



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta přírodovědně-humanitní
a pedagogická



Návrh historického atlasu Liberce

Bakalářská práce

Studijní program:

B1301 Geografie

Studijní obor:

Aplikovaná geografie

Autor práce:

Ondřej Coufal

Vedoucí práce:

Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.

Katedra aplikované matematiky





Zadání bakalářské práce

Návrh historického atlasu Liberce

Jméno a příjmení: Ondřej Coufal
Osobní číslo: P18000819
Studijní program: B1301 Geografie
Studijní obor: Aplikovaná geografie
Zadávací katedra: Katedra geografie
Akademický rok: 2020/2021

Zásady pro vypracování:

Cíl:

Navrhnout koncept historického atlasu Liberce s využitím metod webové kartografie.

Požadavky:

- Rešerše a kategorizace dostupných webových historických atlasů.
- Vybrané kapitoly navrženého konceptu realizovat do podoby rekonstrukčních map.
- Posouzení podmínek využití atlasu odbornou i laickou veřejností.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

- Semotanová, E.; Zudová, Z.; Močičková, J.; Cajthaml, J.; Seemann, P.; Bláha, J. D. a kol.: Český historický atlas. Kapitoly z dějin 20. století, Praha 2019, 297 s. ISBN 978-80-7286-346-4.
- Bláha, J.; Seemann, P.: Rešeršně-analytická část přípravy kartografického díla: příkladová studie analýzy vybraných atlasů pro tvorbu ČHA. In: Sborník abstraktů: Aktivity v kartografii venované Jánovi Pravdovi. Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav Slovenskej akadémie vied. Kartografická konference 2016. Bratislava, Slovensko, 20.-21.10. 2016, s. 7, ISBN 978-80-8152-433-2.
- Voženílek, V., Kaňok, J., a kol. (2011): Metody tematické kartografie – Vizualizace prostorových jevů. Univerzita Palackého v Olomouci, 216 s., ISBN 978-80-2442-790-4

Vedoucí práce:

Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.
Katedra aplikované matematiky

Datum zadání práce:

4. června 2021

Předpokládaný termín odevzdání:

30. července 2021

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan

L.S.

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 4. června 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

15. července 2021

Ondřej Coufal

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval především svému vedoucímu práce Mgr. Jiřímu Šmídovi, Ph.D., za skvělé vedení v průběhu práce, cenné rady a připomínky a také za neuvěřitelnou ochotu, vstřícnost a trpělivost. Mé poděkování patří zároveň panu Ing. Tomáši Krebsovi za ochotu při konzultacích a za poskytnutí mnoha archivních materiálů k historii tramvajových tratí. Dále bych chtěl poděkovat historikovi Jiřímu Bockovi za poskytnutí hodnotných informací o existujících plánech starého Liberce. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat svým rodičům a blízkým za velkou podporu při zpracování bakalářské práce.

Anotace

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem webového historického atlasu zaměřeného na území Liberce, s přesahem do aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou. V teoretické části jsou nejprve vymezovány pojmy z webové a historické kartografie a sestavena je vlastní definice webového atlasu. Dále se práce zabývá obecnými přístupy a metodami tvorby historicko-kartografických děl a existujícími projekty českých historických atlasů. V praktické části je uveden postup zpracování rešerše a analýzy webových historicko-kartografických projektů, na základě které byla provedena kategorizace. Představen je koncept Historického atlasu Liberce, včetně doporučeného postupu pro zpracování jeho kapitol. Navržené postupy jsou ověřeny realizací dvou kapitol Historie tramvajových tratí a Vodstvo 19. století. Diskutovány jsou nedostatky webových technologií a využitelnost atlasu.

Klíčová slova: Web GIS, webový atlas, historický atlas, otevřená data, webová kartografie, Liberec

Annotation

This bachelor's thesis deals with the design of a web historical atlas focused on the territory of Liberec, with an overlap into the agglomeration of Liberec – Jablonec nad Nisou. In the theoretical part, the terms from web and historical cartography are first defined and the actual definition of a web atlas is compiled. Furthermore, the work deals with general approaches and methods of creating historical-cartographic works and existing projects of Czech historical atlases. The practical part presents the procedure of research and analysis of web historical-cartographic projects, based on which the categorization was performed. The concept of the Historical Atlas of Liberec is presented, including the recommended procedure for the elaboration of its chapters. The proposed procedures are verified by the implementation of two chapters, History of Tram Lines and 19th Century Water. The shortcomings of web technologies and the usability of the atlas are discussed.

Keywords: Web GIS, web atlas, historical atlas, open data, web cartography, Liberec

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Metodika	13
3	Rešerše	17
4	Vymezení zájmového území	18
5	Teorie	20
5.1	Vymezení pojmů	20
5.2	Atlas	21
5.2.1	Analogový (tištěný) atlas	22
5.2.2	Digitální (elektronický) atlas	23
5.3	Historická kartografie	27
5.4	Otevřená data	28
6	Přístupy k tvorbě historicko-kartografického díla	30
6.1	Metoda rešeršně-analytické přípravy	32
6.2	Příklad strukturálních a kartografických analýz	33
6.3	Proces tvorby tematického obsahu historického atlasu.....	35
6.3.1	Tvorba rekonstrukčních map	36
6.3.2	Metoda příběhových map.....	38
7	Projekty českých historických atlasů a jejich webové formy	40
7.1	Český historický atlas (ČHA)	40
7.2	Historický atlas měst ČR (HAM).....	42
8	Analýza webových historicko-kartografických projektů.....	45
8.1	Kategorizace.....	46
8.2	Výsledky provedené analýzy a souhrn.....	47
9	Návrh konceptu Historického atlasu Liberce.....	51
9.1	Cílová skupina.....	52

9.2	Geografické a časové vymezení.....	54
9.3	Návrh obsahu	56
9.4	Kartograficko-technologický návrh	58
9.5	Návrh uživatelského prostředí (GUI).....	61
10	Tvorba obsahu atlasu (rekonstrukčních map)	64
10.1	Historie tramvajových tratí	66
10.2	Vodstvo v 19. století	74
11	Diskuse.....	79
12	Závěr	82
13	Seznam zdrojů.....	84
	Přílohy.....	87

Seznam obrázků

Obr. 1: Schéma postupu práce	16
Obr. 2: Vymezení území Historického atlasu Liberce	19
Obr. 3: Jedenáct kroků návrhu datového modelu	31
Obr. 4: Procentuální zastoupení analytických (A), méně komplexních (MK), polykomplexních (PK) a syntetických (S) map v atlasech analyzovaných v rámci projektu ČHA	34
Obr. 5: Procentuální zastoupení metod tematické kartografie v mapách atlasu	35
Obr. 6: Technologické řešení webové verze Českého historického atlasu	49
Obr. 7: Rozsah geografického území aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou	55
Obr. 8: Rozsah geografického území obce Liberec	56
Obr. 9: Kostra historického atlasu Liberce s použitými technologiemi	59
Obr. 10: Prostředí atlasu v Experience Builder (hlavní strana)	61
Obr. 11: Ukázka grafického návrhu příběhové mapy	62
Obr. 12: Ukázka drátového modelu (wireframe) webové mapy uvnitř atlasu	63
Obr. 13: Schéma postupu tvorby obsahu atlasu	65
Obr. 14: Analýza sklonu tramvajových tratí v ModelBuilderu	72
Obr. 15: Podkapitola atlasu v ArcGIS StoryMaps Collection	74
Obr. 16: Ukázka rekonstrukční mapy vodstva v prostředí atlasu	76
Obr. 17: Podkapitola Vodstvo v 19. století v ArcGIS StoryMaps Collection	78

Seznam tabulek

Tab. 1: Charakteristiky analogových vs. digitální mapy	24
Tab. 2: Činnosti tematika a kartografa v procesu tvorby tematické mapy	36
Tab. 3: Koncept Historického atlasu Liberce	51
Tab. 4: Rozsahy geografického zobrazení pro obě zájmová území atlasu	55
Tab. 5: Výstupy jednotlivých kapitol atlasu	66
Tab. 6: Hlavní milníky vývoje tramvajových tratí v Liberci	67

1 Úvod

Kromě několika vybraných souborů rekonstrukčních map neexistuje žádný webový historický atlas, který by se věnoval historii Liberce. Existují například příběhové mapy, které se věnují jednotlivým tématům z historie Liberce. Zpracované nejsou jednotně a vyskytují se nejčastěji pouze jako výčet příspěvků, který je např. součástí mapového portálu TUL (<https://tuliberec.maps.arcgis.com/>).

Tato práce si proto klade za cíl předložit vlastní návrh Historického atlasu Liberce, který je postavený na nejnovějších webových a GIS technologiích. Navrhovaný atlas by také mohl poskytnout jednotný prostor pro projekty studentů, které se budou týkat historie Liberce, a mohou být zpracovány buď v rámci SVUČ, anebo jiného projektu v průběhu studia. Navržen by pro ně mohl být postup, jak jednotlivé kapitoly atlasu zpracovávat. Uplatnit by se mohl například mezi architekty a urbanisty (kancelář architekta Liberce) nebo učiteli zeměpisu či dějepisu na SŠ nebo ZŠ.

Webové technologie představují pro (historickou) atlasovou tvorbu zásadní výhody. Patří mezi ně možnost aktualizace, která je v případě zpracovávaných témat historického atlasu žádoucí, jelikož se mohou kdykoliv objevit nové materiály, které by historický výzkum doplnily. Zároveň je také možné využít zpětné vazby od návštěvníků, na jejímž základě by byl atlas upravován a vylepšován. Za pomoci uživatelského testování je také možné předejít autorské slepotě.

