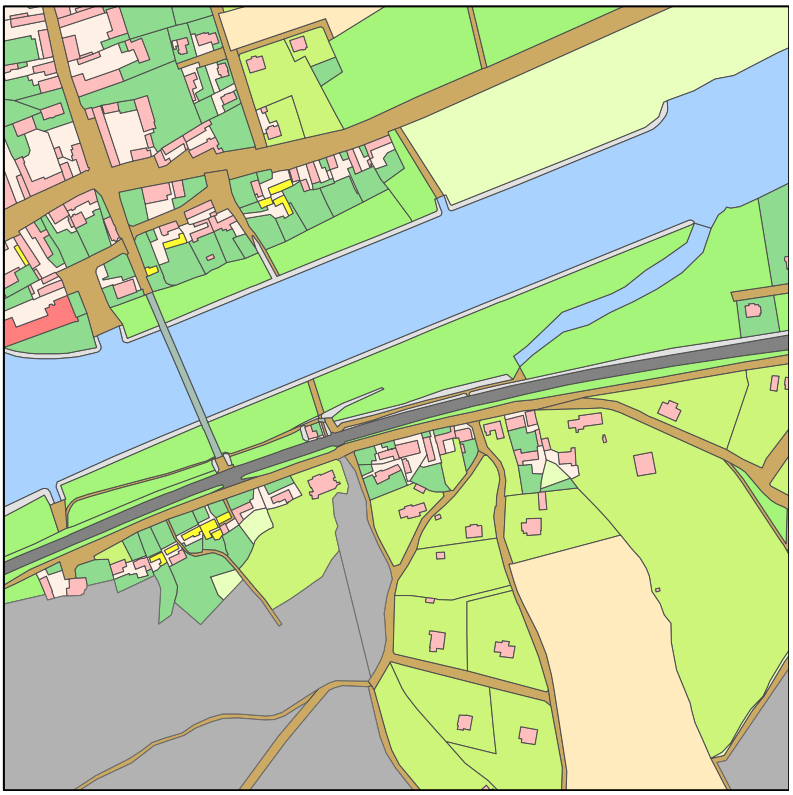
- *Must not overlap* - polygony se nesmí překrývat.
- *Must not have gaps* - každá hrana polygonu musí být totožná s hranou jiného polygonu.

Vizualizované topologické chyby se opravovaly prostřednictvím nástrojové lišty *Topology*.

Jako výjimka byla označena chyba podle pravidla *Must not have gaps*, kdy polygony na hranici katastrálního území v těchto místech nemají společné hrany s žádnými dalšími polygony.



Obr. 3.2: Ukázka výsledku vektorizace pro rok 1840



Obr. 3.3: Ukázka výsledku vektorizace pro rok 1921

4 Analýza modelu

4.1 Předmět analýzy

Analýza modelu se soustředí především na změny ve využití ploch, ke kterým na katastrálním území obce Dobřichovice došlo mezi jednotlivými časovými obdobími, pro něž lze získat data z map stabilního katastru. Výsledky analýzy byly zpracovány formou tabulek s číselnými hodnotami a také vhodným způsobem vizualizovány. Zpracování probíhalo v programu ArcGIS Desktop verze 10.

4.2 Změny druhu ploch

V následující tabulce 4.13 je pro každou časovou vrstvu uvedena celková výměra ploch (v m^2), které reprezentují stejný druhu pozemku. Tabulka 4.2 uvádí hodnotu výměry, o niž se celková výměra mezi dvěma po sobě následujícími časovými obdobími změnila . Pokud se hodnota výměry zvýšila je zvýrazněna červenou barvou, pokud se snížila je označena barvou modrou. Sumarizace byla provedena na základě hodnot atributu druh, jež byly plochám přiřazeny při vektorizaci. Změny ve výměře katastrálního území jsou způsobeny různou přesností mapových podkladů (originální mapa nově zaměřená a ostatní) a drobnými chybami při vektorizaci.

