

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ
STUDIJNÍ PROGRAM GEODÉZIE A KARTOGRAFIE
OBOR GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A GEOMATIKA



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TVORBA A PREZENTACE MAP VÝVOJE ZÁSTAVBY
OBCE VELEČÍN

Vedoucí práce: Ing. Petr Soukup, Ph.D.

Katedra geomatiky



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Münzberger

Jméno: Josef

Osobní číslo: 458880

Zadávací katedra: Katedra geomatiky

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Tvorba a prezentace map vývoje zástavby obce Velečín

Název bakalářské práce anglicky: Creating and presenting maps of urban development of the Velečín village

Pokyny pro vypracování:

- pro obec Velečín (Plzeň-sever) zkompletujte existující mapové podklady velkého měřítka
- zpracujte přehled dostupnosti a datace mapových podkladů 19. století
- podle projektové metodiky natransformujte mapy do jednotného souřadnicového systému a zvektorzujte vybrané prvky (především zástavbu, komunikace a vodní plochy)
- pomocí nástrojů GIS vytvořte analytické mapy zachycující vývoj zástavby v dané obci
- prostudujte aktuální možnosti interaktivní prezentace rastrových a vektorových map na webu
- realizujte vybrané způsoby prezentace map a proveďte jejich porovnání vůči vybraným kritériím

Seznam doporučené literatury:

Pešková, Alena - Vývoj obce Řevnice v 19. a 20. století. Bakalářská práce, Fakulta stavební, ČVUT v Praze, Praha 2013.

Gruber, Josef - Vývoj obce Ropice (Frýdek-Místek) - analýzy mapových podkladů. Diplomová práce, Fakulta stavební, ČVUT v Praze, Praha 2016.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Petr Soukup, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 1. 10. 2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 13. 1. 2019

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

10.10.2018

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

ABSTRAKT

Obsahem bakalářské práce je analýza vývoje zástavby v části katastrálního území Velečín podle dostupných mapových podkladů. Bakalářská práce popisuje vývoj katastrálních map na našem území s důrazem na 19. století, pojednává o aktuální dostupnosti takových map a jejich následném zpracování, analýze a vyhodnocení. Dále nastiňuje vybrané způsoby prezentace map na webu. Výsledkem bakalářské práce jsou mapové výstupy v tištěné a online formě.

KLÍČOVÁ SLOVA

Obec Velečín, vývoj zástavby, císařské povinné otisky, originální mapa stabilního katastru, katastrální mapa evidenční, mapa pozemkového katastru, katastrální mapa, vektorová mapa, georeferencování, vektorizace, analýza mapových podkladů, porovnání map, prezentace map na webu, ArcGIS, Story Map

ABSTRACT

The bachelor's thesis deals with analysis of an urban development of Velečín village according to available cadastral maps. Bachelor's thesis summarizes the evolution of cadastre in Bohemian lands and emphasizes the establishment of such a unique stable cadastre in 19th century. It refers to a present-day availability of such materials and describes consequential working process and map analysis. Furthermore, it suggests few possibilities of map presentation on the web. The result of bachelor's thesis are both printed and online map outputs.

KEY WORDS

Velečín village, urban development, map of stable cadastre, cadastral map, vector map, georeferencing, vectorization, analysis of map sources, comparing maps, web map presentation, ArcGIS, Story Map

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Tvorba a prezentace map vývoje zástavby obce Velečín“ vypracoval samostatně. Podkladové materiály a seznam literatury jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

V Praze dne

.....

(podpis autora)

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Petru Soukupovi, Ph.D. za přínosné konzultace, cenné rady a veškerý jeho čas. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Jindřichu Hodačovi, Ph.D. za možnost zapojit se do projektu a Bc. Zuzaně Šlaufové za názorná školení. V neposlední řadě děkuji mé rodině za trpělivost a obrovskou podporu.

Obsah

Seznam použitých zkratk	8
Úvod	9
1. Mapové podklady	10
1.1 Cesta k tereziánskému katastru	11
1.2 Josefský katastr	11
1.3 Tereziánsko-josefský katastr	12
1.4 Stabilní katastr	12
1.5 20. století	14
2. Dostupnost mapových podkladů	15
2.1 Český úřad zeměměřický a katastrální	15
2.2 Archivy	16
2.3 Použité mapové podklady	17
3. Zpracovaná lokalita	18
3.1 Velečín	19
3.2 Ostrovec	23
4. Zpracování mapových podkladů	25
4.1 Georeferencování	25
4.2 Vektorizace	27
4.3 Kontrola topologie	28
4.4 Mapová analýza	29
4.5 Tvorba mapových výstupů	30
5. Prezentace mapových výstupů na webu	31
5.1 Story Maps	31
5.2 Pracovní postup	31
5.3 OpenLayers	36
5.4 Deep Zoom	38
Závěr	40
Použité zdroje	41
Seznam obrázků	43
Seznam tabulek a grafů	44
Seznam příloh	45

Seznam použitých zkratek

CIT	Formát binárních dat
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
ČVUT	České vysoké učení technické
DMR	Digitální model reliéfu
JPG	Formát rastrových dat
KN	Katastr nemovitostí
KÚ	Katastrální území
LMS	Letecký měřický snímek
MB	Megabyte
MXD	Mapový dokument
PDF	Přenosný formát dokumentu
PNG	Portable Network Graphics
RMS	Root Mean Square
SHP	Formát vektorových dat
S-JTSK	System jednotné trigonometrické sítě katastrální
SK	Stabilní katastr
URL	Jednotná adresa zdroje
ÚAZK	Ústřední archiv zeměměřictví a katastru
ZSJ	Základní sídelní jednotka
VFK	Výměnný formát katastru nemovitostí
VKM	Výměnný formát katastru nemovitostí
WMS	Web Map Service

Úvod

Z důvodu ohrožení tamních historických a uměleckých hodnot venkovské architektury byla obec Velečín, do které patří i osada Ostrovec, vybrána do projektu *Proměna venkovské architektury s důrazem na vývoj v 19. a 20. století*, jenž je realizován s podporou Ministerstva kultury ČR v rámci *Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022* (NAKI II, identifikační kód projektu: DG16P02H023). Na projektu se podílí řešitelské týmy z Ústavu dějin umění Akademie věd České republiky a katedry geomatiky Fakulty stavební ČVUT. Projekt je zaměřen na proměnu venkovské architektury, která se odehrála především v druhé polovině 19. a 20. století.

Dokumentovaná éra představuje období, během kterého se svět začal dramaticky měnit; začíná revolučním rokem 1848, který přinesl zásadní zrušení poddanství, pokračuje koncem první a nástupem druhé průmyslové revoluce, jež mimo jiné přinesly rychlý rozvoj měst. Dvacáté století poznamenaly dvě světové války, které změnilo uspořádání téměř celého světa, naše území nevyjímaje. Druhou polovinu století diktoval vývoj ve východním bloku socialismus.

Jedná se tedy o etapu plnou výrazných hospodářských a sociálních změn, na jejichž dopad se projekt z umělecko-historického hlediska soustředí. Výzkum se zaměřuje jak na vybrané stavby venkovských regionů, tak na rozvoj urbanismu vybraných obcí z celé České republiky. Projekt se prostřednictvím prezentace svých výsledků snaží zvýšit povědomí o venkovské architektuře jakožto národním dědictví, a přispět tím k ochraně jejích uměleckých a historických hodnot.

Hlavní výsledek projektu spočívá v realizaci veřejné webové databáze vybraných venkovských sídel, jež zahrnuje specializované mapy, plány nebo 3D modely k jednotlivým obcím či objektům. A právě tvorba a analýza specializovaných map, které vycházejí z existujících mapových podkladů, je tématem bakalářské práce, která se navíc zamýšlí nad možným způsobem webové prezentace mapových výstupů jako dílčích forem celkového výsledku projektu.

Ze všeho nejdřív však nabídne exkurz do dějin katastrálního díla na našem území, jelikož bez znalosti souvislostí a vývoje katastru by práce s těmito historickými prameny nemusela padnout na úrodnou půdu. Hned poté se zaměří na problematiku dnešní dostupnosti jednotlivých druhů archivních katastrálních map a zároveň podrobí kritice kvalitu jejich provedení, poněvadž ne v každém období naší historie bylo věnováno tvorbě map dostatek času či financí, od čehož se odráží možné využití v projektu.

V další kapitole bude čtenář podrobněji seznámen s lokalitou obce Velečín; na místních sakrálních stavbách bakalářská práce demonstruje zdejší architektonické hodnoty, pro něž byla obec do projektu mimo jiné vybrána. Zde se obsah práce změní z části převážně teoretické na pasáže věnované praktické části.

Koncept sledování změn na daném území znamená získat, a hlavně zpracovat minimálně jednu podkladovou mapu z každé poloviny 19. a 20. století. Podstatná část navazujícího textu se bude zabírat právě tímto zpracováním mapových podkladů, které zahrnuje georeferencování, proces vektorizace a následnou mapovou analýzu. Budou představeny výsledky práce – mapové výstupy, které Velečín řadí mezi další již existující dokumentované lokality. V poslední kapitole budou nastíněna vybraná řešení prezentace finálních mapových výstupů na webu

1. Mapové podklady

V rámci práce se nabízelo využití veškerých katastrálních map, které byly pro zadané území k dispozici¹. Bezpodmínečným předpokladem k čerpání informací z archivních map a ke komplexní práci s nimi je znalost jejich historie. Proto si tato práce klade za jeden z cílů nastínit vývoj českých katastrů s důrazem na katastrální mapy 19. století, čemuž je věnována první kapitola.

Než se budeme podrobněji zabývat českými katastry 19. století, zastavíme se krátce u předchozího budování katastrálního díla v českých zemích, které má téměř tisíciletou tradici.

Počátek evoluce katastrů spadá do dob feudálních, kdy půda a na ní vypěstované plodiny byly dominantním pravidelným příjmem panovníka, potažmo jemu podřízené šlechty. Výši těchto příjmů definoval daňový předpis, kterému byla logicky věnována patřičná pozornost. Pro řádné odvody tak bylo potřeba zavést nástroj, který bude půdu s jejími vlastníky evidovat. Katastr (z lat. *capitastrum*, *caput* = hlava, *tastrum* = listina), respektive jeho raná forma nedokonalých soupisů rustikální² půdy, tedy vznikl a mnoho staletí sloužil s jediným, fiskálním účelem. Mluvíme o roce 1022, kdy ve druhé dekádě své vlády zavádí kníže Oldřich vybírání daně z polností. Ačkoliv byly výsledky nepřesné a nevyrovnané³, jedná se o počátek cílevědomého budování berního nástroje, který později ponese název katastr.

Nyní lehce zrychlíme putování po časové ose s poznámkou, že v následných etapách historického vývoje na našem území nenašli recept na vybudování dokonalého katastrálního nástroje další Přemyslovci, Lucemburkové, Jagellonci a zpočátku ani Habsburkové. Panovníci se této problematice nevěnovali pro nedostatek financí nebo času, jiné vladařské preference či z důvodu válečného stavu, který například v roce 1620 přinesla bitva na Bílé hoře.

Daně po dlouhou dobu bezohledně a krutě zatěžovaly hlavně rustikál. Není proto divu, že docházelo k nepoctivým přiznáním a zatajování půdy. Ačkoliv se v průběhu let ojediněle objevily hlasy, které volaly po přesném zaměření našeho území, byly buď rovnou smeteny ze stolu, další pokus například ztroskotal v chaosu doby pobělohorské, i když byl vlastně sněmem schválen. Zde je na místě zmínit hlavní faktor, který brzdil nevyhnutelné zaměření celého území. Vrchnost totiž nebyla odvody zatížena tolik jako poddaní a v některých ohledech se mohla dokonce těšit daňové svobodě, která se přenášela na její půdu⁴. Obávala se proto, že podrobné zaměření, které by sice primárně cílilo na půdu rustikální, by nepochybně přerostlo v mapování všeobecné. Pak už by bylo jen otázkou času, kdy půda dominikální přestane být z daňové povinnosti vyňata. V podkapitole bylo čerpáno z [1].

¹ Více o dostupnosti katastrálních map v kapitole *Dostupnost mapových podkladů*

² Rustikál, resp. dominikál je synonymem k poddanské, resp. panské půdě.

³ Celkové výměry usedlostí se rovnaly součtu přiznaných odhadů všech jejích částí. Takový systém nemůže ani při troše dobré vůle zajistit uspokojivé výsledky. Navíc vezměme v potaz problematiku tehdejší technické jednotky – lánu. Velmi stručně: velikost lánu se na různých místech našeho území lišila, stejně tak se měnila i v průběhu doby. Ke sjednocení velikosti lánu došlo až během vlády Přemysla Otakara II.

⁴ Například daňový systém osedlostní, který byl aplikován v Čechách koncem 16. století, nahlíží na půdu, která výhradně patří vrchnosti, jako osvobozenou od veškerých daní. Naproti tomu půda, která taktéž patří šlechtě, ale je osedlá poddanými, se stává nesvobodnou a je zatížena odvody. Vrchnosti se vyměřovaly odváděné částky pouze podle počtu osedlostí v jejich panství, jinými slovy dle užitku, který na daném území vyprodukovaly poddaní. V poznámce bylo čerpáno z [1].

1.1 Cesta k tereziánskému katastru

Začátkem 18. století za vlády Karla VI. byla konečně stanovena komise, která měla na starost přiznání veškeré půdy, ačkoliv vrchnostenská přiznání nebyla určena pro kontribuce, nýbrž měla pomoci lépe rozlišit dominikál od rustikálu. V této době byly ke každému pozemku kromě výměry připojeny sáhodlouhé popisy, které měly co nejpřesněji vymezit jeho hranice. Jakkoli dokonalý popis však nemohl předčit v názornosti mapu, jejíž zavedení se nevyhnutelně blížilo.

Po Karlovi VI. usedla na trůn jeho dcera Marie Terezie, která byla panovnicí velmi schopnou, ale otázkou katastrální reformy se neměla po dlouhou dobu čas zabývat. Pro přehled zmiňme *První tereziánský katastr rustikální*, který měl ale krátkého trvání. Ještě před dovršením poloviny 18. století byl pověřen reformou berního systému hrabě Bedřich Vilém Haugwitz, který se zhostil svého úkolu znamenitě. Stanovil pevnou sazbu daně na 42 % výsledku hospodaření⁵, navíc poddaní měli odevzdávat nejprve daně státu a až v druhé řadě odvody vrchnosti. Dále zrušil zemské kanceláře a centralizoval tím výběr daně, který prováděla nová instituce. V neposlední řadě znovu zdůraznil, že je potřeba zdanit i dominikál. Je podivuhodné, že stavy opět oddálily nevyhnutelné, když si vymohly revizitaci rustikálu, která byla jen zástěrkou, jak odložit vizitaci panské půdy nebo ji alespoň provádět v časové tísní. Nové dílo *Druhého tereziánského rustikálního katastru* byl dokončeno roku 1755 a například výměry nakonec převzalo z katastru předešlého. Každým pádem došlo i k přiznání dominikálu; v roce 1757 byl prohlášen platným dominikální katastr nazvaný *Exaequarotium dominicale*, jež společně s *Druhým tereziánským katastrem rustikálním* tvoří ucelený katastr veškeré půdy a označuje se jako tereziánský katastr. Zdroje této podkapitoly byly [1] [2].