Návrh atlasu bude vycházet z analýz již existujících projektů webových historických atlasů v ČR i v zahraničí. Kapitola 6. je potom syntézou poznatků moderních přístupů k atlasové tvorbě v ČR, jež byly vyzkoušeny na konkrétních projektech pojmenovaných v kapitole 7. Tyto projekty jsou nejčastěji realizovány za široké spolupráce odborníků z oboru historiografie, historické kartografie, kartografie a geoinformatiky. Jelikož tedy historické atlasy vznikají rukou širokých týmů, cílem této práce může být tak pouze nástin možné podoby historického atlasu pro území Liberce.

V následujících kapitolách (Kap. 8 – Kap. 10) je rozebrána praktická příprava konceptu Historického atlasu Liberce. Některé části tohoto konceptu se již podařilo ověřit v rámci SVUČ 2020, která zároveň ukázala velký potenciál doplnění a rozšíření tohoto tématu na bakalářskou práci. Další ověření funkčnosti konceptu by mělo také probíhat na základě realizace vybraných kapitol atlasu.

2 Metodika

Řešení práce probíhalo v logických krocích zahrnujících teoretickou i praktickou část sledující předepsané výstupy (Obr. 1). V první části byla na základě *vymezení pojmů* provedena *rešerše odborné literatury*, ze které vzešly postupy a metody tvorby historických atlasů a informace potřebné k formulaci vlastní *definice webového atlasu*. V druhé části byla provedena *rešerše webových historicko-kartografických projektů* a jejich následná *analýza a kategorizace*. Z vlastní definice webového historického atlasu vzešla *kritéria pro webový atlas*, podle kterých, společně s poznatky z analýzy existujících projektů, průzkumu technologických možností a metodiky z odborné literatury, byl tvořen teoretický koncept Historického atlasu Liberce. Na základě navrženého postupu byly *vytvořeny vybrané kapitoly a webové uživatelské prostředí atlasu*. Tato část byla zároveň ověřením funkčnosti konceptu a navržených postupů. Všechny zmiňované kroky jsou společně s jejich vzájemnými vztahy zobrazeny na procesním schématu (Obr. 1).

Rešerše odborné literatury

Rešerše sloužila pro vstupní pochopení historicko-kartografického, kartografického a geoinformatického tématu závěrečné práce. Zahrnovala **odbornou literaturu**, která byla vyhledávána pomocí klíčových slov *tematická kartografie, historická kartografie, webová kartografie, WebGIS, webový atlas, rekonstrukční mapa, historická mapa, popř. stará mapa a příběhová mapa*. Pro vyhledávání byly použity internetové katalogy knihoven, především Krajské vědecké knihovny v Liberci a knihovny Technické univerzity v Liberci. Pro **rešerši odborných článků** bylo využito internetové databáze *ProQuest*, která obsahuje plné texty z tisíců časopisů, desítky tisíc dizertačních prací atp. (ProQuest.cz 2021). Na sociálních sítích pro vědeckou komunitu byly dále nalezeny výstupy z již existujících tematicky příbuzných projektů. Mezi tyto sítě patří hlavně *ResearchGate.net* a *Academia.edu*, které poskytují platformu pro snadnou publikaci výsledků odborných výzkumů a usnadňují mezioborovou vědeckou spolupráci.

Nalezená odborná literatura a články (Kap. 3) se odkazovaly na některé, již existující projekty historických atlasů, jejichž metody tvorby následně sloužily jako inspirace pro tvorbu vlastního konceptu Historického atlasu Liberce (Kap. 9). V rámci tematické rešerše byla dále, na základě nalezené literatury, zpracována krátká rešeršní práce. Jejím cílem bylo získat obecný přehled o dílčích tématech projektu např. o historii Liberce. Tato část práce tedy sloužila pro pochopení tematického rámce projektu, usměrnila jeho další metodický postup (Kap. 6) a vymežila základní pojmy, které jsou s touto prací spojeny (Kap. 5.1).

Vymezení základních pojmů

Před samotnou tvorbou konceptu Historického atlasu Liberce bylo potřeba pochopit, co pojem „*historický atlas*“, obecněji „*atlas*“, znamená. Definice atlasu lze nalézt prakticky ve všech učebnicích kartografie. Jelikož měl být Historický atlas Liberce realizován ve webovém prostředí, bylo potřeba zabývat se také pojmy „*digitální (případně elektronický) atlas a webový atlas*“. Digitální atlasy se od běžných analogových, resp. tištěných atlasů, výrazně liší a jejich definice stále není jednotná. Z tohoto důvodu byly později některé z definic volně upraveny a vymezena byla vlastní kritéria pro webový atlas. Kritéria bylo možné vymezit až na základě provedení *rešerše existujících webových historicko-kartografických projektů*. Další vymezované pojmy byly již uvedeny jako klíčová slova pro rešerši odborné literatury. Jejich definicím se podrobně věnuje kapitola č. 5.

Rešerše webových historicko-kartografických projektů

Tato část zahrnovala tvorbu databáze podle metody volně vycházející z metodiky Jana Bláhy a Pavla Seemana (2016) vytvořené v rámci projektu Českého historického atlasu, kde byla použita pro tvorbu databáze tištěných historických atlasů (Kap. 6.1). V rešerši pro Historický atlas Liberce byl záměrně vynechán pojem atlas a nalezené projekty byly označeny za webová historicko-kartografická díla, protože ještě stále nebyla jasná kritéria webového atlasu. Jedná se o kritéria, která by mělo dané dílo splňovat, aby mohlo být považováno za webový historický atlas. Kritéria vyplynou až z analýzy a kategorizace vzniklé databáze, která tak může obsahovat od webových atlasů po pouhé soubory webových rekonstrukčních map. Samotná rešerše měla však ještě svá vlastní kritéria pro výběr projektů do databáze. Nalezená díla musela být umístěna na webu a pokud možno zabývat se historií města nebo aglomerace.

Analýza a kategorizace databáze

Nalezená díla byla podrobně analyzována a studována z hlediska *velikosti prostoru, časové periody, použitých technologií atd.* I v tomto případě bylo postupováno dle již zmiňované metodiky a výsledky analýz byly umístěny do jednotlivých atributů databáze (Příloha 2). Na tomto základě mohla proběhnout další kategorizace webových kartografických projektů podle použitých technologií a struktury. Z databáze byly taktéž podle metody Bláhy a Seemana (2016) následně vybrána díla, která splňovala formu historického webového atlasu. Tato rešeršně-analytická část byla zároveň nejdůležitější, co se týče získání inspirace pro vlastní tvorbu konceptu Historického atlasu Liberce.

Stanovení kritérií webového atlasu

Díky rešeršně-analytické části projektu a tematické rešerši bylo možné sestavit vlastní definici webového atlasu a stanovit jeho kritéria. Ta dále poskytovala jasné náležitosti, které by měl splňovat každý webový atlas, aby se nejednalo o prostý soubor webových map. Na tomto základě bylo již možné z databáze webových historicko-kartografických projektů (Příloha 2) odlišit skutečné webové atlasy, které stanovená kritéria splňovaly. Tyto atlasy pak sloužily pro další studium, analýzy a inspiraci technologického řešení prostředí atlasu. Kritéria také poskytla rámec pro tvorbu vlastního teoretického konceptu Historického atlasu Liberce.

Tvorba konceptu a návrh struktury historického atlasu

Dalším krokem, který byl zároveň jedním z hlavních cílů bakalářské práce, byla teoretická tvorba konceptu Historického atlasu Liberce. Koncept zahrnoval od vymezení zobrazovaného území, časové řady a cílové skupiny, po kompletní návrh grafického, funkčního a technického prostředí atlasu. Navržen byl také obsah a struktura atlasu, byly popsány standardy a doporučený postup pro tvorbu kapitol, jejich publikaci a přidávání do atlasu. Dále bylo doporučeno, jak atlas v budoucnu vylepšit a rozšířit například doplněním některých funkčních prvků či konkrétních kapitol. Koncept bylo možné kvalitně zpracovat pouze na základě neustálého testování a studia nejnovějších technologií.

Technologická rešerše a technický návrh atlasu

Tato část byla velmi důležitá, protože webovému atlasu určují dostupné webové technologie veškeré funkční možnosti. Bez kvalitního průzkumu možných nástrojů a platforem ve webovém prostředí by tedy Historický atlas Liberce zajisté plně nevyužil všech výhod, které toto prostředí umožňuje. Nebyl by zároveň tolik uživatelsky atraktivní, přehledný a dostupný pro velké množství uživatelů. Přidávání kapitol by do něj bylo příliš složité a v případě použití zastaralých technologií by byl jeho koncept neudržitelný. Atlas by tak mohl být v budoucnu nefunkční a dále nepoužitelný.