DRUH	**1840**	**1870**	**1892**	**1921**
zděná budova	13 120	25 977	28 342	45 582
dřevěná stavba	10 526	6 350	3 943	1 922
významná stavba	1 995	1 995	1 995	1 709
nádvoří	28 084	36 558	37 021	42 747
cesta	182 378	194 226	194 205	272 335
železnice	0	52 884	52 884	31 006
zahrada	119 655	146 018	144 989	142 665
park	20 446	87 690	92 507	234 793
orná půda	4 060 085	4 392 713	4 534 566	4 068 620
les	7 203 006	6 810 632	6 859 498	7 147 992
louka	386 612	408 786	328 178	324 101
pastvina	401 731	268 276	155 992	221 980
voda	327 782	323 321	321 306	209 586
most	0	0	0	970
zeď	594	594	594	14 637
hliniště	2 050	2 050	2 050	762
k.ú.	12758063 m^2	12758070 m^2	12758070 m^2	12761409 m^2

Tab. 4.1: Výměra ploch podle jejich druhu

DRUH	**1840**	**1870**	**1892**	**1921**
zděná budova	13 120	+12 858	+2 365	+17 240
dřevěná stavba	10 526	−4 176	−2 408	−2 021
významná stavba	1 995	0	0	−2 86
nádvoří	28 084	+8 474	+463	+5 727
cesta	182 378	+11 847	−21	+78 130
železnice	0	+52 884	0	−21 878
zahrada	119 655	+26 363	−1 029	−2 324
park	20 446	+67 244	+4 817	+142 286
orná půda	4 060 085	+332 627	+141 853	−465 946
les	7 203 006	−392 374	+48 866	+288 494
louka	386 612	+22 175	−80 608	−4 077
pastvina	401 731	−133 455	−112 284	+65 989
voda	327 782	−4 461	−2 015	−111 720
most	0	0	0	+970
zeď	594	0	0	+14 044
hliniště	2050	0	0	−1 288
k.ú.	12758063 m^2	+7 m^2	0 m^2	+3 339 m^2

Tab. 4.2: Změna výměr ploch podle jejich druhu

4.3 Vizualizace druhu ploch

Pro účely vizualizace modelu se každému druhu pozemku přiřadila barva, kterou je znázorněn. Výběr barev byl inspirován značkovým klíčem map stabilního katastru. Vizualizované časové vrstvy se použily při publikaci modelu v prostředí Internetu. Ukázky se nachází na obrázku 3.2 na str. 43 a na obrázku 3.3 na str. 44

DRUH	R	G	B
zděná budova	255	190	190
dřevěná stavba	255	255	50
významná stavba	255	127	127
nádvoří	255	240	230
cesta	205	170	100
železnice	130	130	130
zahrada	143	219	143
park	205	245	122
orná půda	255	235	190
les	178	178	178
louka	165	245	122
pastvina	233	255	190
voda	170	210	255
most	166	191	179
zeď	225	225	225
hliniště	115	76	0

Tab. 4.3: Tabulka RGB barev pro druhy

Vizualizace byla provedena v ArcGIS, kde se prvkům příslušné vrstvy nastavily zvolené barvy podle atributu `druh`.

4.4 Kategorie druhů ploch

Při zkoumání vývoje obce je důležitá nejen informace, o kolik se zvětšila nebo zmenšila výměra daného druhu pozemků, ale také mezi jakými druhy pozemků změna probíhala. Zjišťovat vztahy mezi 17 použitými druhy pozemků pro každá dvě období by přineslo komplikované a nepřehledné výsledky, protože při porovnání dvou časových vrstev existuje 17 × 17, tedy 289, možností vzájemného vztahu. Z toho důvodu byly druhy pozemku rozřazeny do 4 kategorií, čímž získáme pouze 4 × 4, tedy 16, možností. Výsledky lze poté i mnohem srozumitelněji vizualizovat. Volba kategorií vycházela z poznatků, jaké změny v územní struktuře obce jsou zajímavé pro výzkum procesů industrializace a urbanizace na přelomu 19. a 20. století.

KATEGORIE	DRUH
stavby	zděná budova
	dřevěná stavba
	významná stavba
komunikace	cesta
	železnice
	most
plochy příslušející ke stavbám	zahrada
	park
	nádvoří
	hliniště
ostatní plochy	orná půda
	les
	louka
	pastvina
	voda
	zeď

Tab. 4.4: Rozdělení druhů do kategorií

V geodatabázi byla vytvořena pro každou časovou vrstvu nová třída, jíž oproti původní třídě doplňoval sloupec `kategorie`. Hodnoty v tomto sloupci vyjadřují, do které kategorie prvek náleží podle svého atributu `druh`.

4.5 Změny kategorií ploch

Analýza změn kategorií ploch se prováděla pro každé dvě časové vrstvy. Výsledky byly uspořádány do přehledných tabulek, které uvádí hodnotu výměry ploch, které v jednom časovém období patří do jiné kategorie než v druhém, a ukazují výměru ploch, jejichž kategorie se mezi danými časovými obdobími nezměnila. Kategorie *plochy příslušející ke stavbám* je v tabulkách z důvodu přehlednosti označena pouze jako *zahrady*.