1.2 Josefský katastr

Tereziánským katastrem končí etapa katastrů s výhradně popisným, slovním charakterem. S katastrem josefským⁶ započala éra, kdy nedílnou součástí katastru tvoří složka mapová neboli tzv. grafický operát. Právním podkladem pro vznik tohoto díla byl *Nejvyšší patent císaře Josefa II. o reformě pozemkové daně a vyměření půdy* ze dne 20. 4. 1785. A o mimořádnosti josefského katastru svědčí revoluční změny, které zavedl. Rezolutně umlčel námitky reptajících členů šlechtických stavů a vůbec poprvé nastolil rovnost v právním postavení půdy nerozlišující dominikál a rustikál. Dalším historickým primátem v našich dějinách bylo katastrální mapování, ze kterého vycházela daňová politika. Vyšla oficiální příručka *Naučení, jak se měření pozemků obcemi prakticky provádět má*⁷ a započalo mapování předem definovaných „katastrálních obcí“, předchůdců dnešních katastrálních území⁸. Každá taková obec byla podle logických prvků (rozuměj cesty, řeky apod.) rozdělena na „*pozemkové tratě*“. K zobrazení jejich zaměření sloužily náčrtky zvané *brouillon*, dílčí součást operátu josefského katastru. Ne všechna následná podrobnější měření se do těchto náčrtů zakreslovala, například rozměry jednoduchých pozemků byly pouze zapsány do *knihy fasí*,⁹ budovy se nezaměřovaly a tím pádem nezobrazovaly vůbec (byl pouze pořízen jejich soupis a přidělena domovní čísla). Do

⁵ Těžko se ubráníme srovnání s dnešními daněmi, ale je potřeba vzít v potaz, že Habsburská monarchie potřebovala například živit přibližně stotisícovou armádu či mořit značný státní dluh. [1]

⁶ Též katastr josefínský; záleží, k čemu katastr vztahujeme. Pojem „*josefský katastr*“ odkazuje k zakladateli – panovníku Josefu II., spojení „*josefínský katastr*“ odkazuje k historickému období vlády Josefa II.

⁷ V originále *Belehrung, wie die Ausmessung der Gründe von den Gemeiden praktisch zu vollziehen sey*.

⁸ Hranice tehdejších katastrálních obcí jsou dnes až na výjimky shodné s hranicemi současných katastrálních území.

⁹ Kniha fasí byla vyhotovena pro každou katastrální obec, jejíž podklad byl získán přiznáními (fasemi). Vrchnostenští úředníci přiznávali dominikální půdu a výnos z ní, rustikální půdu včetně jejího výnosu každý držitel, a to veřejně v přítomnosti obecního výboru a rychtáře. Jednotlivé pozemky jsou řazeny dle topografických čísel, u každého je uvedeno jméno držitele, číslo jeho domu, pojmenování pozemku a jeho polohopisné určení, tj. příslušnost k určité pozemkové trati. [3]

náčrtů byly zobrazeny pozemky složitějších, členitějších tvarů, zejména lesy a mokřady nebo pozemky ve svažitém terénu. Dále nebyly brány v potaz neplodné plochy (silnice, řeky, skály), které byly z měření vyloučeny.

Zajímavé je, že josefský katastr v Čechách zjistil o 60 % berní půdy více než bylo vykázano v předchozím katastru tereziánském [1, str. 45]. To mělo pozitivní dopad na výši daně, která při stejné daňové zátěži země nově činila 12,25 %¹⁰. Zejména poddaní pocítili změnu k lepšímu, a naopak vrchnost de facto převzala část jejich břemen, jelikož ztratila svou daňovou svobodu. V neposlední řadě byla zajištěna veřejnost operátu; každý si tak mohl zkontrolovat výsledky měřických prací. V podkapitole bylo čerpáno z [1].

1.3 Tereziánsko-josefský katastr

Tereziánsko-josefský katastr byl jakýmsi intermezem mezi slibným katastrem josefským a konečně klenotem 19. století – stabilním katastrem. V některých ohledech byl bohužel zpátečnický, jelikož po smrti Josefa II. převzal vládu jeho bratr Leopold II., který nebyl panovníkem zdaleka tak silným, a proto si na něm stavy vydobily celou řadu ústupků. Mezi ně patřil i patent, který zrušil josefský katastr a 1. 8. 1793 uvedl v platnost tereziánsko-josefský katastr, jakousi kombinaci obou předchozích děl, jež výměry převzala z díla Josefova, principy, ale především diferencovanou berní politiku z katastru tereziánského [1, str. 46–47]. Vrátily se tak nerovné podmínky zdanění půdy dominikální a poddanské (rustikální). Se svým neinovativním způsobem byl tedy jen slepou vývojovou větví v evoluci katastrů, o které není nutné hovořit více. V odstavci bylo čerpáno z [1].

1.4 Stabilní katastr

Rakouská říše byla na počátku 19. století hospodářsky vyčerpaná, což jen podtrhl státní bankrot vyhlášený roku 1811. Hlava říše František I.¹¹, konzervativní panovník, který se k novým trendům staví skepticky a vyhýbavě, ještě roku 1810 stihnul založit Dvorskou komisi pro úpravu daně pozemkové, již propůjčil neobvykle široké pravomoci. Ta, vědoma si chyb, které dosavadní katastrální práce degradovaly (nedostatek financí a časová tíseň), postavila se ke svěřenému úkolu odhodlaně a profesionálně. Rovněž zaujala diplomatický postoj vůči panovníkovi, který se bránil novotám. Z josefského katastru bylo převzato pouze osvědčené – rozdělení země na katastrální obce nebo odvod daně z čistého výnosu pozemku. Komise zásadně rozhodla, že vyměřování na celém území říše bude provedeno na podkladě trigonometrické sítě, mimo jiné kvůli možnému propojení prací katastrálního a vojenského mapování. Byl tak akceptován princip „z velkého do malého“. Návrhy byly schváleny i díky taktickému postupu komise, která nikdy nezapomínala zmínit víceúčelovost svých požadavků; zejména argumentace vojenským mapováním byla velmi zdařilá. Prosadila tak zahuštění již plánované trigonometrické sítě I. a II. řádu s cílem dosáhnout stavu 3 trigonometrických bodů na jeden mapový list. Bylo zavedeno měřítkové číslo 2880, které zobrazilo čtvercovou plochu o výměře jednoho dolnorakouského jitra v terénu jako čtvercovou plochu o straně jednoho palce na mapě.¹²

Nedílným aspektem nového díla byl rovněž způsob zobrazení; komise s vědci vybrala transverzální válcové zobrazení Cassini-Soldnerovo. Pro zmírnění vlivu zkreslení byla říše rozdělena do sedmi pásů, resp. několika souřadnicových systémů s vlastními počátky. Pro Čechy a Moravu platily systémy s počátkem v Gusterbergu, resp. Svatém Štěpánu.

¹⁰ Což byl značný rozdíl, dřívější předpisy vyměřovaly daň poddaným i šlechtě více než dvakrát vyšší.

¹¹ V letech 1792–1806 panoval jako František II. na trůnu Svaté říše římské národa německého, v roce 1806 abdikoval, vyhlásil Rakouskou říši a stal se jejím císařem Františkem I.

¹² 1 dolnorakouské jitro = 40 sáhů, 1 sáh = 6 stop, 1 stopa = 12 palců.

Vydáním patentu o pozemkové dani roku 1817 byly zahájeny práce. Body katastrální sítě se dělily do čtyř skupin. V letech 1824–1840 byla zbudována velká trigonometrická síť bodů I. řádu, na ni navázala další etapa hustší sítě II. řádu; strany trojúhelníků první sítě měřily průměrně 30 km, u druhé sítě byly zhruba o polovinu kratší. Dalším postupným zhuštěním vyrostla síť III. a IV. řádu, čímž byl vytvořen pevný geodetický základ pro samotné podrobné měření. To zahrnovalo nejdříve vymezení hranic katastrálních obcí a dále zaměření jednotlivých parcel podle předem zasazených kolíků. Teprve poté bylo přistoupeno k detailnímu měření zahrnující pozemky a objekty na nich, které bylo prováděno metodou měřického stolu. Během měřických prací byl zhotovován polní náčrt, z kterého byla později vyhotovena indikační skica¹³. Po ukončení prací v terénu pokračovaly práce v kancelářích. Zde proběhly procedury jako výpočet výměr parcel, zápis parcelních čísel, doplnění označení jednotlivých kultur pozemku či kolorace mapy. Výsledné mapy byly litograficky reprodukovány a jedna kopie byla uložena v Centrálním archivu pozemkového katastru ve Vídni jako kontrolní exemplář neboli povinný císařský otisk stabilního katastru. Tyto kopie, na rozdíl od originálních map, zachycují původní stav v době měření bez dodatečného zákresu eventuálních změn. Etapu měření a jeho dalšího zpracování následovala neméně komplikovaná problematika stanovení výnosnosti jednotlivých pozemků. Ze shrnutí výše uvedeného plyne, že dílo stabilního katastru tvořily tři složky: měřický, písemný a vceňovací operát.

Slabina stabilního katastru se však ukázala v rychlém zastarávání; údržba nestíhala průběžně aktualizovat katastrální mapy a písemný operát. Mezi lety dvacátými, kdy proběhlo měření, a počátkem druhé poloviny 19. století, kdy vstoupil stabilní katastr právoplatně v účinnost¹⁴, prožila říše změny přímo enormní (průmyslová revoluce, rozvoj měst, zrušení poddanství apod.). Mezi vůbec největší nedostatky katastru patřil nízký a nestejný odhad čistého výnosu, který neodpovídal novému způsobu hospodaření, jelikož vycházel z úrovně cen plodin z roku 1824. Požadavky na adekvátní úpravy v katastru tak bylo nutné okamžitě řešit. Odpovědí měl být reambulovaný katastr, uzákoněný roku 1869, který nařizoval doplnění skutečného stavu jednorázovým zaměřením, nicméně jeho kvalita trpěla z důvodu časového presu a nedostatku finančních prostředků. Ostatně, nebylo tomu poprvé ani naposled, kdy podobné důvody přispěly k nezdaru katastrálního díla. Původnímu měření se reambulace nemohla rovnat.

Komplikovanou situaci, do které se dostal stabilní katastr téměř posléze svého dokončení,¹⁵ se rozhodl řešit zákon č. 83/1883 Ř. z., který předepsal udržování obsahu katastru v souladu se skutečným stavem a rovněž s obsahem pozemkové knihy. Zákon též ukládal držitelům nemovitostí ohlašovací povinnost všech změn skutečností vedených v katastru. Dále například zavedl nový nástroj pro údržbu katastru a evidenci změn – geometrický plán. V této úpravě dospěl stabilní katastr do začátku 20. století.

Závěrem této podkapitoly uvedme v krátkém, chronologicky řazeném seznamu druhy katastrálních map, které byly (byť jen dílčím) výsledkem prací na veledíle stabilního katastru. Připojen je krátký popis. V podkapitole bylo čerpáno z [1] [3].

- *Povinné císařské otisky stabilního katastru* – vyčleněné kolorované kopie mapy, zachycující původní, zakonzervovaný stav bez jakéhokoliv dodatečného zákresu změn

¹³ Indikační skica (též skizza) neboli příruční mapa představovala nástroj pro kontrolu měření v každé obci. Jakmile každé takové měření skončilo, prošel zeměměřič s indikační skicou za doprovodu starosty a tří místních znalců všechny pozemky v obci a porovnával, zda zákresy a zápisy odpovídají skutečnosti. Případné změny opravil a všichni zúčastnění dokument podepsali a bylo doplněno razítko a pečeť obce. [1] [2]

¹⁴ To se odehrálo roku 1860.

¹⁵ Práce na budování stabilního katastru se uskutečnily v klidnějších dobách 20. a 30. let 19. století, kdežto jeho aplikace spadala do hektické druhé poloviny 19. století.

- *Indikační skici* – kopie mapových listů rozčtvrcené a lepené na tuhém podkladu, byly používány jako příruční kontrolní mapy, s kterými byla prováděna vizitace dokončeného měření v každé obci a jsou v nich od oka zakresleny případné odlišnosti od reality; podle nich byly v zimním období mapové listy finálně doplňovány [2]
- *Originální mapy* – přímý výsledek měřických a kancelářských prací při založení stabilního katastru, které byly rozmnoženy (vybraná kopie byla archivována jako povinný císařský otisk SK, viz výše); následně jiná z kolorovaných kopií originální mapy sloužila jako nástroj evidenční (změny se do nich zakreslovaly rumělkou) a zobrazují tak nastalý vývoj
- *Katastrální mapy evidenční* – byly vedeny na jednom z otisků originálních map a podléhaly zákonu č. 83/1883 Ř. z., který nařizoval udržování obsahu katastru v přesném souladu se skutečným stavem; pokud četnost změn společně s neplatnou kresbou přeplňovala mapový list natolik, že mohla po právu vzniknout pochybnost o průběhu hranic, bylo přistoupeno k nekolorované reprodukci mapy s vyznačením pouze platného stavu

1.5 20. století

Problematika vývoje katastru na našem území v průběhu 20. století byla shledána na samém okraji zájmu této práce, proto nabízí jeho charakteristiku pouze velmi zjednodušeně.

Po revolučním roce 1848 a následným půlstoletím plný změn ve společnosti a celé Evropě přišlo století dvacáté, které koloběh dějin a nastolené poměry obrátilo naruby totálně. Stručně nastiňme přehled toho nejdůležitějšího.

Co se týče katastru na našem území, z hlediska funkčnosti značně pokulhával během první světové války zanedbávaný, byť stále platný evidovaný katastr. Ten byl akceptován i po vzniku Československa, v nově uspořádaném státě se však mísily různé vlivy práva, neboť kromě bývalých rakouských zákonů (používaných v Čechách a na Moravě) se podstatné části republiky dříve řídily zákony uherskými (Slovensko a Podkarpatská Rus) či pruskými (Horní Slezsko). Tento nejednotný stav bylo potřeba unifikovat, což bylo učiněno zákonem č. 177/1927 Sb. zákonů a nařízení státu československého. Pozemkový katastr přestal být používán v druhé polovině 20. století.

Potřeba socialistického státu plánovat a řídit zemědělskou výrobu se promítla v založení Jednotné evidence půdy. Toto politicky pojaté dílo nedokázalo splnit ani mírná kritéria přesnosti a vystihuje ho rčení: „Práce kvapná málo platná“.

Na jeho základech vznikala od 60. do 80. let minulého století nová evidence nemovitostí. Oproti dřívějším katastrálním mapám, které byly vyhotoveny jako mapy ostrovní¹⁶, registrujeme změnu v provedení, obsah mapy totiž pokrýval celý mapový list (bez ohledu na hranice katastrálního území) a mapové pole tak bylo plně využito. Současný katastr nemovitostí nabyl platnosti 1. 1. 1993. V odstavci bylo čerpáno z [1] [3] [4].

¹⁶ U ostrovních map je mapový obraz ohraničen vnější hranicí zájmového (v tomto případě katastrálního) území.

2. Dostupnost mapových podkladů

Ihned po vytipování lokace, kterou má práce zdokumentovat, je nutné zjistit, jaké archivní mapové podklady jsou pro dané katastrální území k dispozici. Tato kapitola je rozdělena podle institucí, které archiváliemi disponují a v minulosti provedli nebo stále provádí jejich digitalizaci s cílem nabízet materiály veřejnosti.