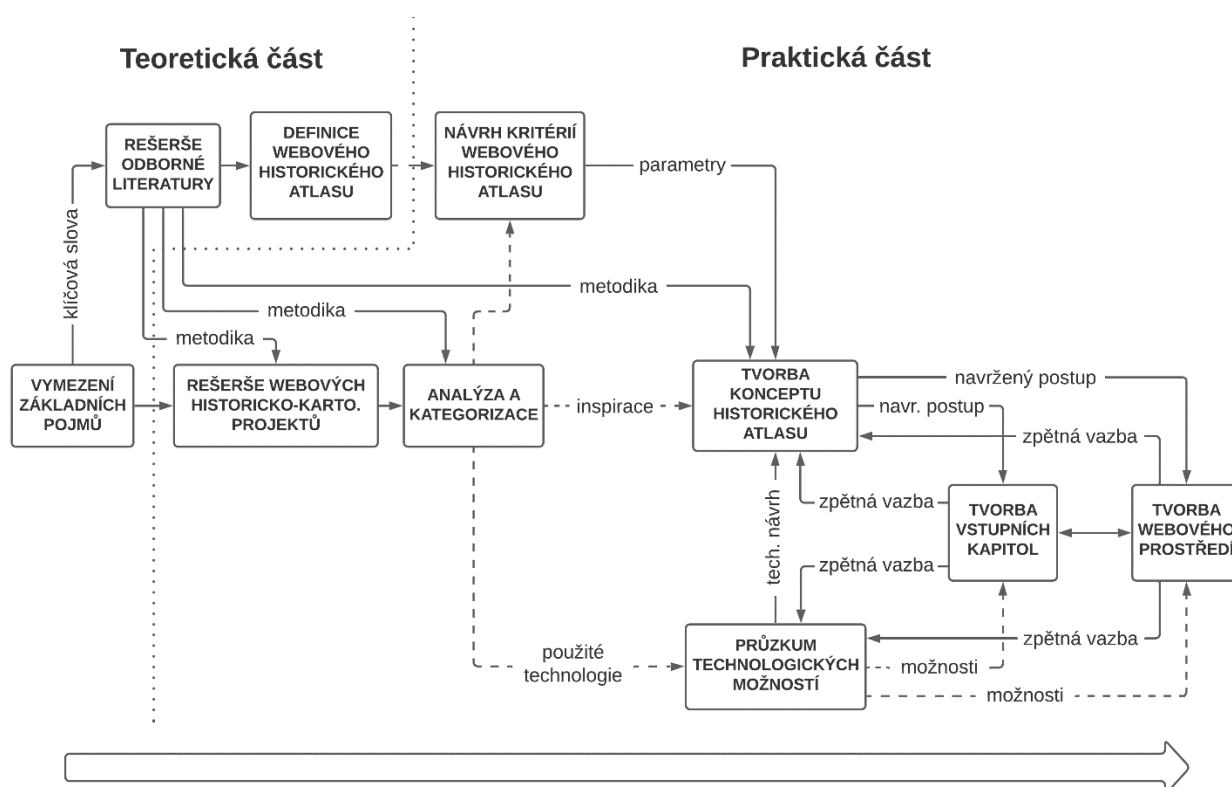
Zpracování vstupních kapitol (rekonstrukčních map)

Vybrané kapitoly z navrženého obsahu atlasu byly dále zpracovány v podobě rekonstrukčních map tak, aby mohly být publikovány a vloženy do webového prostředí atlasu. Kapitoly byly demonstrací postupu tvorby obsahu pro atlas a ověřením celkové funkčnosti teoretického konceptu atlasu. Metody zahrnovaly jednotlivé kroky od sběru po zpracování dat (tvorba datového a kartografického modelu). Většina rekonstrukčních map byla v rámci kapitol zpracována na základě digitalizace starých map a archivních materiálů. Kapitoly byly primárně zpracovány pro širokou veřejnost. Pro odbornou veřejnost byly publikovány původní vektorizované vrstvy rekonstrukčních map v nejvyšším detailu

jako webové aplikace v sekci Historického atlasu Liberce určené pro odbornou veřejnost. Jednotlivé vrstvy také mohou být poskytovány jako otevřená data na portálu otevřených dat TUL.

Zpracování webového prostředí atlasu a ověření funkčnosti konceptu

Tvorba prostředí atlasu byla prováděna souběžně s procesem zpracování vstupních kapitol. Po jejich dokončení byly zasazeny do již hotového návrhu šablony webového atlasu. Jeho funkčnost byla ověřena díky realizaci jeho značné části v praxi. Poznatky z realizace sloužily jako podnět pro opravu chyb a jiné úpravy nevyhovujících částí konceptu. Veřejnou publikací části atlasu byl také poskytnut prostor pro uživatelské testování, které částečně řešilo problém *autorské slepoty*. Na základě tohoto testování byla nezávislými návštěvníky získávána zpětná vazba o funkčnosti, přehlednosti, úplnosti a přívětivosti prostředí Historického atlasu Liberce. Upozorňovala na další nedostatky atlasu a koncept tak mohl být dále vylepšován.



Obr. 1: Schéma postupu práce (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

3 Rešerše

V oboru tematické kartografie představovala hlavní zdroj teorie kniha *Metody tematické kartografie – Vizualizace prostorových jevů* (Voženílek, Kaňok a kol. 2011). Autoři se zde zabývají obecnými otázkami tematické kartografie a zároveň zde podrobně popisují metody tvorby nejen tematických kartografických děl. Kromě metod tvorby dále rozebírají i správné užívání a čtení map. Publikace *Webová kartografie* (Nétek 2020) se zabývá problematikou tvorby webových map z hlediska kartografického i geoinformatického. Použitím moderních metod tematické kartografie a GIS se také věnují nizozemští autoři Menno-Jan Kraak a Ferjan Ormelting (2020) ve čtvrtém vydání knihy *Cartography: Visualization of Geospatial Data*. Zde se autoři mj. zabývají metodami zpracování geoprostorových dat a tvorby webových atlasů.

Historickou kartografií se zabývají především publikace, které jsou výstupem z projektů Historického ústavu Akademie věd České republiky (Kap. 7). Hlavní autorkou zabývající se historickou kartografií a koordinátorkou nejnovějšího projektu Českého historického atlasu (ČHA) je Eva Semotanová. Spoluautoři projektu ČHA dále ve svých odborných člancích popisují používané metody tvorby. Analyticko-rešeršní částí přípravy kartografického díla se například zabývají autoři Jan D. Bláha a Jitka Močičková (2018). Jakub Havlíček (2017) zase ve svém anglicky psaném článku *Czech historical atlas* celý projekt explikuje a stručně shrnuje proces jeho přípravy z oblasti historiografie a kartografie. Krátce po dokončení projektu ČHA zorganizovali Semotanová, Močičková, Burda et al. (2020) online workshop, kde každý z autorů atlasu popisuje svoji úlohu v procesu jeho tvorby. Mezi další české atlasové projekty patří Historický atlas měst České republiky (HAM), kterým se zabývá např. recenzní článek *Historický atlas měst České republiky – 25 let práce, 30 vydaných svazků (Ohlédnutí a zamyšlení nad dvojím jubileem)* od Václava Ledvinky (2020).

Odborný článek *Systematic Cartography In Web Atlas Engineering* (Voženílek a Vondráková 2017) pojednává o konceptu studentské spolupráce při tvorbě webových atlasů. Jiné zahraniční odborné články se týkají konkrétních projektů webových atlasů nebo diskutují využití nových kartografických metod GIS pro vizualizaci prostorových dat. Tímto tématem se zabývají například Donna J. Peuquet a Menno-Jan Kraak (2002) v odborné publikaci *Geobrowsing: creative thinking and knowledge discovery using geographic visualization*.

4 Vymezení zájmového území

Území zobrazované v Historickém atlasu Liberce je shodné s administrativním územím statutárního města Liberce a obce Stráž nad Nisou (Obr. 2). Při tvorbě vstupních kapitol pro atlas je však potřeba zdůraznit, že soudobé administrativní vymezení není striktní a při procesu zpracovávání témat, které mají vazby na okolí Liberce, je žádoucí zobrazované území rozšířit, příp. naopak zmenšit. Příkladem je kapitola *historie tramvajových tratí*, která se týká *aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou*. Vztah obou měst je důležitým aspektem historického vývoje, kterým se kapitola atlasu zabývá. Při řešení témat, časově zasazených blíže současnosti, se vztahy Liberce s okolím stávají silnější, a proto je nutné je zohledňovat. I přesto, že se tento projekt jmenuje *Historický atlas Liberce*, nelze tedy území Liberce řešit vždy samostatně.

Statutární město Liberec je krajským městem Libereckého kraje, které se nachází přibližně 91 km severovýchodně od Prahy a 99 km severozápadně od Hradce Králové. Od roku 2004 je hlavním centrem české části Euroregionu Nisa na hranicích se Spolkovou republikou Německo a s Polskem (v prostoru Trojzemí) (ČSÚ 2021). Samotné město leží v Liberecké kotlině, části Žitavské pánve, kde je z jihozápadu ohraničeno Ještědsko-kozákovským hřbetem a ze severovýchodu Jizerskými horami (Statutární město Liberec 2019).

Současná rozloha obce je 106,09 km², z toho tvoří 34,8 % zemědělská půda a zhruba 25 % lesní pozemky. Nadmořská výška celého území je 370 m (ČSÚ 2018).