Plochy s hodnotami kategorie z obou období byly získány v ArcGIS aplikací funkce *Intersect* na každé dvě časové vrstvy.

Obr. 4.1: Ukázka vizualizace změn kategorií ploch pomocí barvy ploch

ZMĚNY	**1840**				
1870	*stavby*	*komunikace*	*zahrady*	*ostatní plochy*	celkem
stavby	23 001	541	4 746	6 034	34 322
komunikace	129	169 534	705	76 737	247 106
zahrady	2 440	6 371	162602	100 903	272 316
ostatní plochy	69	5 932	2 182	12 196 136	12 204 319
celkem	25640	182 378	170 235	12 379 810	12 758 063

Tab. 4.5: Změny mezi kategoriemi v letech 1840 až 1870

ZMĚNY	**1840**				
1892	*stavby*	*komunikace*	*zahrady*	*ostatní plochy*	celkem
stavby	22 054	562	5 340	6 324	34 280
komunikace	129	169 514	705	76 737	247 085
zahrady	3 236	6 330	160 584	106 418	276567
ostatní plochy	221	5 973	3 606	12 190 331	12 200 131
celkem	25 640	182 378	170 235	12 379 810	12 758 063

Tab. 4.6: Změny mezi kategoriemi v letech 1840 až 1892

ZMĚNY	**1840**				
1921	*stavby*	*komunikace*	*zahrady*	*ostatní plochy*	celkem
stavby	20 955	904	10 875	16 479	49 213
komunikace	209	146 926	4 412	150 427	301 974
zahrady	3976	8365	124 006	284 295	420 643
ostatní plochy	500	26 103	30 929	11 928 375	11 985 908
celkem	25 640	182 298	170 223	12 379 576	12 757 737

Tab. 4.7: Změny mezi kategoriemi v letech 1840 až 1921

ZMĚNY	**1870**				
1892	*stavby*	*komunikace*	*zahrady*	*ostatní plochy*	celkem
stavby	33 375	21	595	290	34 280
komunikace	0	247 090	0	0	247 090
zahrady	796	0	270 256	5 515	276 567
ostatní plochy	152	0	1465	12 198 517	12 200 134
celkem	34 322	247 110	272 316	12 204 322	12 758 070

Tab. 4.8: Změny mezi kategoriemi v letech 1870 až 1892

ZMĚNY	**1870**				
1921	*stavby*	*komunikace*	*zahrady*	*ostatní plochy*	celkem
stavby	31 733	254	7 526	9 700	49 213
komunikace	259	205 218	3 842	92 655	301 974
zahrady	2 078	3 878	205 556	209 130	420 643
ostatní plochy	251	37 752	55 379	11 892 528	11 985 911
celkem	34 322	247 102	272 304	12 204 013	12 757 740

Tab. 4.9: Změny mezi kategoriemi v letech 1870 až 1921

ZMĚNY	**1892**				
1921	*stavby*	*komunikace*	*zahrady*	*ostatní plochy*	celkem
stavby	32 376	233	7 041	9 564	49 213
komunikace	259	205 218	4 023	92 474	301 974
zahrady	1 413	3 878	210 122	205 230	420 643
ostatní plochy	232	37 752	55 370	11 892 557	11 985 911
celkem	34 280	247 081	276 555	12 199 825	12 757 740

Tab. 4.10: Změny mezi kategoriemi v letech 1892 až 1921

4.6 Vizualizace změn kategorií ploch

4.6.1 Vizualizace pomocí barev ploch

Vztahu mezi každými dvěma (i stejnými) kategoriemi byla přiřazena barva. Plochy se stejnou kategorií v mladší časové vrstvě jsou znázorněny jedním odstínem barvy. Plochy se stejnou kategorií ve starší časové vrstvě jsou znázorněny stejným jasem barvy. Ukázka se nachází na obrázku 4.2 na str. 54.