2.1 Český úřad zeměměřický a katastrální

Hlavním zdrojem historických map nejen katastrálních je Ústřední archiv zeměměřictví a katastru [5], který organizačně spadá pod ČÚZK. Prostřednictvím webové aplikace *Archivní mapy* lze nad Základní mapou ČR snadno zobrazovat mapové listy nejrůznějších starších mapových děl. Ještě přehlednější je vyhledat obec či katastrální území vyplněním příslušného textového pole; po zobrazení žádoucí oblasti stačí v jejím rámci jednou kliknout a v novém okně se zobrazí paleta všech dostupných archiválií, které jsou dostupné pro místo kliku do mapy. Přesněji řečeno, jsou dostupné k online nákupu na e-shopu ČÚZK, neboť absence některých mapových děl ve výpisu archiválií pro konkrétní oblast nemusí znamenat, že tato díla již neexistují nebo ani nikdy nevznikla. ÚAZK archivní soubory systematicky skenuje a zveřejňuje prostřednictvím zmíněné webové aplikace, některá díla tedy ještě na digitalizaci čekají. Stále je také možné osobně na úřad zajít a nechat si pořídit skeny těchto doposud nedigitalizovaných archiválií přímo na místě. Položky se do košíku v e-shopu přidávají po jednotlivých mapových listech, cena každého skenu je 25 Kč. Výdejní formát je JPG. Tímto způsobem je možné zakoupit archivní katastrální díla:

- Císařské otisky SK
- Originální mapy
- Katastrální mapy evidenční
- Mapy evidence nemovitostí
- První vydání Státní mapy 1:5000 – odvozené

Nabídka ČÚZK zahrnuje dále mapu bývalého pozemkového katastru, kterou je možné objednat ve formátu CIT, a to pouze přes speciální formulář. Za zmínku stojí také nabídka historických leteckých snímků, které je možné nakupovat přes záložku *Archiv LMS*, nicméně tato možnost nebyla využita. Jsou k dispozici snímky z let 1936–1962, avšak ne z každého roku. Cena snímku je 500 Kč.

Zde je prostor pro krátké zhodnocení kvality uvedených mapových podkladů. Naprosto nejpřehlednější mapou jsou krásně barevné císařské otisky, čemuž nahrává fakt, že do nich nebyly zakreslovány žádné změny. Pokud těchto změn nebylo pro dané území v průběhu 19. století příliš, představují originální mapy navazující na císařské otisky kvalitativně srovnatelnou mapu. Další zmíněné druhy map již zpravidla nejsou kolorované a tím pádem je čtení složitější. Každopádně co do nepřehlednosti, zdaleka nic se nevyrovná mapě bývalého pozemkového katastru. Už při menším přiblížení rastru se „rozpíjejí“ hranice budov i parcel, v hustší zástavbě je prakticky nemožné cokoliv podle mapy s jistotou posuzovat. Bez znalosti zástavby dle dřívějších katastrálních map je tento materiál spíše nevhodný. Názornost a přehlednost katastrálních map výše podrobených kritice tedy klesá s dobou. Starší mapy předčí mladší, čemuž napomáhá nejen bohatá barevná tonalita.

Co se týče současné katastrální mapy, spolehlivým zdrojem je stahovací služba *Atom*¹⁷, kterou taktéž spravuje ČÚZK. Služba umožňuje stahovat data v předpřipravených balíčcích ve formátech VFK, DGN, SHP či VKM. Pro potřeby práce byl stažen balíček kýženého katastrálního území ve formátu SHP.

¹⁷ <http://atom.cuzk.cz/>

2.2 Archivy

V podstatě jedinou výjimkou je nákup indikačních skic stabilního katastru, které, ačkoliv jsou rovněž nabízeny prostřednictvím aplikace provozované ČÚZK, v minulých letech zdigitalizovaly¹⁸ tři archivy České republiky: Národní archiv [6], Moravský zemský archiv v Brně [7] a Zemský archiv v Opavě [8]. Proto jejich nákup probíhá přes speciální objednávkové formuláře. Cena za jeden sken je 25 Kč.

Indikační skici představují vedlejší produkt práce na stabilním katastru, přesněji řečeno se jedná o kolorovanou kopii originální mapy, do které byly vyznačovány změny bez předchozího zaměření (k němuž naopak byly podnětem). Na tuto skutečnost ostatně upozorňuje už samotný název „skica“. Z tohoto důvodu je potřeba brát přesnost zakreslených změn s rezervou. Více o indikačních skicích v kapitole 1.4.



Obr. 1: Ukázka skenu indikační skici ze sbírky Národního archivu

¹⁸ Archivy prováděly digitalizaci podle jim příslušného území. V logickém sledu se jedná o území: Čech, Moravy a Slezska. Národní archiv zpracoval celkem 9138 map a vyhotovil 199 006 skenů [6], Moravský zemský archiv eviduje v příslušném fondu 4427 inventárních čísel [7], Zemský archiv v Opavě zpřístupnil 362 indikačních skic [8].

2.3 Použité mapové podklady

Prostřednictvím e-shopu ČÚZK byly pro zadané území objednány dostupné císařské otisky. Dále byly obdrženy skeny originální mapy a katastrální mapy evidenční, které byly zakoupeny přímo na úřadě, jelikož například katastrální mapa evidenční nebyla doposud nabídnuta v internetovém obchodě. Naopak nebyla zakoupena indikační skica, která by byla pro koncept zpracování nadbytečná. Stejným způsobem byl vyhodnocen možný přínos prvního vydání Státní mapy 1:5000 – odvozené. Nakonec byl stažen výše zmíněný balíček dat současné katastrální mapy.

Tím bylo dosaženo dostatečného počtu mapových podkladů, které vyjma současnosti vhodně dokumentovaly zadané území v každé z polovin 19. a 20. století.

Tab. 1: Přehled použitých katastrálních map doplněn o dataci ukončení zákresu

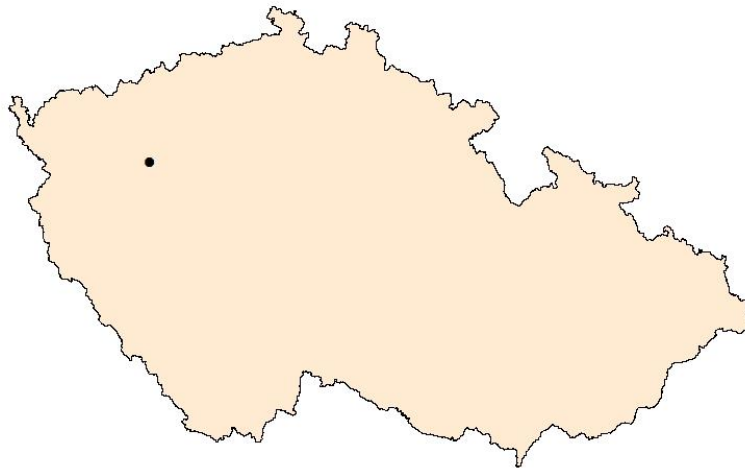
mapa	rok ukončení zákresu
<i>Císařský otisk SK¹⁹</i>	1841
<i>Originální mapa</i>	1875
<i>Katastrální mapa evidenční</i>	1908
<i>Mapa pozemkového katastru</i>	1964
<i>Katastrální mapa</i>	2018

Krátká poznámka k datacím ukončení zákresu: některé katastrální mapy jsou ze své podstaty evidenční a dokládají tak vývoj zástavby v průběhu let, bohužel ne každá taková mapa obsahuje zápis, ke kterému roku zákres do mapy skončil. V případě konkrétních získaných map byla konzultována datace zakoupené originální mapy s RNDr. Miroslavem Kronusem z ČÚZK a dále pak použitá mapa pozemkového katastru s referentkou katastrálního pracoviště Kralovice.

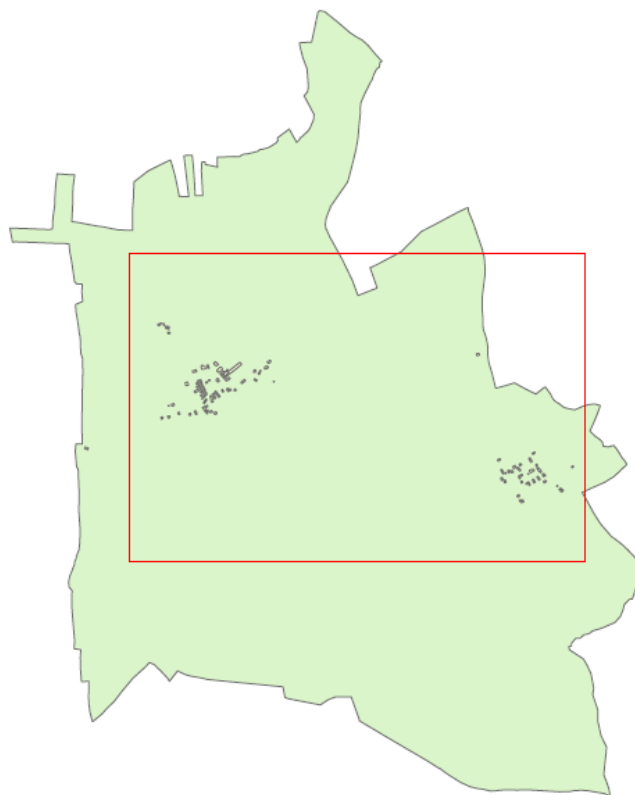
¹⁹ Dodnes se jedná o badatelsky nejžádanější a nejvyužívanější archiválii ÚAZK. Pro zajímavost uvedme, že pro území Čech je archivováno přibližně 8400 katastrálních map na cca 31 tisících mapových listech. [3]

3. Zpracovaná lokalita

Pro práci byla zadána obec Velečín, která se nachází ve stejnojmenném katastrálním území v okrese Plzeň-sever. Obec se skládá ze dvou základních sídelních jednotek – Velečín a východněji situovaný Ostrovec. Tyto intravilány spojuje komunikace, jejich vzdálenost činí přibližně 1,5 km. Ostrovec je obklopen lesy a dále na východě hraničí s přírodním parkem Jesenicko²⁰.



Obr. 2: Poloha obce Velečín



²⁰ Přírodní park Jesenicko je od r. 1987 chráněné území pro svou vyváženou krajinu s přírodními zajímavostmi.

Obr. 3: KÚ Velečín, rám přibližně odpovídá zpracované části

3.1 Velečín

První písemná zmínka pochází z roku 1296 [9, str. 320], nicméně založení obce se traduje do 10. století [10], kdy si zde vystavěl dvůr jistý Velata. Odtud se vzal název Velatin dvůr, který se později vyvinul přes německý Welletschin (jenž figuruje na mapách z 19. a počátku 20. století) až do podoby, v jaké ho známe dnes.

Velečín se nachází v pomyslném koridoru, který je vymezen jednak Podvineckým potokem, jenž protéká z bezejmenné vodní plochy severozápadně nad sousedními Pastuchovicemi do Velečinského rybníka, dále pak železniční tratí č. 160 Plzeň–Žatec. Trať se s potokem potkává ve dvou uzlech: poprvé severně nad Velečínem, podruhé těsně za zmiňovanou bezejmennou vodní plochou západně od Velečina. Koncese na stavbu trati byla vydána v roce 1870, což zaznamenává i použitá originální mapa, ve které je zakresleno zrušení hranic tehdejších pozemků, které musely ustoupit nově vytyčenému pozemku železnice. Poblíž železničního přejezdu u Velečina směrem na Ostrovec se nachází stopa dávné historie – kulatý smírčí kámen²¹.

Na sever od Velečina leží Velečinský rybník rozkládající se ve výběžku, kterým končí Plzeňský kraj. Západně od rybníka začíná kraj Ústecký, východním směrem kraj Středočeský; setkávají se zde tak hranice hned tří krajů ČR.

Co se týče místní architektury, na velečinské návsi se odehrál zajímavý příběh (se smutným koncem), který je mimo jiné zakreslen i v použitých katastrálních mapách. V letech 1868–1869 zde byl vystavěn²² a vysvěcen kostel Jména Panny Marie v pseudogotickém stylu [12, str. 280] [13, str. 185], jehož stav dokumentuje kresba kostela z roku 1908 (viz horní část obr. 4). V roce 1914 byly obci poskytnuty prostředky na opravu kostela a postavení nové věže²³. Od konce 2. světové války kostel bohužel chátral a v roce 1971 požádal místní národní výbor o částečnou demolici zdůvodněnou příliš vysokými náklady na rekonstrukci, kterými obec nedisponovala. Arcibiskupská konzistoř²⁴ vyčíslila náklady na demolici na 80 000 Kčs a konstatovala, že za takovou částku je možné stavbu dokonce opravit. Přesto byl nakonec kostel kromě věže stržen. K ní byla roku 1972 přistavěna nevzhledná budova sloužící jako klubovna Socialistického svazu mládeže a kříž na vrcholu věže vystřídala rudá hvězda. V současnosti zde funguje obecní úřad. V odstavci bylo čerpáno z [11] [12] [13].

Při práci s vektorovou kresbou katastru nemovitostí je patrné, kde se zdemolovaná část původního kostela rozkládala: ve vrstvě parcel jasně rozeznáváme půdorys kostelní lodi i na východ orientovaného presbytáře (viz obr. 5). Na doprovodném obrázku červenou šipkou označený půdorys části zdemolovaného kostela vystupuje z půdorysu objektu dnešního obecního úřadu. Vektorová kresba také zobrazuje dřívější hranice vodní plochy na návsi, které se překrývají se současným stavem, jemuž odpovídá obdélníkový tvar.²⁵ Navazující obrázky dokumentují vývoj sakrální stavby v průběhu let (obr. 6–9). Písemným nebo fotografickým pramenům neodpovídá půdorys kostela, který ještě zachytila hůře čitelná mapa bývalého pozemkového katastru (1964), jelikož zde není zakreslena přistavěná západní věž (obr. 9). Za čtveřicí obrázků následuje porovnání (obr. 10) vektorové kresby KN (zeleně) včetně kresby bývalého pozemkového katastru (žlutě) se samotnou vektorovou kresbou KN,

²¹ Tzv. „smírčí kříže“ jsou opracovaným kusem kamene do tvaru kříže, které byly stavěny pravděpodobně dle smírčího práva (nejčastěji přímo na místě zločinů). Smírčí kámen je jednodušší formou; symbol kříže je do kamene pouze vyrytý. Tyto drobné památky zpravidla nebývají vyznačeny na mapě.

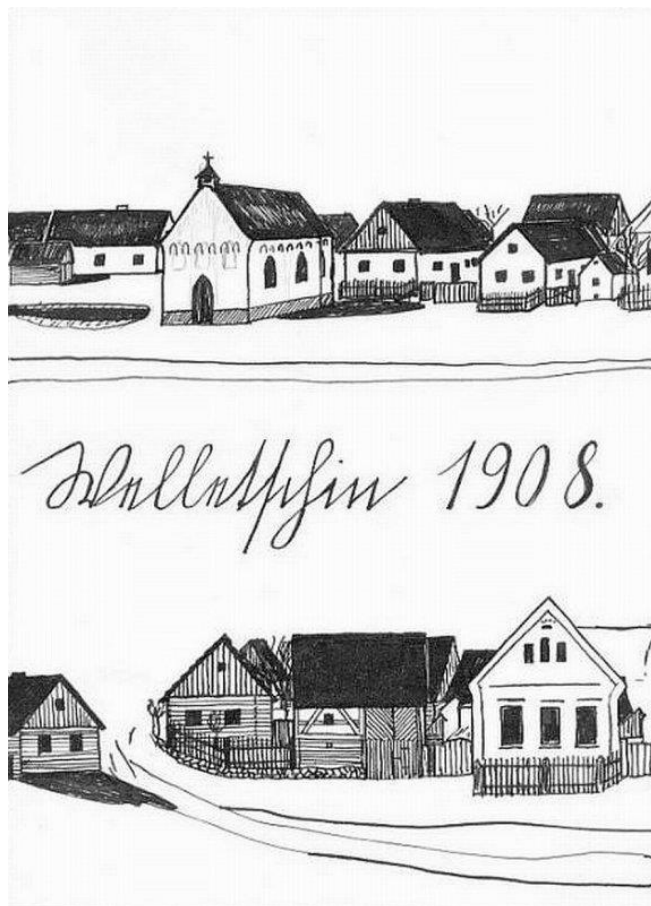
²² Stavbu financovali manželé Václav (Wenzel) a Rozálie Tauberovi, kteří obývali dům čp. 20. [11]

²³ Tato věž je dnes jedinou připomínkou kostela Jména Panny Marie.