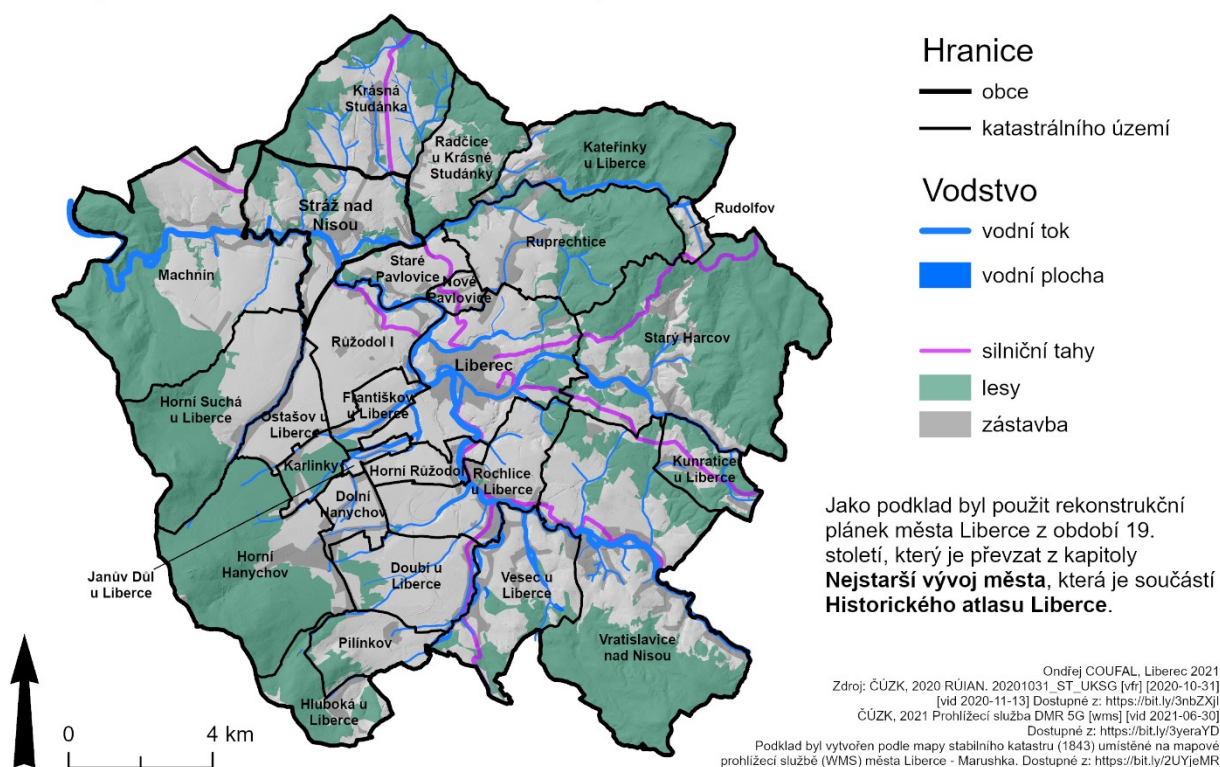
Geomorfologicky území spadá do celku IVA-4 Žitavská pánev, podcelku IVA-4A Liberecká kotlina a do geomorfologického okrsku IVA-4A-1 Vratislavická kotlina. Nejvyšším bodem je vrchol Ještědu 1012 m n. m. a nejnižší se nachází v městské části Machnín 325 m n. m. (Statutární město Liberec 2019). Celé území spadá do povodí Lužické Nisy, která od jihu protíná Libereckou kotlinu. Mezi její největší pravostranné přítoky na území Liberce patří Harcovský potok a Černá Nisa. Levostrannými přítoky jsou např. Luční potok, Doubský potok, Františkovský potok a Ostašovský potok. Většina těchto přítoků, především levostranných, mají charakter horského potoka. Z okolních svahů tedy přímočaře stékají dolů do Lužické Nisy. Nejvýznamnějšími vodními plochami na území jsou Harcovská přehrada, Vesecký rybník, Kačák a rybník Seba.

K roku 2018 mělo město Liberec 103 979 obyvatel (ČSÚ 2018). Podle stejného zdroje průměrný věk činil 41,8 let. Z hlediska dopravy se zde nachází zejména silnice I/35, která prochází středem města. Nedaleko Turnova se napojuje na dálnici D10, která vede směrem na Prahu a opačným směrem se dostává přes Hrádek nad Nisou do Žitavy. Délka místních komunikací byla v roce 2018 dohromady 210 km. Statutární město Liberec má 26 dílčích katastrálních území a 33 částí obce (ČSÚ 2018).

První písemná zmínka dokládající existenci Liberce je z roku 1352 (ČSÚ 2018). Do roku 1939 se město rozkládalo na ploše 6,2 km², která je dnes historickým středem města. 1. května téhož roku se k Liberci připojilo dalších 11 předměstských obcí, čímž vznikl tzv. „Velký Liberec“, ke kterému se později připojilo ještě dalších 23 obcí (Statutární město Liberec 2019). Historický střed města je znázorněn na následující mapě vymezující území Historického atlasu Liberce (Obr. 2).

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ OBCÍ LIBEREC A STRÁŽ NAD NISOU (2020)

vymezení území historického atlasu Liberce na podkladu z 19. století



Obr. 2: Vymezení území Historického atlasu Liberce (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

5 Teorie

Cílem této kapitoly je vymezit ústřední pojem *webový historický atlas*, který vyjadřuje cíle a výsledek této závěrečné práce. Složen je z dílčích odborných pojmů *webový atlas* (příp. *webová mapa*) a *historický atlas* (příp. *historický mapa*). Pro jejich pochopení byly v kapitolách 5.1–5.4 vymezeny další pojmy, se kterými práce operuje, tj. *historická kartografie*, *webová kartografie*, *webový GIS*. Kapitola tak zároveň slouží jako vstupní teorie pro porozumění hlavního tématu závěrečné práce, které je mezioborové a týká se širokého spektra odborných témat.

5.1 Vymezení pojmů

Většinu zmiňovaných pojmů lze označit za dílčí část vědních disciplín kartografie a geoinformatiky. Voženílek, Kaňok a kol. (2011) vymezují pojem *tematická kartografie* jako dílčí část oboru kartografie, která „vytváří a studuje mapová díla s tematicky zaměřeným obsahem“. Autoři dále doplňují, že tato disciplína zahrnuje metody a praktické postupy, které po zpracování dat o území umožňují zobrazit prostorová data ve formě kartografických děl (Voženílek, Kaňok a kol. 2011). Od poloviny minulého století došlo k tzv. „digitální revoluci“, která obecně kartografii výrazně zasáhla (Nétek 2020). Metody tematické kartografie jsou tak již v dnešní době používány společně s metodami geografických informačních systémů (GIS). Tyto metody umožňují zpracovávat a zobrazovat témata vztažená ke konkrétnímu území také v rámci *historické kartografie*, která je podle Semotanové a Močičkové (2020) dílčí částí tematické kartografie. Tento obor přináší základní pojmy *stará mapa*, *historická mapa*, *rekonstrukční mapa* a *historický atlas* (Kap. 5.3). Nétek (2020) dále uvádí za dílčí disciplínu webové kartografie *atlasovou kartografii*. Ta se zabývá studiem *atlasů* a *atlasovou tvorbou*. Pojem *atlas* je jedním z nejdůležitějších základních pojmů, který bude rozebrán v následující podkapitole 5.2. Speciálním případem kartografie, která se omezuje pouze na prostředí webu, je *webová kartografie* (Nétek 2020).

Další vědní disciplínou je geoinformatika. Ta je podle Rapanta (2006) interdisciplinárním oborem, jenž se zabývá prostorovými objekty, jevy a procesy skrze digitální modely prostřednictvím informačních a geoinformačních technologií (GIT). Jedna z definic terminologického slovníku zeměměřičství a katastru nemovitostí VÚGTK (2021) zní také takto: „*interdisciplinární oblast na styku geografie, kartografie a informatiky, která zkoumá přírodní a socioekonomické geosystémy (jejich strukturu, vztahy, dynamiku, fungování apod.) pomocí modelování*“. Samotný obor se tedy prolíná s mnohými již pojmenovanými včetně tematické kartografie. Podle Nétka (2020) je geoinformatika pouhým oborem v obecném slova smyslu, kterému pak konkrétní postupy a principy

přináší geografické informační systémy (GIS). V této oblasti lze již pojmenovat některé ze zmíněných základních pojmů *WebGIS* (*webový GIS*) a případně *History GIS*.

5.2 Atlas

Pojem atlas je podle VÚGTK (2021) definován jako: „*soubor map zpracovaných podle jednotné koncepce, zpravidla svázaných do jediného knižního svazku*“. V laické i odborné literatuře lze nalézt mnoho dalších definic a pohledů na význam tohoto pojmu. Většina autorů se však shoduje, že se jedná o soubor map, který obsahuje jednotné kartografické znaky, vyjadřovací prostředky nebo grafické prvky. Mapy obsažené v atlasu mohou být jednotné také zobrazovaným územím a v případě tematických či historických atlasů i zvolenou časovou etapou.

Již zmiňovaná digitální revoluce přinesla úplně novou formu atlasů, jimiž jsou takzvané *digitální atlasy*. Název vyplývá z jejich digitálního formátu na rozdíl od analogových atlasů. Jejich popularita prudce vzrostla v 90. letech 20. století, kdy došlo k rozšíření internetu. Celosvětová síť World Wide Web (WWW) pak poskytla platformu pro šíření digitálních dat, včetně map ve statické a později interaktivní a dynamické podobě. Souběžně s tím docházelo k rozšíření geoinformačních technologií a webové kartografie. Podle Ledvinky (2020) kvůli tomu například v roce 1995 mezinárodní Pracovní skupina Atlas (Atlas Working Group – AWG), sjednocující tvůrce národních atlasů měst, vydala nová pravidla pro atlasovou tvorbu. Tvůrci a vydavatelé těchto městských atlasů podle něj na nová pravidla a inovace, stejně jako na nástup elektronických médií a digitální revoluci, zareagovala až na přelomu 20. a 21. století. Přechod atlasové kartografie z tvorby analogových atlasů na digitální je tedy pomalý. Ačkoliv digitálních atlasů stále přibývá, tento pojem nezná ani terminologický slovník VÚGTK. Pokud má autor za cíl zpracovat digitální atlas pro webové prostředí, využívá metod webové kartografie a webového GIS. Takovéto dílo pak lze považovat za **webový atlas**, který je stále reprezentován v digitální formě, proto je pro něj *digitální atlas* nadřazeným pojmem. Základní odlišení tištěných a digitálních atlasů je možné analogicky vyvodit z rozdílu analogových a digitálních map, které Voženílek, Kaňok a kol. (2011) rozdělují na základě odlišného způsobu záznamu reality. Analogové mapy jsou podle nich v tradiční, papírové a obrazové formě, zatímco u map digitálních je „*mapový obsah zaznamenán a uložen v podobě digitálního záznamu pro zpracování na počítači*“. Podle Nétka (2020) vycházejí veškeré rozdíly a specifika z odlišného média, na kterém je mapa dostupná. Pro vizualizaci analogových map se využívá analogového „fyzického“ média (papír) a pro digitální mapy je potřeba digitálního média. Hlavním faktorem odlišnosti webových map od analogových potom není jejich digitální prostředí, ale médium, kterým je v jejich případě internet (Nétek 2020).