KATEGORIE	ODSTÍN	JAS
stavby	fialová	nejtmavší
komunikace	šedá	tmavší
plochy příslušející ke stavbám	červená	světlejší
ostatní plochy	zelená	nejsvětlejší

Tab. 4.11: Strategie volby barev

ZMĚNY	**starší**											
mladší	stavby			komunikace			zahrady			ostatní plochy		
stavby	174	1	126	247	104	161	251	180	185	254	235	226
komunikace	82	82	82	150	150	150	204	204	204	247	247	247
zahrady	227	26	28	253	141	60	254	204	92	255	255	178
ostatní plochy	35	139	0	102	194	64	178	226	126	237	248	151

Tab. 4.12: Tabulka RGB barev pro změny mezi kategoriemi

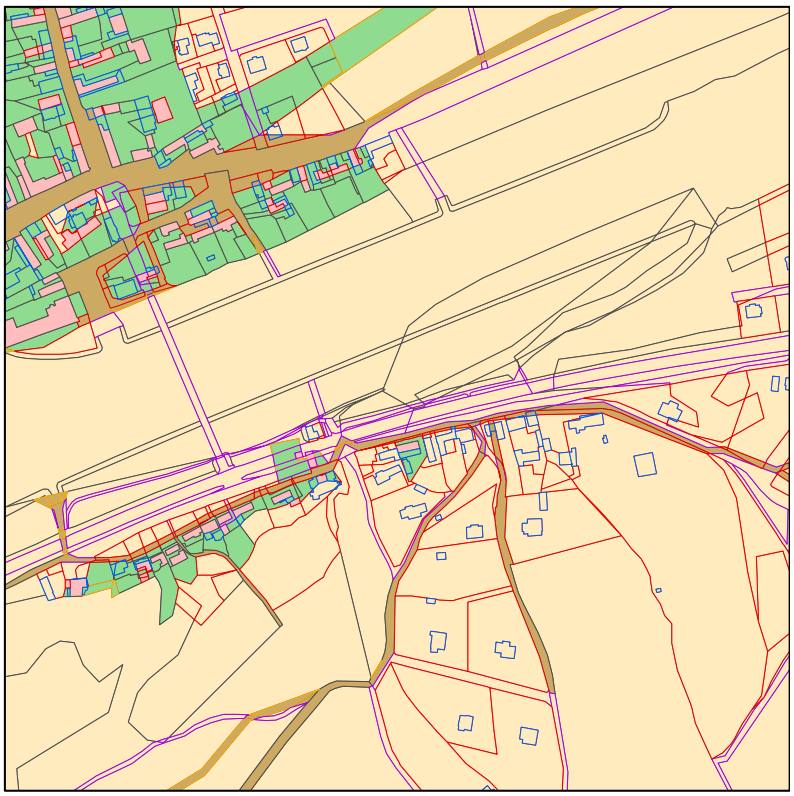
Vizualizace byla provedena v ArcGIS, kde se prvkům příslušné vrstvy nastavily zvolené barvy podle jejich atributu `kategorie` z mladší a starší časové vrstvy.

4.6.2 Vizualizace pomocí barev a obrysů ploch

Plochy se stejnou kategorií ve starší časové vrstvě jsou znázorněny stejnou barvou. Podle kategorie plochy v mladší vrstvě je zvolena barva jejího obrysu. Plochy se stejnou kategorií v mladší vrstvě mají stejnou barvu obrysu. Pokud se kategorie plochy v sledovaném období nezměnila je barva jejího obrysu tmavě šedá.

KATEGORIE	PLOCHA			OBRYS		
stavby	255	190	190	0	92	230
komunikace	205	170	100	169	0	230
plochy příslušející ke stavbám	143	219	143	230	0	0
ostatní plochy	255	235	190	255	170	0

Tab. 4.13: Tabulka RGB barev pro plochy a jejich obrysy



Obr. 4.2: Ukázka vizualizace změn kategorií ploch pomocí barev a obrysů ploch

Vizualizace byla provedena v ArcGIS, kde se prvkům příslušné vrstvy nastavily zvolené barvy podle jejich atributu `kategorie` z mladší a starší časové vrstvy a dále se definovalo pořadí zobrazovaní symbolů tak, aby byly barevné obrysy dobře rozeznatelné.