²⁴ Poradní sbor arcibiskupa.

²⁵ Lze srovnat s obr. 6–10.

kde značná část kostela chybí (obr. 10 vpravo). Mladší vrstva překrývá starší. Červená šipka (na obr. 10) přibližně značí, odkud byly pořízeny fotografické snímky (obr. 11, 12).



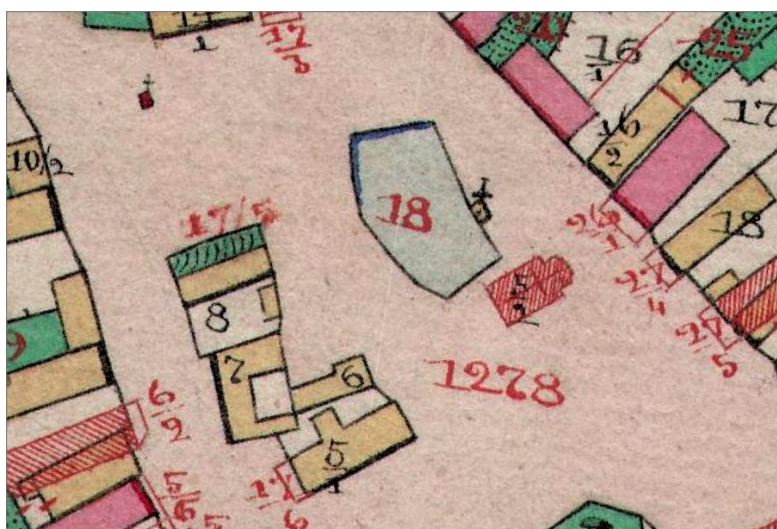
Obr. 4: Kresba velečinské návsi včetně kostela [10]



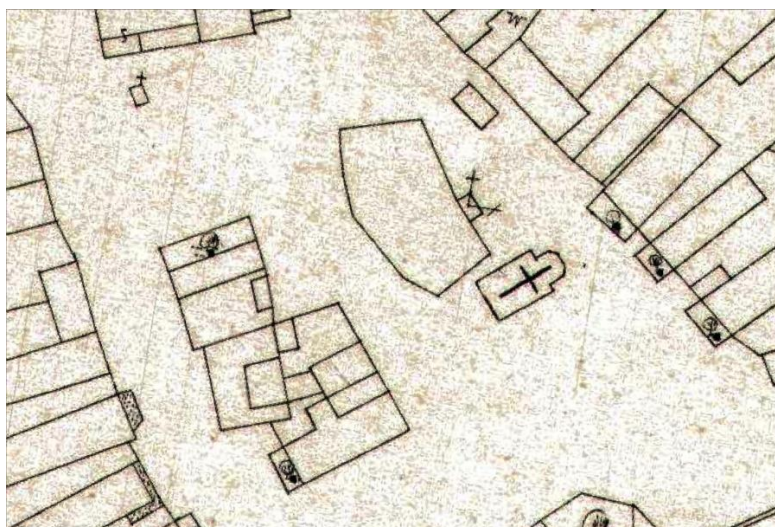
Obr. 5: Velečinská návěs na vektorové mapě KN



Obr. 6: Císařský povinný otisk z roku 1841, zde zatím kapli nenajdeme



Obr. 7: Na originální mapě je červenou šrafovou vyveden kostel jako nově vzniklá stavba



Obr. 8: Katastrální mapa evidenční z roku 1908, kostel je na svém místě



Obr. 9: Kostel zachycený na mapě bývalého pozemkového katastru



Obr. 10: Porovnání vektorové mapy zaznamenávající léta 1964 a 2018



Obr. 11: Archivní snímek kostela z roku 1972 [10]



Obr. 12: Snímek kostela z roku 2014 [10]

3.2 Ostrovec

První písemný doklad, který hovoří o Ostrovci, pochází z roku 1352 [9, str. 320] a vztahuje se ke kostelu sv. Jana Křtitele, jenž v této době už logicky musel v Ostrovci stát a fungovat. Během husitských válek byla ves zničena, od roku 1775 je pak na mapách označována názvem Johannesdorf, jak ji přejmenovala místní německá komunita podle zdejší sakrální stavby. Ačkoliv se zde, stejně jako v sousedním Velečíně, mísili čeští a němečtí usedlíci,²⁶ na území panovala přátelská atmosféra. Ta vydržela až do doby, než byla ve Velečíně roku 1935 založena Sudetoněmecká strana. Podobně jako na mnoha dalších místech tehdejšího Československa, i zde docházelo ke konfliktům mezi tehdy zfanatizovanými Němci a Čechy.

Po 2. světové válce a následné deportaci německého obyvatelstva přišli na území čeští dosídlenci, předválečné hustoty zalidnění již se ale nikdy dosáhnout nepodařilo. Především v Ostrovci byl úbytek obyvatel po válce markantní. Vývoj počtu obyvatel ovlivněný válkou a následným odsunem Němců z Československa demonstrují následující tabulky a graf. Zejména ve spojnicovém grafu je do očí bijící strmý pokles křivek mezi lety 1930 a 1950. Obsažená data byla získána z [14]. V odstavci bylo čerpáno z [10].

Tab. 2: Vývoj počtu obyvatel ve Velečíně

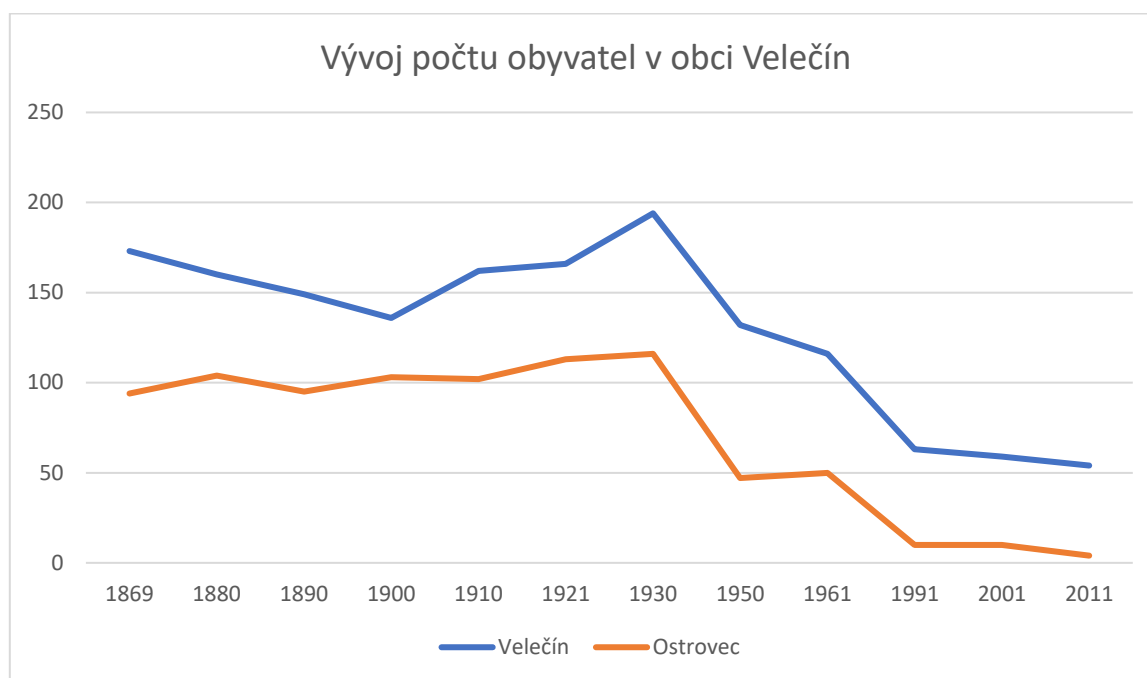
rok	počet obyvatel
1869	173
1880	160
1890	149
1900	136
1910	162
1921	166
1930	194
1950	132
1961	116
1991	63
2001	59
2011	54

Tab. 3: Vývoj počtu obyvatel v Ostrovci

rok	počet obyvatel
1869	94
1880	104
1890	95
1900	103
1910	102
1921	113
1930	116
1950	47
1961	50
1991	10
2001	10
2011	4

²⁶ Na složení obyvatelstva měl bezesporu vliv i revoluční rok 1848, po němž se ve Velečíně a Ostrovci začalo usazovat stále více Čechů, kteří se zde stávali majiteli půdy i hospodáři. Také stavba železnice Plzeň–Duchcov se projevila na skladbě obyvatel.

Graf 1: Údaje z předchozích tabulek (tab. 2 a tab. 3) zobrazeny ve spojnicovém grafu



Z místních architektonických památek opět vyzdvihneme kostel. Jak již bylo řečeno, prvně je zmíněn v rejstříku papežských desátků.²⁷ Stavba, ač pravděpodobně poškozena, přežila husitské války a v roce 1757 prošla výraznou přestavbou pod taktovkou Johanne Sebiesse; původně gotický²⁸ kostelík byl upraven v duchu pozdního baroka.²⁹ V průběhu druhé poloviny 20. století kostel (stejně jako jeho velečínský soused) chátral a v 90. letech už mluvíme o zřícenině: postupně došlo k prolomení střechy včetně krovu a v konečném důsledku i k rozsáhlé devastaci zdiva. Světlo naděje svitlo roku 2005, kdy si objekt vyhlédl německý profesor památkové péče na Univerzitě Otto-Friedricha v Bamberku Johannes Geisenhof.³⁰ V současnosti je areál kostela pod právní ochranou Národního památkového ústavu, kde je veden jako kulturní památka.³¹ V odstavci bylo čerpáno z [15].

²⁷ Tento zápis vyměřuje roční plat 24 grošů. [15]

²⁸ Gotické období dokládá například druhotně zazděný portál v ose jižní lodi kostela. [15]

²⁹ Během tzv. barokizace kostela byla přistavěna ohradní zeď a márnice. [15]

³⁰ Seznámil se stavbou své studenty architektury, kterým pak na konkrétním příkladě prezentoval, jak funguje péče o historické památky. Navíc díky svému postavení získal i značné finanční prostředky na rekonstrukci.

³¹ Památkově chráněno od 30. 6. 1997. Katalogové číslo: 1000162491, číslo ÚSKP: 11847/4-5105.

4. Zpracování mapových podkladů

Zpracování mapových podkladů v programu *ArcMap* začíná ve chvíli, kdy máme připravené všechny podkladové materiály (rastrové podklady – historické katastrální mapy či historické letecké měřické snímky, dále pak grafická data současného katastru nemovitostí ve formátu SHP). Zde je na místě uvést, že během postupu zpracování mapových podkladů byl dodržován (avšak nikoliv dogmaticky) metodologický dokument *Analýza mapových podkladů – ArcGIS* od J. Grubera. Pro přehlednost budou jednotlivé fáze popsány v následujících kapitolách, zde uveďme jen stručný přehled.

- Georeferencování (4.1)
- Vektorizace (4.2)
- Kontrola topologie (4.3)
- Mapová analýza (4.4)
- Tvorba mapových výstupů (4.5)

4.1 Georeferencování

Rastrové podklady postrádají souřadnicový systém, tudíž je nutné je vhodně umístit do žádoucího referenčního souřadnicového systému, kterým je v rámci projektu S-JTSK. Tento krok se nazývá georeferencování a provádí se funkcí *Georeferencing*; postupně volíme pomocí nástroje *Add Control Points* identické body nejprve na rastru a poté ten samý bod najdeme na vrstvě, která je již k některému souřadnicovému systému vztažena – v tomto případě se jednotlivé rastrové podklady připojovaly na vektorovou mapu KN z roku 2018. Během volby identických bodů je potřeba dbát na vhodné rozmístění a jejich dostatečný počet.

Snahu pokrýt celé území identickými body komplikoval fakt, že v severní a jižní až jihovýchodní části k. ú. Velečín prakticky není přítomna jediná budova nebo vhodný významný krajinný prvek. Z tohoto důvodu program vypisoval chybovou hlášku „*The control points are collinear or not well distributed. This will affect the warp result.*“ Ta upozorňuje na nevhodné rozmístění kontrolních bodů, čímž bude způsobeno zkroucení mapy. Proto byly umístěny dva identické body na sever přímo do charakteristických zlomů hranice katastrálního území, jejíž průběh by se až na výjimky neměl během staletí změnit. V nové konstelaci identických bodů se předchozí chybová hláška nevypisovala.

Co se týče přesnosti georeferencování, pomocí nástroje *View link table* byla zobrazena v horní části vygenerované tabulky hodnota střední kvadratické chyby³², kterou bylo možné porovnat pro různé druhy transformací, ačkoliv nejlepší výsledky vykazuje transformace afinní³³. Kromě hodnoty střední kvadratické chyby tabulku tvoří řádky odpovídající identickým bodům. Pozornosti by neměl uniknout sloupeček *Residuals*, který udává přesnost jednotlivých bodů a případné vysoké hodnoty mohou indikovat chybu při rozmisťování totožných bodů. Body pak je možné z transformace zcela vyloučit pomocí políčka na začátku každého řádku.

³² Total RMS Error.

³³ Afinní transformace (polynomická transformace 1. řádu) geometricky vyjadřuje posun, rotaci (úhel otočení) a změnu měřítka, které jsou různé pro každou osu souřadnicového systému. Afinní transformace nezachovává podobnost objektů a od konformní transformace se liší jen ve způsobu změny měřítka; konformní transformace předpokládá, že tato změna je ve všech směrech stejná, naproti tomu afinní transformace zavádí ve směrech os x a y změnu měřítka rozdílnou. Tuto vlastnost lze využít například při snaze eliminovat odlišnou kontrakci (délkovou roztažnost) papírových map v různých směrech, která se projevuje právě u manuálně digitalizovaných papírových předloh.

Během zpracování bylo na každý mapový list rozmístěno vždy minimálně 8 identických bodů a střední kvadratická chyba nepřekročila hodnotu 2,26. Kompletní přesnost georeferencování demonstruje následující tabulka.

Tab. 4: Ukázka přesnosti georeferencování

mapa	počet identických bodů	Total RMS Error
Císařský otisk SK (1841)	8	2,26
Originální mapa (1875)	9	1,92
Katastrální mapa evidenční (1908)	8	2,25
Mapa pozemkového katastru (1964)	9	0,97



Obr. 13: Červené křížky ukazují rozmístění identických bodů (císařský otisk SK)

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual_x	Residual_y	Residual
1	1382,780205	-3676,891801	-815188,380000	-1033931,790...	-3,14486	-0,849246	3,25751
2	7105,383913	-4550,215017	-813803,650000	-1034342,620...	1,09345	-0,548293	1,22322
3	6249,516853	-3200,229083	-813971,390000	-1033982,780...	-2,79197	2,03748	3,45636
4	719,079130	-3889,175074	-815354,250000	-1033957,440...	2,05057	1,87655	2,77962
5	906,212424	-4010,428278	-815314,350000	-1033996,080...	0,0466686	-0,835485	0,836788
6	6937,042305	-4698,986391	-813851,220000	-1034371,430...	0,229814	0,864226	0,89426
7	7133,862384	-4725,321011	-813803,290000	-1034386,990...	0,550579	-1,4535	1,55428
8	3555,343030	-1871,590008	-814584,500000	-1033569,810...	1,96575	-1,09173	2,24856

Auto Adjust Transformation: 1st Order Polynomial (Affine)
 Degrees Minutes Seconds Forward Residual Unit : Unknown

Obr. 14: Příklad tabulky přesnosti georeferencování (císařský otisk SK)

Na závěr georeferencování je nutné použít nástroj *Update georeferencing*, který transformovaný rastr uloží.