Dále budou uvedeny bližší charakteristiky obou typů atlasů, které nastíní další rozdíly a pojmenují některé z výhod digitálního formátu atlasů.

5.2.1 Analogový (tištěný) atlas

Podle Šmídy (2007) jsou atlasová a mapová díla historicky zakotvena v analogové neboli tištěné podobě, proto jsou s příchodem digitálních atlasů také někdy nazývána jako „klasická“. Tato „zakotvenost“ může způsobovat již zmíněnou zpomalenou adaptaci atlasové kartografie na digitální prostředí. Definice analogového atlasu je zároveň shodná s obecnou definicí atlasu, kterou lze najít prakticky v každé učebnici kartografie.

V knize *Metody tematické kartografie* například Voženílek, Kaňok a kol. (2020) definují tematické atlasy jako „jednotně koncipované soubory tematických map věnované určitému tématu“. Tato díla dále označují za polytematická, tedy obsahující soubor různých tematických map dané oblasti. Kraak a Ormeling (2010) dále poukazují, že by se mělo jednat o účelovou kombinaci map, která svojí strukturou přináší určité poznání. Aby se jednalo o atlas, mělo by tedy být již od začátku záměrem autora atlas vytvořit.

Pro úplné pochopení charakteristik atlasů je potřeba bližšího studia existujících tištěných atlasů. K dispozici je například databáze historických atlasů od druhé poloviny 20. století (<http://cha.fsv.cvut.cz/web/atlasyl/>), která je pravděpodobně největší svého druhu. Jednotlivé atlasy se tu rozdělují podle jejich typu, kategorie map a kartografických metod. Typizaci atlasů je možno provádět na základě příbuzných znaků, kterým může být například struktura nebo poměr map a textu, případně obrázků a jiných nadstavbových kompozičních prvků. Databáze rozlišuje následující typy historických atlasů srovnané podle četnosti záznamů: *kulturní, obecný, školní dějepisný, demografický, vojenský, náboženský, hospodářský, politický, krajinný, národní a archeologický*. Ze studia existujících tištěných historických atlasů vyplývá, že mají nejčastěji v úvodu popsanou základní charakteristiku území, kterému se věnují a čtenáře pak dále uvádí do tématu. Tematické, prostorové a časové vymezení mají uvedeno již v názvu. Někdy je zde také pojmenována kategorie nebo cílová skupina atlasu např. *Středověk: dějepisné atlasy pro základní školy a víceletá gymnázia* (Mendelová 1996). Úvodní mapy jsou převážně zaměřeny na celkové řešené území. Mapy jednotlivých kapitol obsahu pak zobrazují dílčí regiony tohoto území nebo jsou obecně zaměřeny na lokální měřítko.

Přeneseným významem pojmu atlas, který poskytuje ucelený soubor informací o daném tématu je například „*atlas anatomie*“ nebo „*atlas cen*“. Nejedná se však o atlas v kartografickém slova smyslu, protože se nejedná o soubor map.

Na základě studia definic v odborné literatuře (Kap. 3), terminologickém slovníku VÚGTK (2021) a poznatků z projektů českých historických atlasů (Kap. 7) lze základní charakteristiky tištěného atlasu shrnout v následujících bodech:

- Jedná se o soubor map.
- Mapy mají navzájem společné tzv. jednotlicích znaky.
 - Každý atlas nemusí splňovat všechny tyto znaky zároveň. Jednotlicím znakem je např. tematika, měřítko, měřítková řada, generalizace, orientace, znakový klíč atp.
- Působí jednotně, dohromady vytváří dojem jednoho díla.
- Přináší ucelený soubor informací o daném tématu, které komplexně rozebírá.
 - Využívá texty, grafy, tabulky, obrázky a fotografie.
 - Může obsahovat kapitoly bez map, ty mohou zase pouze doplňovat text.
 - V textu mohou být jednotlivé mapy interpretovány atd.
- Dílo vzniklo se záměrem vytvořit atlas a samotný jeho autor ho za atlas považuje.

Tyto charakteristiky atlasů jsou zároveň obecné a lze je aplikovat i na digitální atlasy. Ty s sebou však přináší mnoho dalších specifik, které je od konvenčních atlasů výrazně odlišují.

5.2.2 Digitální (elektronický) atlas

Digitální atlasy, nazývané též jako *elektronické*, lze chápat jako atlasy uložené v digitálním formátu. Definice a specifika lze vyvodit z pojmu digitální mapa. Slovník VÚGTK (2021) digitální mapu popisuje jako digitální záznam obsahu a konstrukčních prvků mapy, které je možno vizualizovat a zpracovávat pomocí počítačového systému. Pro *digitální atlas*, potažmo *webový atlas* však stále neexistuje jednotná definice, která by plně zohledňovala specifika, které tento formát přináší. Cíl této podkapitoly je tak zároveň pokusem o vlastní definici *webového atlasu*, která volně vychází z obecných charakteristik tištěných atlasů a reflektuje specifika atlasů digitálních, včetně výhod, které přináší webové médium.

Podle Nétka (2020) je jednou z hlavních výhod digitálních map efektivita jejich tvorby. Digitální produkty podle něj dokáží čas publikace zkrátit na minimum nebo umožňují publikaci v reálném čase. Pro ilustraci rozdílu digitálního a analogového formátu je od stejného autora uvedena následující tabulka, která zobrazuje porovnání charakteristik papírových a digitálních map (Tab. 1). Některá kritéria uvedená pro *digitální mapy* však rovnou odrážejí specifika *webových map*.

Tab. 1: Charakteristiky analogových vs. digitální mapy (zdroj: Nétek 2020, str. 38)

	Papírová mapa	Digitální mapa
Zobrazovací médium	Vytištěna na fyzickém médiu (papír, dřevo, plast, plátno apod.)	Zobrazena na monitoru
Závislost	-	Na energii, příp. internetovém připojení
Uložení	Uložena na fyzickém médiu (vyžaduje prostor pro uskladnění)	Uložena na digitálním médiu (vyžaduje příslušné médium)
Použití	Použití nevyžaduje žádnou infrastrukturu, hardware ani software	Zobrazení vyžaduje hardware, příp. specializovaný software a/nebo internetové připojení
Rozměr média	Omezený papírem (zpravidla větší rozměr)	Omezený plochou zobrazovacího zařízení (zpravidla menší)
Manipulace	Lze fyzicky manipulovat (složit)	Nelze manipulovat
Dynamika	Omezená (specifické vyjadřovací metody)	Neomezená
Interaktivita	Bez interaktivity	Různá úroveň interaktivity (změna měřítka, pozice apod.)
Multimédia	Bez multimédií	Plná podpora
Aktualizace	Časově i procesně náročná	Výrazně jednodušší
Aktuálnost	Odpovídající okamžiku sběru dat	Lze i v reálném čase
Rozsah	Omezený na jedno území	Neomezený, možnost volby
Měřítko	Omezené na jednu úroveň	Neomezené, možnost volby
Úhel a orientace zobrazení	Omezené na jedno zobrazení (zpravidla 2D)	Možnost volby orientace a úhlu zobrazení (včetně 3D)
Dostupnost	Omezená (nutné obstarat si konkrétní fyzický výtisk mapy)	Možnost zobrazit si mapu kdykoliv, kdekoliv
Šíření	Omezené, pouze kopie	Jednoduché (datová média, email, online, ...)

Podle Voženílka, Kaňoka a kol. (2011) jsou hlavními přednostmi digitální formy atlasů především interaktivita, dynamičnost, možnost použití animace, audiozáznamů, videí a dalších multimédií. Následně doplňují, že je také možné mapy individuálně tvořit přepínáním vrstev, změnou měřítka, atributů nebo využitím funkcí GIS, které poskytují možnost analýz. Z tabulky dále vyplývá, že výhodou oproti analogovému formátu je také šíření, které je poměrně jednoduché, zvláště v případě webových atlasů, kde je možné použít optimalizaci pro vyhledávače stejnými metodami jako u webových stránek. S tímto aspektem souvisí také dostupnost a možnost neustálé aktualizace dat. Mezi nevýhody digitálních atlasů patří závislost na elektrické energii, rychlosti internetového

připojení a výkonnosti zobrazovacího zařízení. Výhodami tištěných atlasů může být také do jisté míry jejich stálost v čase a lineární čtení atlasu, které zajistí nezaměnitelnost pořadí kapitol a neporušení chronologie.

Jak už bylo zmíněno, *interaktivita* a *dynamika* jsou jedním z hlavních výhod a specifík digitálních atlasů. Tyto pojmy je však potřeba používat opatrně, protože taktéž tištěné atlasy disponují určitou mírou interaktivity. Proto je digitální interaktivita a dynamika zároveň specifikem digitálních atlasů. Podle Nétka (2020) se o interaktivní mapě hovoří v případě, že uživateli umožňuje pracovat s jejím obsahem a ovlivňovat její zobrazení. Jedná se tak o větší možnost interakce uživatele s obsahem mapy. Dynamika pak označuje měnitelnost obsahu a pojmenovat lze tři její rozměry.