4.7 Vizualizace pomocí nástroje Time Slider

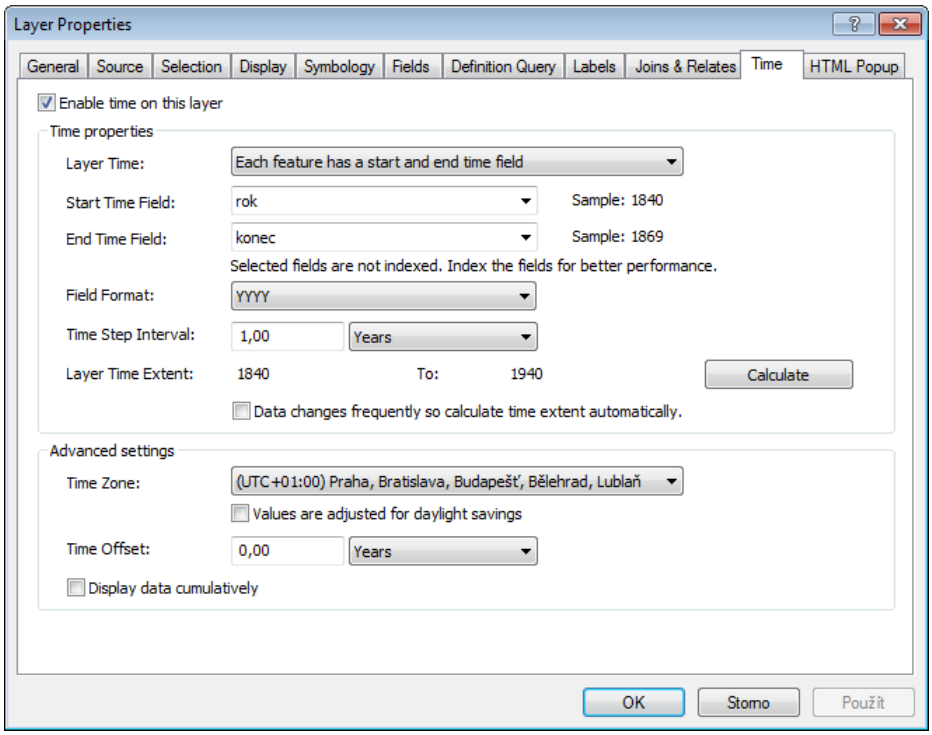
Software ArcGIS nabízí nástroj *Time Slider*, který umožňuje vizualizaci prvků ve vrstvě v závislosti na čase. Před použitím toho nástroje byla vytvořena nová souborová geodatabáze a v ní třída, do které byly pomocí funkce *Merge* přidány prvky ze všech 4 časových vrstev. V novém sloupci `konec` se prvkům přiřadil atribut podle roku, kdy končilo období, pro které platil daný mapový podklad. Vrstva se vizualizovala v barvách podle atributu `druh`.

U vytvořené vrstvy byl aktivován čas pomocí nastavení v *Layer Properties* v záložce *Time* zatržením položky *Enable time on this layer*. Provedená nastavení pro čas ve vrstvě ukazuje obrázek 4.4 na str. 56.

V nástroji Time Slider byla umožněna vizualizace času pomocí funkce *Enable time on map*. V Time Slider *Options* v záložce *Playback* byla vybrána možnost *Display data for each timestamp* a rychlost nastavena na maximální.

Po spuštění nástroje Time Slider je nyní možné pozorovat data postupně v intervalu od roku v atributu `rok` do roku v atributu `konec`. Funkcí *Export to Video* se vytvořil video soubor podle zvolených parametrů.

Obr. 4.3: Nástroj Time Sllider



Obr. 4.4: Použitá nastavení v menu Time

5 Publikace modelu a mapových podkladů

5.1 Volba serverového řešení

Digitalizované mapové podklady, vizualizované vrstvy z vektorového modelu a jeho analýzy byly během zpracování připraveny pro publikaci v prostředí Internetu. Protože většina prací se prováděla v programu ArcGIS Desktop verze 10, byla data zpřístupněna prostřednictvím mapového serveru společnosti Esri, ArcGIS Server. „ArcGIS Server je komplexní nástroj umožňující pořizování, správu, analýzu a vizualizaci prostorových dat v on-line prostředí.“ [13]

5.2 Image services

Digitalizované mapové podklady ve formě georeferencovaných rastrů shromážděných v jednotlivých *mosaic datasets* byly zpřístupněny jako image service. Tato služba umožňuje publikaci rastrových dat v prostředí Internetu.