4.2 Vektorizace

Po dokončení georeferencování byla založena nová geodatabáze (vyhledáme pomocí *ArcCatalog* vhodné umístění na pevném disku a nad ním vybereme možnost *New* a dále *File Geodatabase*). Obdobným způsobem je potřeba vytvořit ve vzniklé geodatabázi novou datovou sadu prvků (*Feature Dataset*) a uvnitř ní ještě novou třídu prvků (*Feature Class*), pro kterou byly definovány sloupce atributové tabulky. Teprve do takovýchto tříd prvků lze ukládat vektorizaci. Dále byla definována výchozí hodnota každého sloupce atributové tabulky u všech tříd prvků, čímž byla změněna přednastavená hodnota NULL a ušetřena další práce s editací atributové tabulky. Například ve třídě prvků *zastavba_1841* byla nastavena výchozí hodnota atributů takto:

Tab. 5: Ukázka výchozích hodnot atributů pro zvolenou třídu prvků

KATEGORIE	stavba
DRUH	budova_drevena
ROK	1841
POZN.	<Null>

Jelikož na odpovídající mapě dominují budovy dřevěné, byla zvolena uvedená hodnota, kterou bylo potřeba u zděných budov samozřejmě změnit. Ostatní pole byla neměnná pro celou kresbu zástavby.³⁴ Tím bylo zajištěno, že každému uzavřenému polygonu bude přiřazena zmíněná hodnota. Ta lze samozřejmě změnit i během sekce editování v *Editor Toolbar* pomocí symbolu *Attributes*. Pro úplnost dodejme, že atributové tabulky obsahují ještě automaticky vygenerované sloupce jako SHAPE, SHAPE_LENGTH, SHAPE_AREA nebo OBJECTID.³⁵

Dále bylo potřeba utřídit si stažené podklady ve formě SHP pro KN. Převzata byla kompletně vrstva *BUDOVY_P*, kterou tvoří hotové polygony budov, které zpravidla mají číslo popisné nebo evidenční, jenž je vztaženo k bodům (jako atribut) z další použité vrstvy s názvem *BUDOVY_DEF*. Po zapnutí vrstev *PARCELY_KN_P* a *DALŠÍ PRVKY MAPY_L* vykryštalizovaly hranice budov, které nebyly obsaženy ve vrstvě *BUDOVY_P*, tudíž byly všechny chybějící budovy dokresleny do nové vrstvy *DALŠÍ_BUDOVY* a následně funkcí *Merge* spojeny s *BUDOVY_P* v jeden celek. Pro vykreslení vodních ploch bylo potřeba zobrazit *PARCELY_KN_DEF* a vznést atributový dotaz, pomocí kterého byly vybrány takové definiční body parcel, které definují druh pozemku jako vodní plochu.³⁶

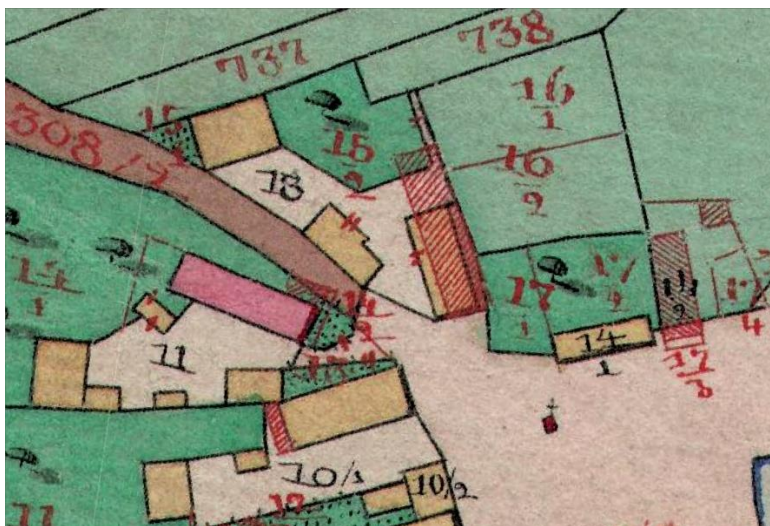
Vektorizace nejstarší mapy (v tomto případě se jedná o císařský otisk SK) spočívá v pečlivém obkreslování podkladové mapy s ohledem na stav dnešní zástavby (vektorová mapa KN). To znamená, že rastrový podklad byl systematicky překreslován do vektorů, zároveň však důkladně porovnáván s vrstvou KN, jelikož totožné budovy bylo potřeba zakreslit do všech vrstev totožně, tj. polohově naprosto identicky. Historické katastrální mapy logicky není možné přetransformovat do podoby, ve které by dokonale reflektovaly současnost, proto bylo mnohdy potřeba zvažovat, které budovy si skutečně odpovídají. Během vektorizace dalších map (vyjma zmíněné nejstarší) byla vždy nejprve překopírována vektorová kresba zástavby mapy stářím nejbližší předcházející. Ta byla brána jako

³⁴ S výjimkou atributu *POZN.*, kam byla například vložena hodnota „kostel“.

³⁵ Atribut SHAPE udává typ třídy prvků, které jsou v zpracovávaném projektu tři: *Polygon*, *Polyline* nebo *Point*. Atributy SHAPE_LENGTH a SHAPE_AREA se generují na základě geometrie objektů, OBJECTID je ke každému objektu přiřazená unikátní hodnota.

³⁶ SELECT * FROM PARCELY_KN_DEF WHERE "DRUPOZ_KOD" = 11

reference, která byla podrobena zkoumání nad příslušnou mapou a případně doplněna o přestavby, novostavby či demolice, u nichž byl opět brán ohled na mapu KN. Některé katastrální mapy obsahovaly změny, zakresleny buď červenou (SK), nebo černou barvou (pozemkový katastr). Zrušené parcely či budovy byly dvakrát přeškrtnuty, novostavby či přístavby vyšrafovány. Pro přesnou vektorizaci byla přes *Editor Toolbar* a odkaz *Snapping* otevřen *Snapping Toolbar* (volba *Use snapping* aktivní), který pomáhá s přichytáváním nových bodů kresby na stávající (již existující body jiných či stejných vrstev). Tato funkce v kombinaci s bedlivostí nedává prostor pro nepřesnosti a je jedinou zárukou polohově správné vektorizace.



Obr. 15: Ukázka způsobu značení zrušených či nových budov na originální mapě

Vektorizací či editací již existující vektorové mapy (v případě KN) vznikly níže uvedené třídy prvků, které byly vyexportovány ve formátu SHP:

- Zástavba dle císařských otisků (1841)
- Komunikace dle císařských otisků (1841)
- Vodstvo dle císařských otisků (1841)
- Hranice katastrálního území dle císařských otisků (1841)
- Kapličky, křížky, boží muka (1841)
- Zástavba dle originální mapy evidenční (1875)
- Železnice dle originální mapy evidenční (1875)
- Zástavba dle katastrální mapy (1908)
- Zástavba dle mapy pozemkového katastru (1964)
- Zástavba dle katastru nemovitostí (2018)
- Vodstvo dle katastru nemovitostí (2018)
- Hranice katastrálního území dle katastru nemovitostí (2018)
- Parcely dle katastru nemovitostí (2018)
- Definiční body budov dle katastru nemovitostí (2018)³⁷

4.3 Kontrola topologie

Jakmile byla hotova vektorizace kompletně, přišla na řadu jistá forma kontroly. Kontrolou topologie se v tomto případě rozumí zjistit, zda si vektory identických budov zakreslených v mapách

³⁷ Jimž je v atributové tabulce přiřazeno číslo popisné nebo evidenční, je-li k dispozici.

v průběhu let zcela odpovídají, zda nedochází v rámci jedné vrstvy k překrývání půdorysů staveb, případně nejsou-li ve vrstvě obsaženy polygony zcela chybné či nedokončené.

K chybám mohlo dojít nepřesným dochycením na již existující bod stejné budovy ze starší vrstvy nebo například přehlédnutím takového bodu. Taková situace může například nastat při práci v nedostatečně velkém měřítku; lomové body staveb, které nutně nemusí být pouze pravidelného tvaru, lze proto přehlédnout a dochází tak k nerespektování průběhu obkreslované linie. Zmíněnému problému lze předejít (a práci si zjednodušit) kopírováním obsahu starší vrstvy zástavby do té následující a nevytvářet novou vrstvu od úplného začátku.³⁸ Právě takové chyby odhalí kontrola topologie, kterou byla provedena v několik krocích. Nad pracovním *Feature Dataset* bylo zvolena možnost *New* a dále *New Topology*. Zobrazilo se okno pro vytvoření nové topologie, kde kromě defaultních nastavení bylo potřeba vybrat pravidlo *Must not overlap*, které zakazuje překrývání zvolených tříd prvků. Kontrola topologie pro účely práce byla prováděna nad vektorovými kresbami dvou nejstarších map. Po dokončení nastavení byla do pracovního okna načtena vrstva obsahující chyby (různé přesahy a rozdíly kontrolovaných vrstev). Příslušné objekty byly pomocí *Editor Toolbar* opraveny. Kontrolu topologie je možné aktualizovat příkazem *Validate*. Takto byla získána topologicky čistá data, která byla použita v dalších fázích zpracování práce.

4.4 Mapová analýza

Podstatným aspektem celé práce je vývoj zástavby v zájmové oblasti, který byl dokumentován vektorizací s vhodnými atributy. A právě hodnoty atributů dvou nejstarších zpracovaných vrstev zástavby byly podrobeny detailnějšímu rozboru.

Nejprve bylo potřeba vytvořit pracovní vrstvu, jež by zobrazila všechny objekty nebo jejich části, kterými se dvě nejstarší vrstvy překrývají. K tomuto úkolu byla použita funkce *Intersect*, do níž vstoupily dvě zmíněné vrstvy. Vznikla vrstva nová, kterou bylo nutné zkontrolovat, jelikož ne každé překrytí bylo žádoucí.³⁹ Krátce řečeno, cílem bylo zobrazit jen totožné objekty z obou překreslených map. Podezřelé polygony byly lokalizovány, vizuálně zkontrolovány v podkladové mapě a případně z pracovní vrstvy odstraněny.⁴⁰

Logika tvorby této vrstvy spočívá v jejím dalším využití: za prvé přímo obsahuje budovy nebo jejich části, které přetrvaly na svém místě až do ukončení zákresu druhé nejstarší mapy. Za druhé byla využita ve výpočtech, jejichž výsledkem byla vrstva budov zaniklých, resp. nově vystavených v období od vzniku nejstarší mapy do ukončení zákresu mapy chronologicky následující. Zaniklé budovy zjistíme odečtením množiny vektorů pracovní vrstvy od nejstarší zástavby. Novostavby či přístavby vypočteme rozdílem množin vektorů zástavby druhé nejstarší mapy a pracovní vrstvy. K těmto výpočtům byla využita funkce *Erase*. V případě zpracovaného území jsou nejstarší mapy datovány do let 1841 a 1875. Konkrétními výstupy uvedeného postupu tak byly tři vrstvy: zástavba zaniklá před r. 1875, nová po r. 1841 a zástavba 1841–1875 (která de facto souhlasí s pracovní vrstvou).

Následující část mapové analýzy spočívala v práci s atributovou tabulkou; jednalo se o sérii atributových dotazů, jimiž byly vytvořeny kýžené výstupy. Pomocí příkazu *Selection* a dále *Select By Attributes* bylo otevřeno okno, kam byl formulován dotaz na selekci budov z množin výše rozdělených do vrstev podle období. Budovy totiž byly dále tříděny podle typu stavební konstrukce, který byl rozlišen atributem *DRUH* na budovy zděné a dřevěné. V atributové tabulce pracovní vrstvy, jež vznikla

³⁸ Tento způsob je popsán v podkapitole 3.2. Během práce na tomto projektu byl poprvé použit až u katastrální mapy z roku 1908.

³⁹ Například mohlo dojít k zániku budovy starší, na jejímž místě vyrostla nová budova s podobným půdorysem. V takovém případě by pracovní vrstva zahrnovala všechny části, ve kterých se půdorysy budov shodovaly.

⁴⁰ Podkladová mapa pomohla rozklíčovat příběh podezřelých průniků obou map. Viz poznámka pod čarou č. 8.

funkcí *INTERSECT*, se propojily atributové tabulky vrstev, ze kterých vzešla. Dotazy tudíž byly porovnávány oba atributy *DRUH* obsažených budov. Příkladem může být dotaz:

```
SELECT * FROM pracovni_vrstva
WHERE (DRUH_1 = 'budova_drevena')
AND (DRUH_2 = 'budova_drevena')
```

Tento fiktivní dotaz vybere budovy, které byly dřevěné během zákresu do obou nejstarších map. Analogicky byly nalezeny výběry budov, které byly zakresleny v obou případech jako zděné a dále u kterých se změnila stavební konstrukce.⁴¹ Tímto byla rozčleněna pracovní vrstva, resp. zástavba 1841–1875, a obdobný postup byl proveden pro vrstvy zaniklých budov před r. 1875 a nových budov postavených po r. 1841. Podkapitulu zakončuje výčet všech vrstev, které byly vyexportovány ve formátu SHP a uloženy do podkladů projektu.

- Zástavba zaniklá před r. 1875: dřevěná⁴²
- Zástavba 1841–1875: dřevěná → dřevěná
- Zástavba 1841–1875: dřevěná → zděná
- Zástavba 1841–1875: zděná → zděná
- Nová zástavba po r. 1841: dřevěná
- Nová zástavba po r. 1841: zděná

4.5 Tvorba mapových výstupů

Výsledkem práce představují dva ústřední mapové výstupy, které jsou určené k prezentaci jak v tištěné, tak v online verzi. V této fázi byla vytvořená data zasazena do žádoucí formy. První výstup zobrazuje vývoj zástavby podle všech zvektorizovaných map obohacený doplňkovou kresbou (komunikace, vodstvo, hranice katastrálního území apod.), druhý výstup je zaměřen na proměnu zástavby podle dvou nejstarších katastrálních map a zkoumá i druh konstrukce jednotlivých budov, taktéž je doprovázen doplňkovou kresbou. Výstupy podrobně obsahuje seznam příloh na konci práce.

Zpracování mapových výstupů probíhalo v prostředí *Layout view* (změna z *Data view* lze provést příslušnou ikonou ve spodní liště okna). Byly importovány náležitě vrstvy ze souborů SHP a nejdříve byla pro každou načtenou vrstvu definována její symbologie. Mapový klíč respektoval zavedenou formu u předešlých projektů. Byl vložen mapový rám⁴³, nastaveno pevné měřítko 1:2500 a dále přes záložku *Insert* přidány nezbytné náležitosti: legenda, měřítko, číselné měřítko, severka, text. Pár slov ohledně vkládání textu: před vložením geografických názvů byla nejdříve vybrána nejvhodnější konstelace mapy v mapovém rámu, jelikož jednoduchému textu nejsou přidělovány souřadnice, a tudíž se například při posouvání mapy v rámu nástrojem *Pan* simultánně nepohybuje a zůstává na místě vložení (i když opticky mapou „cestuje“). Předejít tomuto problému lze například vytvořením vrstvy bodů, kterým bude přiřazen atribut geografického jména. Přes záložku *Labels* v *Layer Properties* zaškrtnutím pole *Label features in this layer* a vybráním správného *Label field* budou geografické názvy zobrazeny. Poslední řádky se nevztahují k textu názvu mapy v záhlaví nebo tiráži. Otevřením *Data Frame Properties* a dále přes záložku *Grids* bylo nastaveno zobrazení souřadnic. Takto připravené mapy byly vyexportovány do formátu PDF, projekty byly uloženy jako mapový dokument MXD.