Prvním rozměrem dynamiky může být měnitelnost obsahu např. vypínáním a zapínáním vrstev, tedy přímou úpravou obsahu mapy. Druhý rozměr představuje změna obsahu při použití funkce *Zoom*, tedy změnou měřítka v interaktivní mapě. Tato dynamika je nejčastěji využívána při generalizaci. Při oddalování mapy se tak zobrazuje stále menší měřítko se stále více generalizovaným obsahem. Třetí a poslední rozměr dynamiky může být nazván jako dynamika dlouhodobá. Ta představuje největší výhodu u webových atlasů, které umožňují neustálou aktualizaci svého obsahu. Tuto vlastnost můžeme vidět na mapách, které zobrazují data v reálném čase, např. mapy počtu nakažených při pandemii COVID-19 nebo mapy výsledků voleb.

Nétek (2020) ještě za základní aspekt dynamiky označuje rozšíření prostorových dat o časovou složku, čímž je možno v mapách zachytit vývoj v čase. U historických map tak můžeme úroveň dynamiky znázornit na časových mapách.

Mapy je dále z hlediska dynamiky možno dělit na *statické* a *dynamické*. Při použití jedné statické mapy by se dal čas znázornit barevným odlišením. Pro starší událost by byla použita tmavší barva atd. Máme-li soubor statických map, lze v každé mapě zobrazit jeden časový stav a informaci o časovém vývoji získat vizuální analýzou série těchto map. Tyto mapové série však nesmí být dlouhé, protože je při jejich velkém počtu těžké informaci o změnách zpracovat. Nejlepší formou vizualizace změn v čase je použití animovaných map, kde se statické mapy mění v krátkém časovém intervalu za sebou a uživatel je schopen téměř okamžitě rozpoznat změny (Kraak a Ormeling 2021).

Jelikož je webový atlas podmnžinou digitálních atlasů, před jeho definicí jsou ještě blíže uvedeny jejich odlišnosti na rozdělení digitálních atlasů podle Kraaka a Ormelinga (2021). Pojem digitální atlas se totiž používal ještě před vznikem webu. Digitální verze atlasů nejdříve vznikaly jako alternativy nebo doplňky existujících tištěných atlasů (Voženílek, Kaňok a kol. 2011).

Kraak a Ormeling (2021) digitální atlasy dělí na tři různé typy:

- Statické
 - samostatné digitální atlasy
 - webové atlasy
- Interaktivní
 - samostatné digitální atlasy
 - webové atlasy
- Webové atlasy napojené na infrastrukturu prostorových dat

Statické samostatné digitální atlasy jsou pouhými elektronickými verzemi tištěných atlasů, jejichž jedinou výhodou je, že nemusí být lineárně procházeny. Nejčastěji se pro ně používají rastrové nebo vektorové datové formáty (PDF, JPG, PNG). Tento typ digitálních atlasů je nejstarší. Byl jím například první digitální atlas s názvem *Atlas of Arkansas* vydaný Robertem Smithem v roce 1987 na datovém nosiči DVD. Novější atlasy tohoto druhu jsou umístěny na internetu, který jim dává výhodu snadnějšího šíření a dostupnosti pro uživatele (Kraak a Ormeling 2021). Nejznámějším příkladem **statického webového atlasu** u nás je *Atlas krajiny České republiky* (2009).

Interaktivní samostatné digitální atlasy dávají možnost uživatelům manipulovat s datovými sadami. Každá mapa představuje výběr z dat, které je možno dále filtrovat, překlasifikovat či jinak upravovat jejich reprezentaci v mapě. Každý si může vybrat, co má mapa zobrazovat, a uživatel není závislý na výběru dat kartografa. Součástí takových atlasů bývají totiž celé datové sady. Uživatelé díky tomu přichází k vysoce subjektivnímu poznání. Součástí mohou být také funkcionality GIS a možnosti pokročilých analýz. Jedním z atlasů takového typu je *Atlas of Swizerland 3*, který je distribuován ve formátu spouštěcího programu EXE. **Interaktivní webové atlasy** mají navíc k veškerým těmto výhodám možnost neustálých změn, které mohou fungovat i v reálném čase. Stahování dat ale může dlouho trvat, proto musí být mapy méně komplexní či generalizované, aby uživatelé dlouho nečekali. Posledním typem digitálních atlasů jsou **webové atlasy napojené na infrastrukturu prostorových dat**. Nejčastěji jsou napojené na více datových serverů, ze kterých zobrazují data v reálném čase. Jedná se například o *USGS WaterWatch* website, který zobrazuje aktuální informaci o vodním stavu za posledních 24 hodin (Kraak a Ormeling 2021).

Na základě poznatků získaných v průběhu studia této problematiky bych tedy **webový atlas** definoval jako: *kartograficky a graficky jednotný soubor map, který je realizovaný za použití metod webového GIS a publikovaný v prostředí WWW; jeho účelem je předat ucelený a strukturovaný tematický přehled o vybraném území za pomoci multimédií, digitální interaktivity a dynamiky.*

5.3 Historická kartografie

Historický atlas Liberce souvisí, jak plyne z názvu, s historií Liberce. Tímto se zabývá obor *historiografie*. Při tvorbě map do tohoto atlasu se jedná již o historickou kartografii.

Historická kartografie je mezioborovou disciplínou, která je částí tematické kartografie. Zabývá se zpracováním historických jevů a procesů na mapách, stejně jako problematikou historických map obecně (Semotanová a Močíčková 2020). Jiří Cajthaml v rámci workshopu ČHA (2020) také stručně vymezil dva hlavní směry historické kartografie. První se zabývá především zpracováním, digitalizací a analýzou starých map, příp. jejich zpřístupněním na internetu, a druhý tvorbou historických (dějepisných) map. Tímto propojením historiografie a kartografie, se intenzivně zabývá Historický ústav Akademie věd ČR.

Terminologie historické kartografie rozeznává pojmy *historická (dějepisná) mapa*, *historický atlas*, *stará mapa* a *rekonstrukční mapa* (Semotanová 2020).

Historická (dějepisná) mapa je druh tematické mapy, kterou lze, podle zobrazovaného obsahu, zařadit do tematických map společenských jevů (Semotanová 2007). V oboru kartografie je zažitým pojmem. Slovník VÚGTK (2021) historickou, příp. dějepisnou mapu definuje jako „*tematická mapa zobrazující historické události*“. Semotanová a Močíčková (2020) tuto definici ještě doplňují tím, že může být jak v analogové, tak digitální podobě.

V online workshopu ČHA se Eva Semotanová (2020) dále vyjadřuje o historických mapách jako o generalizovaném historickém výzkumu a následně je dělí podle využití:

- jako výsledek vědeckého výzkumu
- edukační (vznik školní dějepisné kartografie)
- popularizační
- jako ilustrace (hlavní informace o výsledcích výzkumu jsou v textu)
- propagační (např. ve službách režimních ideologií)

Historické mapy jsou zároveň běžnou součástí **historických atlasů**. Úzce jsou spojeny s pojmem *rekonstrukční mapa* a stále jsou zaměňovány s pojmem *stará mapa*. V tomto ohledu je tedy tyto pojmy od sebe odlišit. Příkladem historické mapy zobrazující stav v konkrétním období minulosti, může být mapa rozložení států v Evropě v období první světové války (Semotanová 2007).

Rekonstrukční mapa, stejně jako historická mapa, zachycuje průběhy historické události či konkrétního období. Jedná se o pojem, který je používán převážně v historicko-kartografické obci. Semotanová (2007) jej označuje za pojem pouze pracovní, který na rozdíl od pojmu historická mapa, není „terminus technicus“ a není tak v kartografických technologických slovnících k nalezení. Dále

uvádí, že ho ale zná většina odborníků a je používán např. archeology, etnology nebo památkáři, protože tento typ mapy slouží obecně k vizualizaci výsledků výzkumu, který probíhá moderními kartografickými prostředky. Tento pojem je tedy mnohem širším než *historická mapa*.

Založeny jsou obvykle na obecném zeměpisném podkladu nebo jiném kartografickém díle, které může být soudobé, ale i staré. Pojem *rekonstrukční mapa* tak zároveň zastřešuje tematické mapy zobrazující problematiku, která se odehrávala v minulosti. Myšleny jsou například historicko-geologické, archeologické, mapy bitev atd. (Semotanová 2007). Ačkoliv byl tento pojem původně používán převážně v nekartografických oborech, kartografové ho dnes používají stále častěji. Rekonstrukční mapy se rozšířily díky mnoha projektům historických atlasů v ČR (Kap. 7). Nemusí se však nutně vyskytovat pouze v historických atlasech, příkladem může být *Atlas krajiny ČR* (2009), který je v ČR unikátním mapovým dílem (Burda 2020).

Starou mapou je myšlena mapa, která byla vytvořena v minulosti a její obsah již neodpovídá současnému stavu zobrazeného území. O použití pojmů *historická mapa* a *stará mapa* se dříve vedly spory, protože byl problém v určování hranice, od data vydání se mapa nazývá *starou*. Na tuto hranici lze pohlížet buďto z pohledu sběratele starých map nebo z pohledu odborníka, např. historického kartografa. Sběratelé označují za *staré mapy* převážně sběratelsky zajímavá díla, oceňují jejich zdobnost a vnímají je především jako umělecká díla. Zaměřují se tak převážně na mapy, plány či atlasy zhotovené přibližně do poloviny 19. století. Odborník naproti tomu posuzuje zobrazovaný obsah mapových děl a za *starou mapu* považuje každou mapu, která neodpovídá současnému stavu zobrazovaného území. Z hlediska mapového obsahu lze tedy za starou mapu označit i díla, která byla vydána před pěti, dvěma či méně léty, pokud mezitím došlo v mapovaném prostoru ke změnám (Semotanová 2007).