5.3 Map services

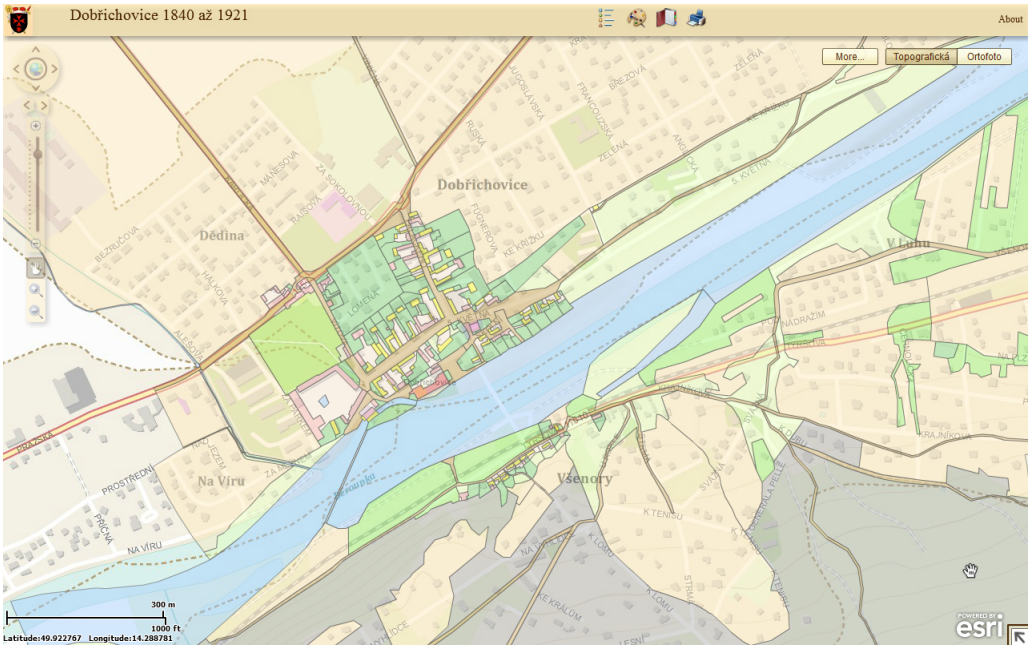
Třídy v geodatabázi byly vizualizovány jako vrstvy v ArcMap a uloženy ve formátu *ArcMap document*, MXD, který uchovává údaje o zdrojích dat, různá nastavení a další informace. Soubor MXD byl zpřístupněn jako map service. Služba map service dovoluje publikovat mapy vytvořené v nástroji ArcMap v prostředí Internetu.

5.4 Webová mapová aplikace

Webová mapová aplikace poskytuje uživateli možnost prohlížet publikovaná data, aniž by musel stahovat velké objemy dat či používat specializovaný software. Funguje na principu serverového software, který je ovládán pomocí webových stránek a využívá technologii klient – server, jež zaručuje přímou interakci mezi uživatelem a daty na serveru [8, str. 150-151].

5.4.1 ArcGIS Viewer for Flex

Pro použití společně s ArcGIS Serverem je připravena webová aplikace pro prohlížení mapových dat využívající Adobe Flash, ArcGIS Viewer for Flex. Přizpůsobení aplikace usnadňuje application builder, díky němuž je možné nastavit zobrazovaná data a vzhled aplikace interaktivně.



Obr. 5.1: Ukázka vytvořené aplikace

5.5 Postup vytvoření aplikace

V ArcGIS Viewer for Flex application builder byla nejdříve zvolena podkladová mapa (*basemap*) Topographic z ArcGIS Online a určeno území zobrazované při spuštění aplikace. Tato oblast byla vybrána tak, aby se v tomto měřítku zobrazovaly všechny mapové podklady publikované prostřednictvím image service.

Dále se do aplikace interaktivně přidaly pracovní vrstvy (*operational layers*) typu *feature* získané z map service a typu *image* získané z image service. Zobrazení těchto vrstev v mapě může uživatel ovládat (např. nastavení průhlednosti).

Další funkce aplikaci dodávají tzv. *widgets*, které je možno vytvořit nebo použít už předdefinované. Při zpracování byly použity widgets z nabídky application builder, konkrétně:

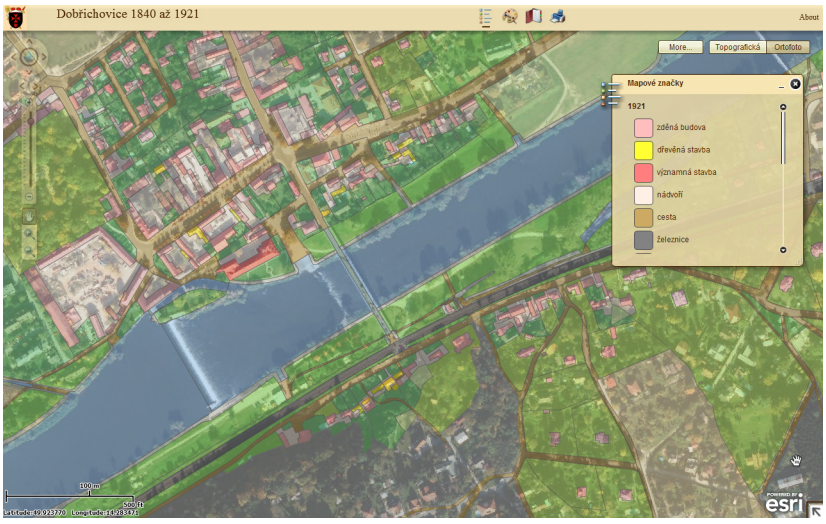
- *Legend* – zobrazení legendy,
- *Draw and Measure* – měření v mapě,
- *Bookmarks* – správa záložek,
- *Print* – nastavení tisku.