⁴¹ Jediný možný průběh změny stavební konstrukce byl z dřevěné na zděnou. Obrácený případ alespoň nebyl zaznamenán.

⁴² Pro úplnost raději zmiňme, že žádná zděná budova mezi lety 1841–1875 podle použité originální mapy evidenční nezanikla.

⁴³ Užitá symbologie a rozměry mapového rámu odpovídaly standardu projektu *Proměna venkovské architektury s důrazem na vývoj v 19. a 20. století*.

5. Prezentace mapových výstupů na webu

Poslední kapitola je věnována možnostem, jak výsledky této práce či jiných podobných, zpřístupnit širší veřejnosti. Pro přehled a názornost je dále rozdělena podle testovaných způsobů prezentace na webu.

5.1 Story Maps

Společnost ESRI nezůstala pouze u desktopové verze programu *ArcGIS*, resp. *ArcMap*, ale provozuje i verzi *ArcGIS Online* [16]. S využitím cloudových úložišť tak nabízí řadu prostředků k tvorbě map a jejich analýz. V současné době navíc vyvíjí nová řešení; otevírá tedy snadno dostupnou⁴⁴ cestu k tvorbě webových map, 3D webových scén nebo celé škály webových aplikací. *ArcGIS Online* kromě toho chytře spolupracuje s desktopovou verzí, není například problém importovat korespondující soubory (ve formátu SHP, CSV apod.) z disku počítače. Dále, již ze své online podstaty, byl zamýšlen a je určen k snadnému sdílení mapových výstupů na internetu. Příkladem budiž obsažná knihovna, která je přístupná po vytvoření účtu *ArcGIS*. Ačkoliv je uživatel ochuzen o většinu možností a pomůcek desktopové verze, *ArcGIS Online* představuje efektivní a intuitivní nástroj k tvorbě map, ve kterém se zorientuje i začátečník.

Pro online prezentaci byl určen mapový výstup reflektující proměnu zástavby v KÚ Velečín v letech 1841–1875. Z nabídky webových aplikací byla vytipována taková, která nabízela netradiční, a přesto zajímavý způsob porovnání dvou map. Řeč je o *Story Map Swipe and Spyglass*, jak ESRI pojmenovalo webovou aplikaci, pomocí které je možné vytvořit dva odlišné druhy výstupů. Jakkoli je zajímavější výstup *Spyglass*, pro účely této práce byl primární volbou výstup *Swipe*, která porovnává jednu či dvě webové mapy pomocí vertikální překrývací lišty.

5.2 Pracovní postup

Po přihlášení k účtu *ArcGIS* byla v horní liště otevřena záložka *Obsah*, po načtení byla vybrána možnost *Vytvořit*, jež dále zobrazila rozbalovací menu obsahující tři hlavní možnosti – tvorbu mapy, scény nebo aplikace podle jedné z šablon. Tvorbě webové aplikace, jež porovnává dvě mapy, logicky předcházela tvorba oněch dvou porovnávaných webových map. Proto bylo přistoupeno k tvorbě první takové mapy. Volba této možnosti otevře nové okno, kde byl povinně vyplněn název nové mapy a klíčová slova vztahující se k jejímu obsahu. Následně proběhlo načtení pracovního prostředí pro tvorbu mapy podobné jako u desktopové verze. Na rozdíl od klasické *ArcMap*, v online verzi není možné začít pracovat bez podkladové mapy, na výběr je nabízeno hned několik variant dostupných v horní liště pod štítkem *Podkladové mapy*. Problém, že podkladová mapa je nežádoucí⁴⁵, byl řešen následovně. Nejprve byla jako podkladová mapa zvolena varianta *Světle šedé plátno*. Důvod této volby nebyl náhodný; měřítková škála v prostředí *ArcGIS Online* závisí právě na výběru podkladové mapy, při nevhodném výběru by nebylo možné vytvářenou mapu např. dostatečně přiblížit, což by v případě tvorby mapy obsahující půdorysy zástavby nedovolilo koncovému uživateli zkoumat nejmenší detaily. Podkladová mapa je načtena jako *Group Layer*⁴⁶ a vypisována stejně jako jiné vrstvy v seznamu po levé straně, jak je zvykem i v *ArcMap*. Pomocí ikony šipky byly rozbaleny její dílčí součásti; zde se jednalo o vrstvy nesoucí názvy *Světle šedá mapa světa – reference* a *Světle šedá podkladová mapa – plátno*. Dále byla pomocí symbolu tří teček a nabízenou možností *Odebrat* prvně jmenovaná mapa odstraněna,

⁴⁴ K využití služeb *ArcGIS Online* se stačí zdarma zaregistrovat a přihlásit na jejich webových stránkách.

⁴⁵ Zobrazení vektorové mapy zástavby z 19. století na podkladu dnešní mapy není šťastné řešení.

⁴⁶ Tento pojem původem ze softwaru *ArcMap* označuje množinu vrstev, kterou je možné zavést pro snazší orientaci a práci v seznamu mapových vrstev. Například při vypnutí *Group Layer* se vypne zobrazení všech vrstev podřazených.

u druhé zmíněné vrstvy je tato možnost defaultně neaktivní, a tak byla obdobným způsobem přes nástroj *Průhlednost* nastavena jako 100% průhledná. Tímto postupem tedy byla „vymizena“ podkladová mapa a mohla začít tvorba nového obsahu mapy.

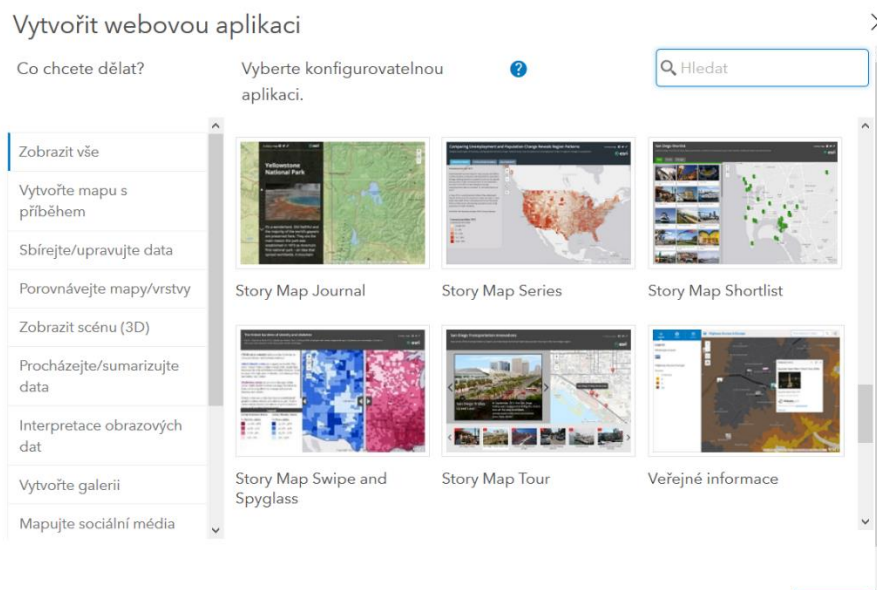
Obr. 16: Ukázka definování základních údajů pro tvorbu nové webové mapy

Zde bylo výhodně využito některých již dříve vyexportovaných souborů ve formátu SHP v úložišti počítače, jelikož *ArcGIS Online* umožňuje import takových souborů; v horní liště vybereme *Přidat* a *Přidat vrstvu ze souboru*. Konkrétně formát SHP, jak doporučuje i návod v následně zobrazeném okně, byl odeslán do komprimované složky (metoda ZIP) a teprve takto načten. Po potvrzení výběru nahrávaného souboru bylo nezbytné změnit defaultně nastavenou možnost *Generalizovat prvky pro zobrazení na webu* na druhou variantu *Ponechat původní prvky*. Pokud složka ZIP obsahuje více souborů SHP, nahraje se do online prostředí jako *Group Layer*. Jakmile byl import dokončen, automaticky byl obsah vyobrazen v hlavním okně. V levém postranním okně byl zobrazen oddíl *Změnit styl*, který ihned nabídne dvoustupňový editor importované vrstvy. V prvním kroku uživatel vybírá atribut, který má být znázorněn, přičemž z rozbalovacího menu lze vybrat ještě možnost *Zobrazit pouze umístění*, v druhém kroku provede výběr stylu vykreslování, kterým budou rozlišeny různé kategorie prvků. V této části byl zvolen v případě zástavby atribut *DRUH* a poté jedinečný symbol pro kresbu.⁴⁷ U doplňkové kresby, kterou představovaly komunikace či vodní plochy, byla zobrazena pouze poloha. Nastavení bylo potvrzeno a změny se projevíly.

Tímto postupem vznikla první webová mapa s názvem *Velečín 1841*, obdobně byla vytvořena mapa *Velečín 1875*, která zachovávala stejnou doplňkovou kresbu s výjimkou železnice.

V další fázi bylo přistoupeno k samotné tvorbě webové aplikace. Podobně jako zakládání nové mapy, webovou aplikaci založíme po přihlášení k účtu *ArcGIS*. Z obsáhle nabídky šablon byla označena zmiňovaná *Story Map Swipe and Spyglass*.

⁴⁷ Nabídka symbologie je omezena na výběr barvy výplně a obvodové linie.



Obr. 17: Část palety nabízených konfigurovatelných aplikací [16]

Dále bylo potřeba webovou aplikaci, stejně jako webovou mapu, pojmenovat a vyplnit klíčová slova. Poté byl spuštěn interaktivní editor, který nejprve vznesl dotaz na vyhledání existující webové mapy, kterou zamýšlí uživatel použít. K ní bylo možné najít cestu přímo v rámci knihoven v *ArcGIS Online* (v tomto případě vedla cesta k mapě *Velečín 1841*) nebo jako alternativa bylo vyžadováno ID webové mapy.⁴⁸ V další fázi bylo přistoupeno k proceduře tvorby webové aplikace rozdělené do čtyř kroků. V prvním byl učiněn výběr stylu překrývání, který reprezentuje *Spyglass* neboli *Lupa* a *Swipe* čili *Svislý sloupec*. Jak již bylo naznačeno, primárně byla testována varianta *Swipe*. V druhém kroku proběhla důležitá volba mezi překrýváním pouze jedné vrstvy ve webové mapě a překrýváním dvou webových map. Pro vytyčené cíle by byla první volba nedokonalá, proto bylo označeno překrývání dvou webových map a doplněn identifikátor druhé webové mapy (*Velečín 1875*). Třetí krok upravuje rozvržení aplikace, zde bylo ponecháno původní nastavení. Konečně čtvrtým krokem uživatel přizpůsobuje vzhled (barvu a název) záhlaví vyskakovacích oken, aby si je koncoví uživatelé lépe spojili s mapovými vrstvami. Tento odstavec dokumentují obrázky 16–18.

Po potvrzení vybraného nastavení byla inicializována webová aplikace v režimu, kdy je ještě umožněno aplikaci editovat. V menu *Nastavení* lze zpětně upravit předešlé čtyři kroky, a navíc zde přibýly nové záložky *Motiv*, *Záhlaví* a *Rozsah*. Dále lze vyplnit několikero textových polí k popisu mapy (v záhlaví a v levém sloupci nad legendou). Co upravit bohužel nelze, je legenda. Text v legendě závisí na názvu importované složky ZIP, případně na hodnotách obsažených v atributových tabulkách.

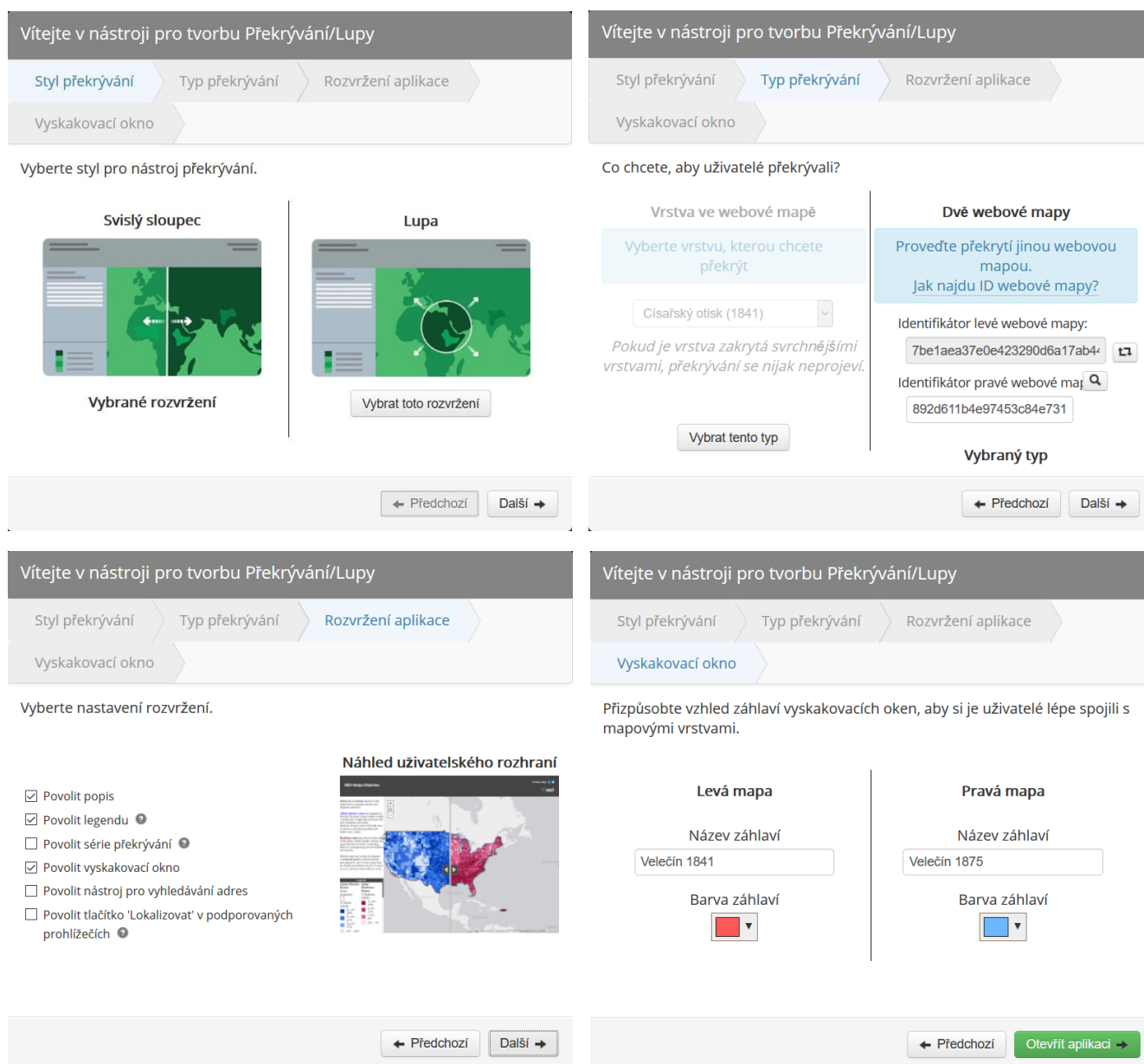
Webová aplikace byla v editovatelných místech opatřena nezbytným popisem a názvem, uložena a sdílena, čímž byla zajištěna veřejnost a dohledatelnost. K dispozici je na URL:

<https://arcg.is/1fqKXG>

Pro srovnání byla vytvořena podobným způsobem verze *Spyglass*, dostupná na URL:

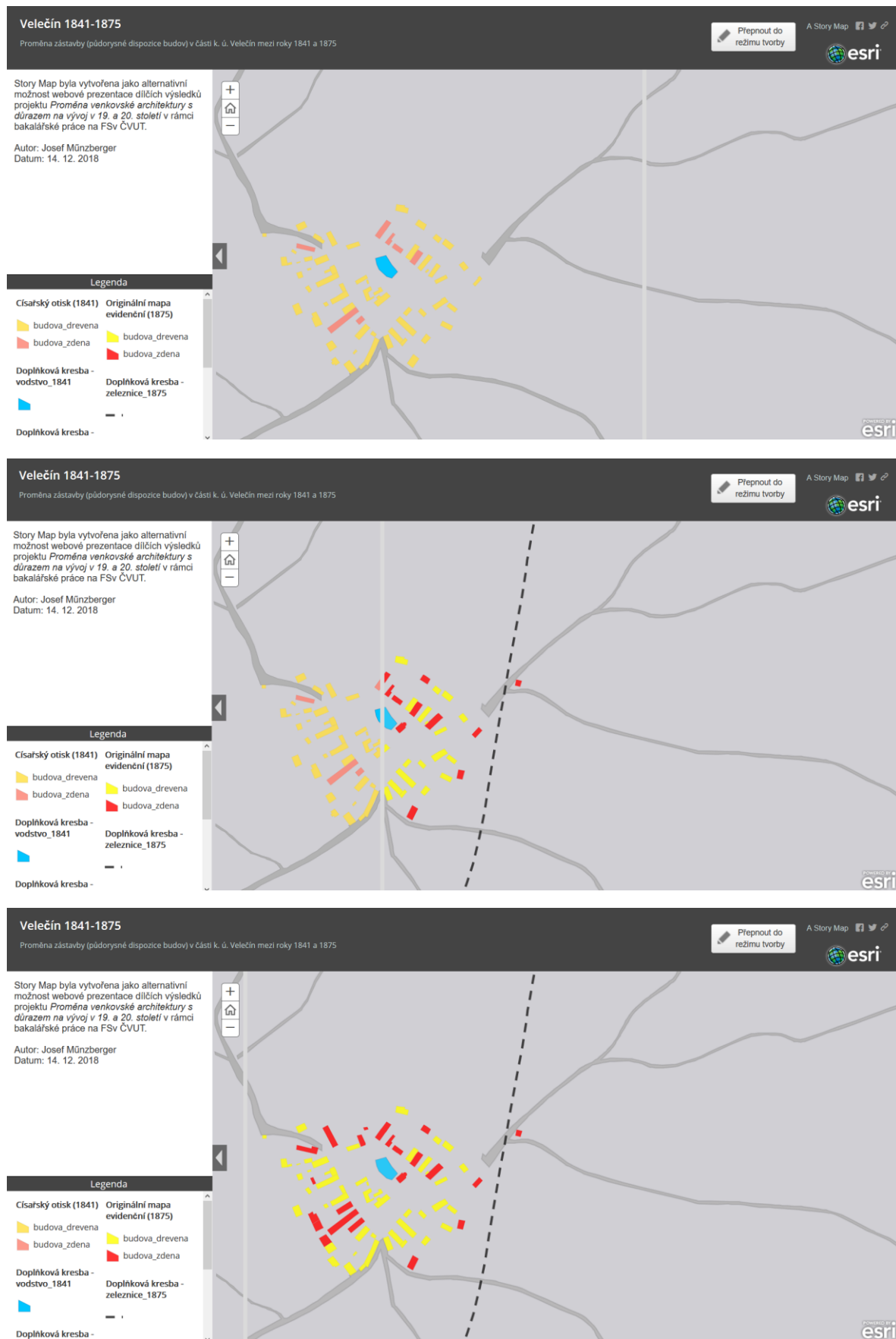
<https://arcg.is/KariT>

⁴⁸ Každá webová mapa vytvořená nástroje *ArcGIS Online* dostane po zveřejnění unikátní ID.



Obr. 18: Čtyřstupňová procedura tvorby webové aplikace v interaktivním editoru

Níže následuje série tří obrázků, která si klade za cíl přiblížit výslednou podobu vytvořené webové aplikace. Zachycuje stejné území (ZSJ Velečín a blízké okolí) zobrazené s různým překrytím obou map. Zleva doprava „roste“ webová mapa *Velečín 1841*, opačným směrem, tedy zprava doleva, nabývá mapa *Velečín 1875*. Aktuální obsah mapy záleží na uživateli, resp. posouvání překrývací lišty, která mapy rozděljuje. Webová mapa *Velečín 1841* byla záměrně stylizována do bledších odstínů standardně používaných barev pro rozlišení zděných a dřevěných budov, aby byly rozdíly oproti mapě *Velečín 1875* (i sebemenší přistavěné objekty) snáze rozeznatelné. Jak bylo již zmíněno v popisu tvorby webových map, silniční komunikace a vodstvo obsahují srovnávané mapy totožné, pouze železnice vyznačená přerušovanou čarou figuruje až na mapě *Velečín 1875*. V aplikaci je možné symboly + a – hlavní pohled přibližovat či oddalovat, symbolem domečku se uživatel vrátí do základního zobrazení. Postranní panel obsahující legendu lze skrýt pomocí šipky. Legendou lze rolovat, text vložený nad ni plní roli tiráže.



Obr. 19: Ukázka hotové webové aplikace *Story Map Swipe*

5.3 OpenLayers

Pro srovnání se následující kapitola zaměřuje na stávající řešení online prezentace vektorové mapy, které je použito na webu projektu *Proměna venkovské architektury s důrazem na vývoj v 19. a 20. století*. Jedná se o *OpenLayers*⁴⁹, otevřenou JavaScriptovou knihovnu určenou k zobrazování map ve webovém prohlížeči čili tvorbě webových mapových aplikací. *OpenLayers* dokáže zobrazit jak vektorová (příkladem může být formát KML), tak rastrová data (ve formátu PNG apod.). Je nutné zdůraznit, že pracovní postup vycházel z existující metodologie vedoucího práce Ing. Petra Soukupa, Ph.D., ale bylo nutné zachovat kupříkladu nastavené styly symbologie, aby byla zachována kontinuita. Zároveň bylo nezbytné provést patřičné úpravy.

Nejprve byly v programu *ArcMap* pomocí funkce *Layer to KML* exportovány vybrané vrstvy⁵⁰ do souboru ve formátu KMZ, který byl dekomprimován metodou ZIP a ze vzniklé složky byly následně vyselektovány pouze soubory KML. Dále byl zkontrolován soubor *HTML*, který nutně zahrnuje JavaScriptovou knihovnu *OpenLayers* (resp. pouze její vybrané moduly) a definuje funkce mapy: upravuje zobrazení vrstev, pořadí pro legendu, nastavuje souřadnice výchozí pozice při načtení mapy, výchozí úroveň přiblížení, maximální a minimální úroveň přiblížení mapy či omezení pohybu v mapě. Tento soubor taktéž obsahuje odkaz na program zapsaný v JavaScriptu, který je uložený v externím souboru a představuje nedílnou součást celkového řešení. Skript totiž slouží k nahrání dat (soubory KML) do mapy a definuje symbologii jednotlivých vrstev, respektive umožňuje zachovat styl přiřazený k vrstvě v souboru KML (tedy odpovídající stylu vytvořeném pro danou vrstvu v programu *ArcMap*). Část kódu formulující zavedení stylů a následně vrstev samotných demonstruje následující ukázka.

```
var styl_zastavba_1841 = [  
  new ol.style.Style({  
    stroke: new ol.style.Stroke({  
      color: 'red',  
      width: 3  
    })  
  })  
];  
var zastavba_1841 = new ol.layer.Vector({  
  name: 'zástavba dle císařského povinného otisku (1841)',  
  ID_layer: '2',  
  source: new ol.source.Vector({  
    url: src+'kml/zastavba_1841.kml',  
    format: new ol.format.KML({  
      extractStyles: false  
    }),  
    attributions: [uazk]  
  }),  
});
```

⁴⁹ *OpenLayers* mají open-source licenci, dostupné z: <https://openlayers.org/>.

⁵⁰ V tomto případě se jednalo o vrstvy zobrazující vývoj zástavby v části KÚ Velečín mezi roky 1841 a 1875 z hlediska stavební konstrukce.

```
zIndex: 60,  
style: styl_zastavba_1841  
});
```

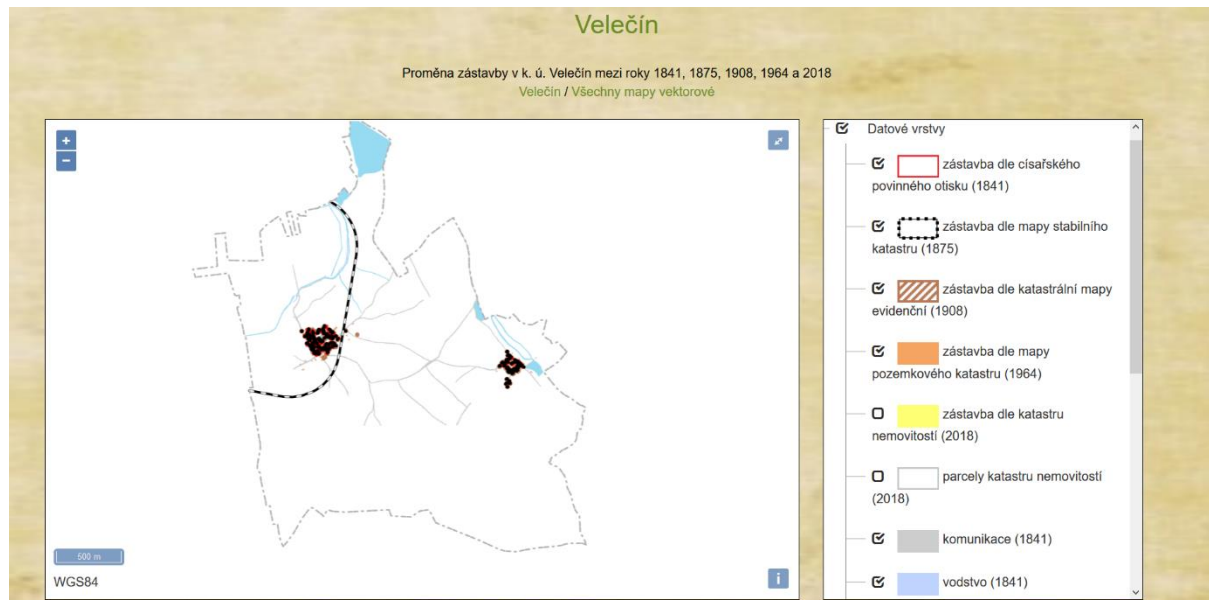
Krátký komentář k úseku kódu: nejprve byl vytvořen *OpenLayers* styl pro zástavbu z roku 1841, kterému byla přiřazena barva a patřičná tloušťka. Dále byla deklarována nová vrstva vektorové mapy zástavby z roku 1841, která byla opatřena názvem či ID, následně byla nastavena cesta k odpovídajícímu zdrojovému souboru KML. Dále bylo zahrnuto, aby nebyl kopírován styl zdrojového KML, nýbrž byl k této vrstvě přiřazen výše deklarovaný styl. *Attributions* odkazují na zdroj dat pro danou vrstvu. Pořadí, v jakém se vrstvy překrývají, určuje hodnota *zIndex*: čím vyšší hodnota, tím více se posouvá vrstva do popředí na úkor vrstev s nižšími hodnotami indexu.

Kromě vrstev zástavby byly ve skriptu zahrnuty vybrané WMS služby, konkrétně databáze geografických jmen České republiky *Geonames*, ortofoto České republiky a digitální model reliéfu České republiky 5. generace. Všechny zmíněné webové mapové služby zprostředkovává ČÚZK.

Výsledkem byla webová aplikace, která se skládá z mapového okna, postranního okna interaktivní legendy a názvu s popisem. Legenda umožňuje zasáhnout do aktuálního zobrazení vrstev na mapě či připojených zvolených WMS služeb. V mapovém okně je umožněn pohyb, přiblížení, možnost zvětšení okna na celou obrazovku, pro aktuální umístění kurzoru v mapovém okně jsou v levém dolním okraji vypisovány souřadnice. Pod informační ikonou v pravém dolním rohu jsou skryté zdroje, z kterých byla získána zobrazená podkladová data.

Ilustrační obrázky jsou umístěny níže. Odkaz na webovou stránku mapy:

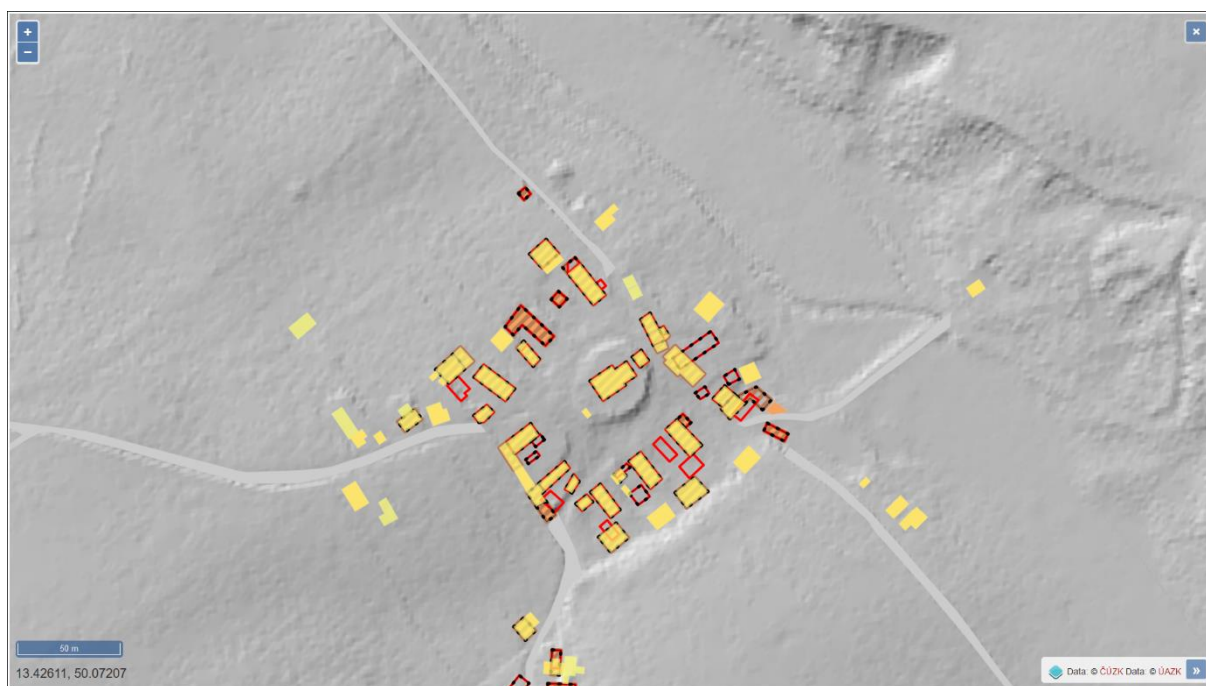
http://venkov.fsv.cvut.cz/projekt/mapy_vektor/velecin/velecin.html



Obr. 20: Komplexní vzhled webové aplikace zprostředkovaný přes *OpenLayers*



Obr. 21: Mapové okno v režimu celé obrazovky



Obr. 22: Příklad připojené WMS služby (DMR)

5.4 Deep Zoom

Předchozí podkapitoly se týkaly webové prezentace vektorových map. Následující řádky jsou věnovány stejnému tématu u map rastrových. Jedná se o interpretaci způsobu, který byl doposud používán na webu projektu zmíněného v minulé kapitole.