Příkladem mohou být mapy a plány, které jsou uloženy v archivu a mohou sloužit jako podklad pro tvorbu rekonstrukčních map s použitím moderních kartografických metod. Přeneseně by se dalo konstatovat, že také historické mapy vznikají často ze starých map a stejně jako každá mapa se později sami stanou starou mapou. Semotanová a Močičková (2020) přímo uvádějí že: „*Historická mapa může být zároveň mapou starou a opačně stará mapa mapou historickou, a to v případě, že se jedná o mapu s dějepisným obsahem, vytvořenou v minulosti.*“

5.4 Otevřená data

Otevřená data jsou podle Open Definition (2021) data, která jsou volně přístupná, využitelná, měnitelná a sdílitelná kýmkoliv pro jakékoliv potřeby. Podléhají požadavkům pro zachování

otevřenosti. Tyto zásady stanovuje definice, vydávaná organizací *Open Knowledge Foundation (OKF)*, v dokumentu *The Open Definition (2021)*. Poslední verze definice s číslem 2.1 byla vydána v roce 2015. Aby mohla tak mohla být data na internetu označena jako otevřená, musí podle Open Definition (2021) splňovat tyto konkrétní požadavky:

- Pro zajištění **dostupnosti** musí být umístěna na **veřejné doméně** nebo poskytována na základě **otevřené licence**. Další podmínky, které data doprovází (např. podmínky používání atd.), nesmí být v rozporu s otevřenou licencí nebo jejich otevřenost jakkoliv porušovat.
- Z hlediska **přístupnosti** musí být **poskytována jako celek**, neměly by být překročeny přiměřené jednorázové poplatky za reprodukci a jejich stahování by mělo probíhat **bez poplatků**. Data by také, podle licence, měla obsahovat informace o autorech.
- K zajištění **strojové čitelnosti** musí být poskytována ve formě snadno zpracovatelné počítačem. To by mělo umožňovat **snadný přístup a úpravu** těchto dat.
- Musí být poskytována v **otevřeném formátu dat**, který neklade žádná omezení pro jejich otevírání nebo úpravu. **Zpracovávat by je mělo být možné v bezplatném, svobodném, nebo v softwaru s otevřeným zdrojovým kódem (open-source).**

Otevřená data zajišťují volné šíření znalostí, čímž umožňují snadnou spolupráci mezi kýmkoliv bez omezení. Tento princip je využíván hlavně ve veřejné správě. V Česku provozuje *Národní katalog otevřených dat (NKOD)* Ministerstvo vnitra. Katalog je zpřístupněn na internetovém portálu <https://opendata.gov.cz>. Úřad pro publikace EU (2021) poukazuje na to, že otevřená data zvyšují efektivitu veřejných služeb, hospodářský růst soukromého sektoru a společenský blahobyt.

Veřejné služby mohou prostřednictvím mezioborového sdílení dat lépe koordinovat a zefektivnit činnost. Díky volnému šíření znalostí otevřená data přispívají k rozvoji inovací a přináší velkou výhodu v oblasti ekonomiky. Volný a transparentní přístup k informacím pro celou společnost v neposlední řadě přispěje k sociálnímu rozvoji, lepší spolupráci mezi občany a obecně zvýší společenský blahobyt (Úřad pro publikace EU 2021).

Zásady otevřenosti prostorových dat dále stanovuje Ministerstvo vnitra ČR (2019), kde vymezuje otevřené: souřadnicové systémy (S-JTSK, WGS 84, Web Mercator, ETRS 89), vektorové formáty (GML, OGC GeoPackage, GeoJSON, CVS, ESRI Shapefile), rastrové formáty (GeoTIFF, JPEG 2000, OGC GeoPackage), propojená prostorová data GeoSPARQL a služby standardizované organizací Open Geospatial Consortium (OGC) pro publikaci dat (WMS, WFS, WCS, WMTS atd.).

6 Přístupy k tvorbě historicko-kartografického díla

Odborná literatura zná mnoho metod tvorby historických atlasů a obsažených rekonstrukčních map, z nichž některé budou v této kapitole pojmenovány. Atlasová tvorba se neobejde bez spolupráce mezi odborníky různých oborů. Voženílek, Kaňok a kol. (2011) tuto spolupráci při tvorbě tematických map, které jsou součástí atlasů, zobecňují na spolupráci tematika a kartografa. V případě tvorby historických atlasů je tematikem historik, popřípadě historický geograf. Při tvorbě webových map můžeme dále hovořit o spolupráci mezi geoinformatikem, na úrovni webového atlasu pak i s programátorem nebo specialistou na online marketing. Jelikož je tvorba tohoto díla mezioborová a vyžaduje týmovou spolupráci, je potřeba jasně popsat a koordinovat proces atlasové tvorby.

V knize *Metody tematické kartografie* (Voženílek, Kaňok a kol. 2011) autoři popisují **obecnou koncepci atlasu**, která se uvádí v kartografickém projektu. Tato koncepce by měla zahrnovat veškeré aspekty, které autor promýšlí před vznikem atlasu, bez ohledu na to, zda je analogový nebo digitální. Koncept obsahuje konkrétní body (Voženílek, Kaňok a kol. 2011):

- **Cíl atlasu** (analogicky s cílem mapy)
- **Zaměření atlasu** (tematický, školní, regionální nebo národní)
- **Časové vymezení obsahu atlasu** – budou-li informace v mapách vztaženy k jednomu datu nebo období či budou-li mapy vztaženy k více časovým horizontům
- **Prvky atlasu** – budou-li v atlasu jen mapy nebo mapy proložené stránkami textu, tabulkami a dalšími informačními prvky
- **Technologie atlasu**

Podle stejných autorů se dále promýšlí i vzájemný poměr mezi jednotlivými prvky atlasu (tj. mapy, text, tabulky, diagramy, fotografie, grafy aj.). Digitální verze atlasů upřednostňují spíše větší prostor mapám a grafickým prvkům na úkor textu (Voženílek, Kaňok a kol. 2011). Jak už bylo zmiňováno v kapitole 5.2.2 věnované digitálním atlasům, možnost využití multimédií je jednou z hlavních výhod především webových atlasů. Tuto základní koncepci atlasu si každý autor volně interpretuje pro vlastní potřeby. Seemann (2020) např. při koncepci historického atlasu klade základní otázky:

- Čemu se bude atlas věnovat?
- Na jakého čtenáře atlas cílí?
- Jakou formu bude atlas mít? (tištěný nebo online)
- Jaký bude způsob užívání atlasu (praktičnost rozměrů, dostatek prostoru pro mapy, rozsah stran, objem sdělovaných informací, vnitřní členění)
- Jak bude atlas vydán?

Seemann (2020) tyto základní otázky doplňuje o další důležité otázky, které se již týkají technických a kartografických aspektů návrhu atlasu. V tištěném atlasu dále řeší: makety jednotlivých stran; návrh

měřítek map; jednotný znakový klíč atlasu; použití názvosloví (vč. otázek romanizace) a zdroje prostorových dat vč. návrhu postupu tvorby geodatabáze.

Mezi hlavní metody GIS, které se zabývají tvorbou a návrhem struktury geodatabáze, patří metoda tvorby datového modelu geodatabáze (Zeiler 2010, Obr. 3). Datový model geodatabáze má možnost abstrahovat realitu a zjednodušeně zaznamenat přírodní jevy a vztahy reálných objektů (Zeiler 1999). Podle Šmídy (2019) se jevy pozorované v realitě dělí na diskrétní a kontinuální, proces zaznamenávání reality dále nazývá *modelování* a prostorový datový model definuje jako „*soubor konstruktů využitých pro popis a reprezentaci vybraných aspektů reálného světa v digitálním prostředí počítače*“. Kontinuální a diskrétní jevy jsou v datovém modelu reprezentovány buď jako vektorová (bod, linie, polygon) nebo rastrová data. Návrh datového modelu může být zpracován pro celý atlas nebo pro jednotlivá témata (kapitoly či mapy) atlasu. Metoda návrhu datového modelu podle Michaela Zeilera (2010) se dělí na tři části: **konceptuální návrh, logický návrh a fyzický návrh**. Tyto části se dále dělí na jedenáct dílčích kroků (Obr. 3).