Upravení vzhledu aplikace (např. barvy, písmo, název) proběhlo také v application builder.

Druhá podkladová mapa musela být přidána přímou editací souboru `config` ve formátu XML, protože se jedná o aktuální ortografickou mapu poskytovanou jako mapovou službu Národního geoportálu INSPIRE, která podporuje standard WMS ve verzi 1.3.0.

Vytvořená aplikace je dostupná z URL:

<`http://geo1.fsv.cvut.cz/dobflex/`>.



Obr. 5.2: Ukázka widgetu legenda

Závěr

Během této práce se podařilo shromáždit mapy stabilního katastru, které dokumentují vývoj obce Dobřichovice na přelomu 19. a 20. století. Mapové podklady byly převedeny do digitální formy a georeferencovány, čímž se staly mnohem dostupnějšími pro případná další zkoumání.

Pro účely analýzy byl vytvořen na základě rastrových dat vektorový model využití ploch v oblasti katastrálního území Dobřichovice. Proces manuálního vytváření vektorových dat je ovšem velmi náročný a nehodí se pro zpracování většího území. Výsledky analýz jsou prezentovány formou tabulek a některé se i speciálním způsobem vizualizovaly. Publikace dat prostřednictvím webové mapové aplikace je zpřístupnila širokému okruhu zájemců z řad odborné i laické veřejnosti.

Ze zpracovaných dat vidíme, že zástavba Dobřichovic se od roku 1840 do roku 1921 rozšířila o vilovou čtvrť, kam se přijížděli rekreovat Pražané. Rozvoj obce podpořila také výstavba železnice, díky níž měla přímé a rychlé spojení s Prahou. Další důležitou stavbou, která měla význam pro život Dobřichovic, byl most přes řeku Berounku. Ve sledovaném období také došlo k úpravám koryta řeky.

Do budoucna snad bude možné výsledky této práce využít při zkoumání rekreačních aktivit Pražanů na přelomu 19. a 20. století a závěry z nich získané by mohly být rozšířeny na další oblasti v okolí Prahy nebo obdobného města.

Použité zdroje

[1] HUML, Milan a Jaroslav MICHAL. *Mapování 10*. Vydání druhé přepracované. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03166-7.

[2] MICHAL, Jaroslav a Karel BENDA. *Katastr nemovitostí*. Vydání první. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04336-3.

[3] BUMBA, Jan. *České katastry od 11. do 21. století*. První vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-2318-1.

[4] SEMOTANOVÁ, Eva. *Mapy Čech, Moravy a Slezska v zrcadle staletí*. První vydání. Praha: Libri, 2001. ISBN 80-7277-078-6.

[5] SEMOTANOVÁ, Eva. *Historická geografie Českých zemí*. 2. aktualizované vydání. Praha: Historický ústav AV ČR, 2002. ISBN 80-7286-042-9.

[6] Ústřední archiv zeměřictví a katastru. *Přehled fondů a sbírek* [online]. Zeměřický úřad, 2006, 12.12.2011 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z URL: <http://archivnimapy.cuzk.cz/ISAR/Data/Prehled_fondu.htm>

[7] BENDA, Karel. *Klady listů map velkých měřítek* [online]. ČVUT Praha, Fakulta stavební, Katedra mapování a kartografie, 2009, 29. září 2009 [cit. 2012-01-28]. Dostupné z URL: <http://geo3.fsv.cvut.cz/~benda/vyuka/153mapo/mapo_1uloha/klady/klady.html>

[8] CAJTHAML, Jiří. *Analýza starých map v digitálním prostředí na příkladu Müllerových map*. Přpraveno k vydání. Praha, 2012.

[9] Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický – Terminologická komise ČÚZK. Terminologický slovník zeměměřictví a katastru [online]. VÚGTK 2005–2012 [cit. 2012-04-08].
Dostupné z URL: <http://www.vugtk.cz/slovnik/>

[10] NOVÁK, Jan. *Georeferencování prvního vojenského mapování Rakouska-Uherska*. Praha, 2012. Diplomová práce. ČVUT Praha. Vedoucí práce Ing. Cajthaml Jiří, Ph.D.