Pracovní postup zahrnuje několik úseků. Za prvé byl stažen a nainstalován volně dostupný software *Deep Zoom Composer* od firmy Microsoft. *Deep Zoom* je technologie umožňující efektivní přenášení a zobrazování obrázků. Uživateli nabízí pohyb kamerou a hlavně plynulé, netrhané přiblížení obrázků s vysokým rozlišením. Šetří čas potřebný k inicializaci dat díky stahování pouze aktuálně

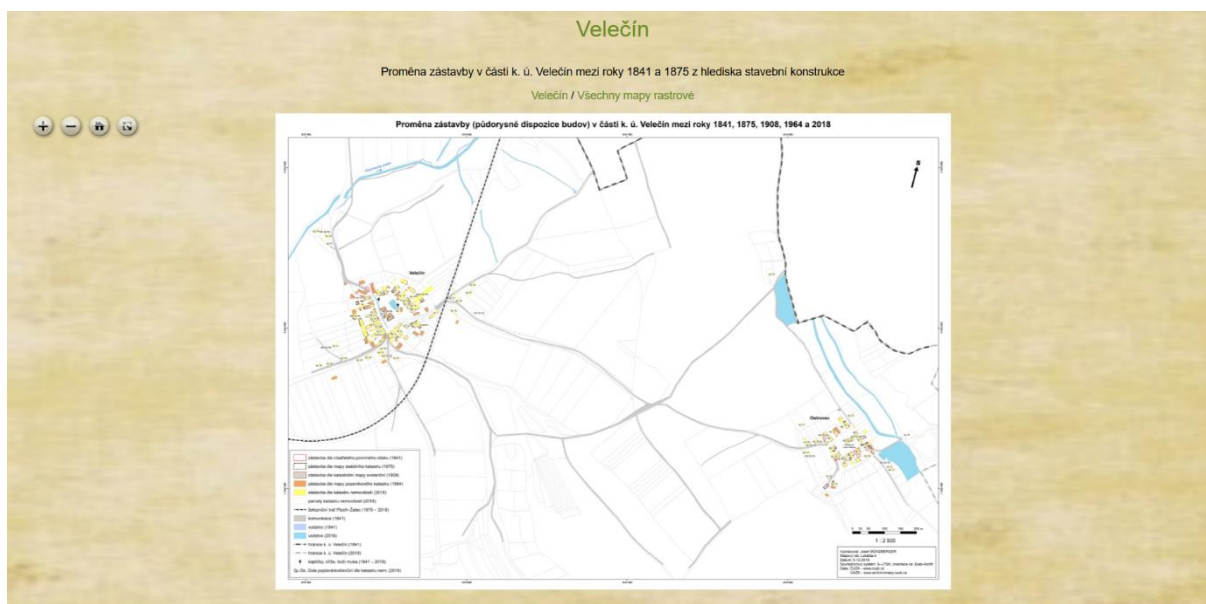
zobrazované oblasti obrázku, data příslušných oblastí jsou stažena, jakmile se uživatel do nich přesune v pohledu kamery. Čerpáno z [17].

V programu *ArcMap* byla exportována mapa zobrazující proměnu zástavby v části KÚ Velečín v průběhu let do formátu PNG. V programu *Deep Zoom Composer* byl založen nový projekt, do kterého byl přes funkci *Add image* importován soubor PNG. Poté byla otevřena záložka *Export*, která zobrazí možnosti exportu a nastavení exportovaných obrázků v postranním panelu. Bylo ponecháno defaultní nastavení vyjma kvality obrázků, která byla zvýšena na hodnotu 100. Po spuštění exportu, program vytvořil sady dlaždic, navazujících částí obrázku, které byly roztříděny do vzniklých složek podle stupně přiblížení. Objem dat se oproti výchozímu souboru zvětšil přibližně desetkrát.⁵¹ Kromě zmíněných dlaždic byl vytvořen ještě XML soubor, pomocí kterého jsou dlaždice identifikovány v HTML souboru. Webová stránka používá JavaScriptovou knihovnu *OpenSeadragon*.

Webová aplikace obsahuje standardní funkce: přiblížení, oddálení, režim celé obrazovky či návrat na přednastavené přiblížení.

Odkaz na webovou stránku této mapy:

http://venkov.fsv.cvut.cz/projekt/mapy_rastr/velecin/velecin.html



Obr. 23: Komplexní zobrazení rastrové mapy na webu projektu

⁵¹ Soubor PNG měl necelých 1,5 MB, složky všech vzniklých dlaždic téměř 14,5 MB.

Závěr

Obsahem bakalářské práce měl být průzkum dostupných mapových podkladů, jejich zpracování a důkladná analýza s náležitými mapovými výstupy, které dokumentují vývoj a proměnu zástavby v části KÚ Velečín. Byly vytvořeny dva mapové listy ve formátu PDF, jež jsou přiloženy v tištěné formě i na DVD. Obsah disku je dále tvořen celou řadou jednotlivých vektorových vrstev ve formátu SHP a dva *ArcGIS* projekty nahrané jako mapové dokumenty MXD. Byly předestřeny vybrané možnosti prezentace map na webu s patřičným popisem a odkazem.

Z hlediska náročnosti zabrala nejvíce času a úsilí vektorizace jednotlivých map, zejména objemné bylo zpracování císařského otisku SK, u kterého probíhá kromě zástavby vektorizace i všech komunikací, vodních ploch a hranice katastrálního území. Navíc jsem celou vektorizaci zopakoval, jelikož zprvu jsem během georeferencování umístil identické body pouze na budovy. Rozmístění bodů do zástavby, která se na mapě nachází pouze ve východní a západní části, nebylo šťastné řešení, ale bohužel mě v této fázi nenapadlo, kam identické body přichytit. Problematika spočívala v nalezení objektu, které zůstaly na svém místě od roku 1841, ke kterému je datován císařský otisk, až do současnosti. Odpověď jsem našel po dokončení kompletní vektorizace, když jsem naráz zapnul zobrazení všech vrstev, včetně současné. Očividně se totiž v některých severních úsecích neshodovala současná hranice KÚ s hranicí KÚ z r. 1841. Nutno podotknout, že tato neshoda nebyla způsobena změnou průběhu hranice během uplynulých let, nýbrž zmíněnou nevhodnou konstelací identických bodů při georeferencování, po němž se mapa proběhlou transformací nepatřičně roztáhla. Bylo proto nutné umístit identické body i do výrazných zlomů hranice KÚ, čímž bylo dosaženo výrazně přesnější transformace a celkových výsledků.

I přes tento menší nezdar byla práce dovedena k úspěšnému dokončení a cíle bakalářské práce tímto považuji za splněné.

Použité zdroje

- [1] BUMBA, Jan. *České katastry od 11. do 21. století*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-2318-1.
- [2] NOVOTNÝ, František. *Nauka o rakouském katastru a o knihách pozemkových se zvláštním zřetelem na království České: pro posluchače vys. škol techn. a pro civilní techniky* [online]. Praha: Wiesner, 1896. Zdigitalizoval, textově upravil a případnými poznámkami opatřil Lumír NEDVÍDEK v roce 2014. Dostupné z: https://www.cuzk.cz/CUZK/media/knihy/Novotny%20F%20Nauka%20o%20rakouskem%20katastru/00_obs.htm
- [3] ČÚZK. ČÚZK - Úvod [online]. © 2019 [cit. 01.01.2019]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>
- [4] PEŠL, Ivan. Katastr nemovitostí po kapkách. *Zeměměřič* [online]. Praha: Klaudian Praha, č. 9+10/1998 [cit. 01.01.2019]. ISSN: 1211-488X. Dostupné z: <http://www.zememeric.cz/>
- [5] ČÚZK. ÚAZK - přehledka. [online]. © 2019 [cit. 09.01.2019]. Dostupné z: <https://archivnimapy.cuzk.cz/uazk/pohledy/archiv.html>
- [6] Národní archiv. *Národní archiv* [online]. © 2019 [cit. 09.01.2019]. Dostupné z: <https://www.nacr.cz/>
- [7] Moravský zemský archiv v Brně. *Domů | Moravský zemský archiv v Brně* [online]. © 2019 [cit. 09.01.2019]. Dostupné z: <http://www.mza.cz/>
- [8] Zemský archiv v Opavě. *Hlavní menu | Zemský archiv v Opavě* [online]. © 2018 [cit. 11.01.2019]. Dostupné z: <http://www.archives.cz/web/>
- [9] RŮŽKOVÁ, Jiřina a Josef ŠKRABAL. *Historický lexikon obcí České republiky 1869–2005*. Praha: Český statistický úřad, 2006. ISBN 80-250-1310-3.
- [10] Velečín. *Oficiální stránky obce Velečín* [online]. © 2018 [cit. 22.12.2018]. Dostupné z: <http://www.velecín.cz/>
- [11] VALENČÍK, Michal. *Kostely* [online]. Praha: © 2008-2018 [cit. 22.12.2018]. Dostupné z: <http://www.znicenekostely.cz/>
- [12] ČECHURA, Martin. *Zaniklé kostely Čech*. Praha: Libri, 2012. ISBN 978-80-7277-507-1.
- [13] POCHE, Emanuel a kolektiv. *Umělecké památky Čech 4 [T/Ž]*. Praha: Academia, 1982. ISBN 403 22-858.
- [14] Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. *Regionální informační servis* [online]. Praha: © 2012–2016 [cit. 24.12.2018]. Dostupné z: <http://www.risy.cz>
- [15] ČECHURA, Martin. *Archeologický výzkum kostela sv. Jana Křtitele v Ostrovci*. In *Dějiny staveb 2011*. Plzeň: Klub Augusta Sedláčka, 2012. s. 199-205. ISBN: 978-80-87170-19-9, ISSN: 1803-0777. Dostupné z: <http://www.academia.edu/1762039>
- [16] ESRI. *ArcGIS Online* [online]. © 2019 [cit. 11.01.2019]. Dostupné z: <https://www.arcgis.com/index.html>

- [17] Microsoft. *Deep Zoom / Microsoft Docs* [online]. © 2019 [cit. 11.01.2019].
Dostupné z: [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/silverlight/dotnet-windows-silverlight/cc645050\(v=vs.95\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/silverlight/dotnet-windows-silverlight/cc645050(v=vs.95))

Seznam obrázků

Obr. 1: Ukázka skenu indikační skici ze sbírky Národního archivu	16
Obr. 2: Poloha obce Velečín.....	18
Obr. 3: KÚ Velečín, rám přibližně odpovídá zpracované části	18
Obr. 4: Kresba velečínské návsi včetně kostela [10]	20
Obr. 5: Velečínská návěs na vektorové mapě KN	20
Obr. 6: Císařský povinný otisk z roku 1841, zde zatím kapli nenajdeme	21
Obr. 7: Na originální mapě je červenou šrafou vyveden kostel jako nově vzniklá stavba.....	21
Obr. 8: Katastrální mapa evidenční z roku 1908, kostel je na svém místě	21
Obr. 9: Kostel zachycený na mapě bývalého pozemkového katastru	22
Obr. 10: Porovnání vektorové mapy zaznamenávající léta 1964 a 2018.....	22
Obr. 11: Archivní snímek kostela z roku 1972 [10]	22
Obr. 12: Snímek kostela z roku 2014 [10]	22
Obr. 13: Červené křížky ukazují rozmístění identických bodů (císařský otisk SK).....	26
Obr. 14: Příklad tabulky přesnosti georeferencování (císařský otisk SK).....	26
Obr. 15: Ukázka způsobu značení zrušených či nových budov na originální mapě.....	28
Obr. 16: Ukázka definování základních údajů pro tvorbu nové webové mapy	32
Obr. 17: Část palety nabízených konfigurovatelných aplikací [16].....	33
Obr. 18: Čtyřstupňová procedura tvorby webové aplikace v interaktivním editoru.....	34
Obr. 19: Ukázka hotové webové aplikace <i>Story Map Swipe</i>	35
Obr. 20: Komplexní vzhled webové aplikace zprostředkovaný přes <i>OpenLayers</i>	37
Obr. 21: Mapové okno v režimu celé obrazovky	38
Obr. 22: Příklad připojené WMS služby	38
Obr. 23: Komplexní zobrazení rastrové mapy na webu projektu.....	39

Seznam tabulek a grafů

Tab. 1: Přehled použitých katastrálních map doplněn o dataci ukončení zákresu.....	17
Tab. 2: Vývoj počtu obyvatel ve Velečíně	23
Tab. 3: Vývoj počtu obyvatel v Ostrovci.....	23
Tab. 4: Ukázka přesnosti georeferencování.....	26
Tab. 5: Ukázka výchozích hodnot atributů pro zvolenou třídu prvků.....	27
Graf 1: Údaje z předchozích tabulek (tab. 2 a tab. 3) zobrazeny ve spojnicovém grafu	24

Seznam příloh

Elektronické přílohy (obsah DVD disku)

MUNZBERGER_bakalarska_prace

.../data/mapove_podklady

- 1841.jpg // mapový list – císařské otisky SK
- 1875.jpg // mapový list – originální mapa SK
- 1908.jpg // mapový list – katastrální mapa evidenční
- 1964.cit // mapa pozemkového katastru
- katastr_nemovitosti_2018 // složka souborů SHP KN

.../data/pracovni

Obsahuje umístění identických bodů, tabulky přesnosti georeferencování a transformované mapy.

- cisarske_otisky_1841 // složka souborů
- originalni_mapa_1875 // složka souborů
- katastralni_mapa_evidencni_1908 // složka souborů
- pozemkovy_katastr // složka souborů

.../data/projekty

- budovy_lokalita_A1.mxd // projekt ArcGIS
- budovy_lokalita_A2.mxd // projekt ArcGIS

.../data/vektorizace

- 1841 // vektorizace císařských otisků SK
- 1841_1875 // vektorizace vývoje zástavby mezi roky 1841 a 1875 podle stavební konstrukce
- 1875 // vektorizace originální mapy SK
- 1908 // katastrální mapa evidenční
- 1964 // mapa pozemkového katastru
- 2018 // složka souborů SHP

.../data/vystupy

- budovy_lokalita_A1.pdf // Proměna zástavby (půdorysné dispozice budov) v části KÚ Velečín mezi roky 1841, 1875, 1908, 1964 a 2018
- budovy_lokalita_A2.pdf // Vývoj zástavby v části KÚ Velečín mezi roky 1841 a 1875 z hlediska stavební konstrukce

.../data/web

- rastr // složka souborů k příkladu webové prezentace rastrové mapy
- vektor // složka souborů k příkladu webové prezentace vektorové mapy

.../text

- *BP.pdf // Text bakalářské práce*

Tištěné přílohy

- *Proměna zástavby (půdorysné dispozice budov) v části KÚ Velečín mezi roky 1841, 1875, 1908, 1964 a 2018*
- *Vývoj zástavby v části KÚ Velečín mezi roky 1841 a 1875 z hlediska stavební konstrukce*