[11] ČADA, Václav. *Návod pro obnovu katastrálního operátu přepracováním ze systému stabilního katastru*. ČÚZK, Praha 2001.

[12] ČADA, Václav. *Kartografické aspekty lokalizace historických map II. vojenského mapování* [online]. Universita J. E. Purkyně, Laboratoř Geoinformatiky, 2002. [cit. 2012-04-11]. Dotupné z URL: <http://projekty.geolab.cz/cd/lokalizace.htm#Anchor-56441>

[13] ARCDATA PRAHA, s.r.o. *ArcGIS Server* [online]. 2012. [cit. 2012-05-02]. Dostupné z URL: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/esri/serverova-reseni-esri/arcgis-server/>

[14] ESRI. *ArcGIS 10 Desktop Help* [online]. 1995–2012. [cit. 2012-05-02]. Dostupné z URL: <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html>

[15] ESRI. *ArcGIS Viewer for Flex* [online]. 1995–2012. [cit. 2012-05-02]. Dostupné z URL: <http://help.arcgis.com/en/webapps/flexviewer/>

[16] ESRI. *ArcGIS Server 10 Help* [online]. 1995–2012. [cit. 2012-05-02]. Dostupné z URL: <http://help.arcgis.com/en/arcgisserver/10.0/help/arcgis_server_java_help/index.html>

[17] DOUBRAVOVÁ, Lada. *Rasty v programu Kokeš* [online]. 1. března 2001. [cit. 2012-01-12]. Dostupné z URL: <http://www.gepro.cz/geodezie-a-projektovani/tipy-a-triky/rastry/rastry-v-programu-kokes/>

[18] ESRI. *ArcGIS Desktop verze 10* [software]. Dostupné z URL: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis10/index.html>

[19] GEPRO spol. s.r.o. *Kokeš verze 10* [software]. Dostupné z URL: <http://www.gepro.cz/geodezie-a-projektovani/kokes/>

[20] BOGUSZAK, František a Jan CÍSAŘ. Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky. III. díl: Mapování a měření českých zemí

od poloviny 18. století do počátku 20. století. Praha: Ústřední správa geodézie a kartografie, 1961.

[21] OETIKER, Tobias a kolektiv autorů. *Ne příliš stručný úvod do systému LaTeX2e*, Verze 2.2-Beta, 25 leden 1996, Verze překladu CZ-0.9-Beta, prosinec 1998

Seznam symbolů, veličin a zkratek

k.ú.	katastrální území
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
IB	identické body
S-SK	Systém stabilního katastru
GIS	Geografické informační systémy
MXD	ArcMap document
XML	Extensible Markup Language
WMS	Web Map Service
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information In Europe
JPEG	Joint Photograph Expert Group – formát rastrových dat
URL	Uniform Resource Locator
ČVUT	České vysoké učení technické
FSv	Fakulta stavební

Seznam příloh

A Grafické přílohy **66**

B Elektornické přílohy **67**

A Grafické přílohy

1. Druhy pozemků v Dobřichovicích v roce 1840
2. Druhy pozemků v Dobřichovicích v roce 1921
3. Změny využití ploch v Dobřichovicích mezi roky 1840 a 1921 (vizualizace pomocí barev ploch)
4. Změny využití ploch v Dobřichovicích mezi roky 1840 a 1921 (vizualizace pomocí barev obrysů a ploch)

B Elektornické přílohy

Obsah CD

- `/bp` bakalářská práce ve formátu PDF.
- `/data` data použitá a vytvořená během zpracování bakalářské práce
  - `/ib` souřadnice identických bodů v souřadnicovém systému gusterbergském a JTSK
  - `/listy` identické body a polygony mapových listů ve formátu *shapefile*
  - `/mosaic` transformované rastry
  - `/plochy` geodatabáze vektorového modelu využití ploch v Dobřichovicích mezi roky 1840 a 1921
  - `/podklady` mapové podklady ve formě rastrových dat
  - `/vizualizace` soubor ve formátu MXD, který usnadňuje zobrazení dat, a tzv. *layer files* uchovávající údaje o způsobu zobrazení vrstev
  - `/vrstvy` geodatabáze obsahující *mosaic datasets* mapových podkladů
- `/mapy` grafické přílohy ve formátu PDF.
- `/video` videosoubor ve formátu AVI vytvořený pomocí nástroje Time Slider