Konceptuální návrh

1. Určete jaké informační produkty budete vytvářet a spravovat prostřednictvím GIS
2. Na základě navržených témat identifikujte klíčové tematické vrstvy
3. U každého tématu určete měřítkové rozsahy a prostorovou reprezentaci
4. Podle témat data rozložte do více geografických datových sad

Logický návrh

5. Navrhněte strukturu atributové tabulky včetně chování obsažených atributů
6. Navrhněte prostorové vztahy a chování dat v prostoru, včetně pravidel integrity
7. Podrobně navrhněte strukturu datového modelu
8. Navrhněte vlastnosti mapového zobrazení a postup při úpravách
9. Určete pravidla pro správu datového modelu a zodpovědnost za údržbu datových sad

Fyzický návrh

10. Vytvořte funkční prototyp. Zkontrolujte a upravte svůj návrh.
11. Zdokumentujte svůj návrh datového modelu

Obr. 3: Jedenáct kroků návrhu datového modelu (zdroj: upraveno podle Zeiler 2010)

Konceptuální návrh tedy souvisí se stanovením témat, návrhem jejich prostorové reprezentace včetně rozsahu měřítek a rozčleněním do příslušných datových sad. Tato část může být analogicky vztažena i na tvorbu atlasu, kdy navrhujeme jeho zaměření (cílová skupina, geografické a časové vymezení, téma atd.), strukturu a obsah. Obsažené tematické mapy (zpracovaná témata) pak tvoří jednotlivé datové sady, podrobněji navržené v logickém návrhu a realizované v návrhu fyzickém. V této části také dochází ke kontrole návrhu datového modelu a jeho příslušným opravám. Tato metodika byla

pro tvorbu Historického atlasu Liberce volně upravena a kombinována s metodami popsány v kapitole 6.3. Základní princip a postup však zůstal stejný. Kvůli většímu objemu dat bylo například vypuštěno rozdělení do datových sad a pro každé zpracovávané téma (tematickou mapu) byla vytvořena vlastní geodatabáze. V rámci konceptuálního návrhu datového modelu atlasu byla také provedena rešerše webových historických projektů, podle metody Jana D. Bláhy a Pavla Seemanna (2016), která sloužila pro inspiraci technického, kartografického a obsahového řešení webových historických atlasů (Kap. 7)

6.1 Metoda rešeršně-analytické přípravy

Tato část slouží primárně pro inspiraci k vytvoření návrhu konceptu historického atlasu. Realizována a ověřena byla v projektu Českého historického atlasu (ČHA), kde se věnovala hlavně tištěným historickým atlasům (Kap. 7.1). Metodika pro tuto část přípravy historicko-kartografického díla byla popsána Janem D. Bláhou a Pavlem Seemannem (2016). Konečným výstupem, v rámci této části projektu ČHA, se stala veřejně dostupná *databáze historických atlasů od druhé poloviny 20. století* na adrese <http://maps.fsv.cvut.cz/atlasy/>.

Pavel Bláha a Pavel Seemann (2016) tuto část přípravy rozdělují na **rešerši**, **analýzu** a **koncepti**. V rámci rešerše vybrali dosud existující historické atlasy, které měly podobné zaměření, jako tištěná verze Českého historického atlasu. Nejprve byla vytvořena pracovní verze obsahující základní rešerši všech historických atlasů podléhajícím základním kritériím výběru. Dále byla na základě analýz řady charakteristik provedena selekce cca 500 zástupných atlasů, které byly zaneseny do tabulky programu MS Excel a dále analyzovány. Výstupem analýzy byly jednotlivé atributy tabulky. V této první úrovni databáze se jednalo o *název*, *variantní název*, *rok vydání*, *autora*, *stát původu*, *jazyk díla*, *vydavatele*, *místo vydání*, *celkový počet vydání*, *další dohledná vydání*, *rozměry (šířka a výška)*, *počet stran*, *cena*, *ISBN*, *kategorii atlasu a dostupnost v knihovnách*, *příp. na webu*. Z této úrovně tabulky (databáze) byla provedena další selekce zástupných atlasů, které vykazovaly unikátní znaky. Druhá úroveň již obsahovala pouze cca 80. různých položek, na kterých byla prováděna další analýza, tentokrát zaměřená na kartografické a obsahové řešení atlasů. Rozlišována byla *barevnost*, *obálka*, *titul*, *obsah publikace*, *mapový klíč*, *počet map s odhadem u rozsáhlých atlasů*, *časové a prostorové vymezení*, *metody tematické kartografie*, *měřítko* a *kategorie map* uvnitř vzorku historických atlasů. Specifičtější kartografický rozbor byl proveden ještě u 3. úrovně, obsahující selekci cca 20. položek z předchozí úrovně (Bláha a Seemann 2016). Tento úrovnový systém zajišťuje lepší způsob výběru zástupných vzorků, na kterých je možné provádět složitější analýzy.

V popisu metodiky se dále Bláha a Seemann (2016) blíže věnují procesu analýzy. Nejprve analyzovali *strukturu vzorku atlasů*, ve které se zaměřovali na *typologii map; poměr zastoupení map, textu a obrazové složky a komplexnost map*. Dále analyzovali použitá měřítka, použité metody tematické kartografie a tituly jednotlivých map. Atlasy například rozdělili podle zobrazované časové etapy (pravěk, středověk, raný novověk, novověk a moderní dějiny) a blíže studovali tematické zaměření map v nich obsažených (Kap. 6.2).

Výsledkem statistického zpracování dat vzniklých výše popsanou analýzou, byly získány poznatky vedoucí ke koncepci webového i tištěného Českého historického atlasu. Bláha a Seemann (2016) označují rešerši jako **inspirační zdroj**, kde pozdější koncept slouží jako zrcadlo sazby, měřítka, vyjadřovacích prostředků, témat a obsahu atlasu. A dále jako **datový zdroj** přinášející nová témata od historiků a geografů 20. století.

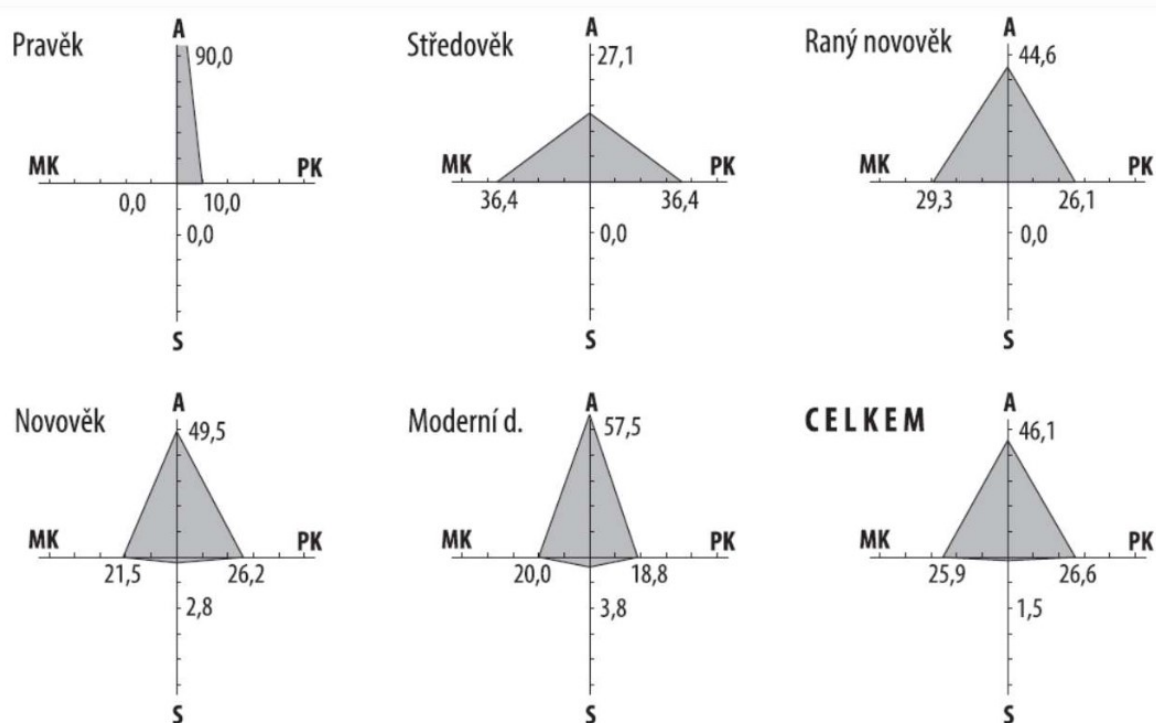
Rešeršně-analytický postup práce na projektu ČHA rozebírají Bláha a Močičková (2018) dále ve svém odborném článku. Zajímavé jsou například některé z výsledků prováděných analýz.

6.2 Příklad strukturálních a kartografických analýz

Tato část metodicky vycházela z rešeršně-analytické části, sloužící jako inspirační zdroj. Pro tvorbu návrhu struktury a kartografického návrhu atlasu byly použity poznatky z dalších analýz. Například v analýze prováděné v projektu ČHA byly z hlediska struktury rozlišovány mapy podle následujícího tematického zaměření: *archeologické nálezy, církev a víra, hospodářské poměry, charakteristika obyvatelstva, kulturní poměry, politika a administrativa, rekonstrukce prostoru, krajiny a sídel*.

Analýza se věnovala také procentuálnímu (poměru) zastoupení map, textu a obrazů a procentuálnímu zastoupení analytických, méně komplexních, polykomplexních a syntetických map v atlasu (Obr. 4). **Analytickou mapou** je podle slovníku VÚGTK (2021) myšlena „*mapa zobrazující jevy a jejich vzájemné vztahy jako součásti nadřazeného jevu v určitém území*“. Podle stejného zdroje je **komplexní mapa** tematickou mapou, která zobrazuje soubor objektů, jevů a charakteristik, které spolu vytvářejí obsahový komplex. Voženílek a Vondráková (2012) vysvětlují, že je možno na komplexní mapy mj. nahlížet jako na kombinaci analytických map. Dalším zmíněným pojmem je **syntetická mapa**, která je podle VÚGTK (2021) mapou zobrazující jevy jako syntézu jednotlivých prvků v určitém území. Z článku Voženílka a Vondrákové (2012) vyplývá, že má mnoho autorů na tyto pojmy odlišný pohled. V závěru pak tyto typy map řadí podle složitosti na analytické mapy –

komplexní mapy – syntetické mapy a uvádí, že syntetické mapy vznikají za nejsložitějších myšlenkových pochodů za použití abstrakce a generalizace.



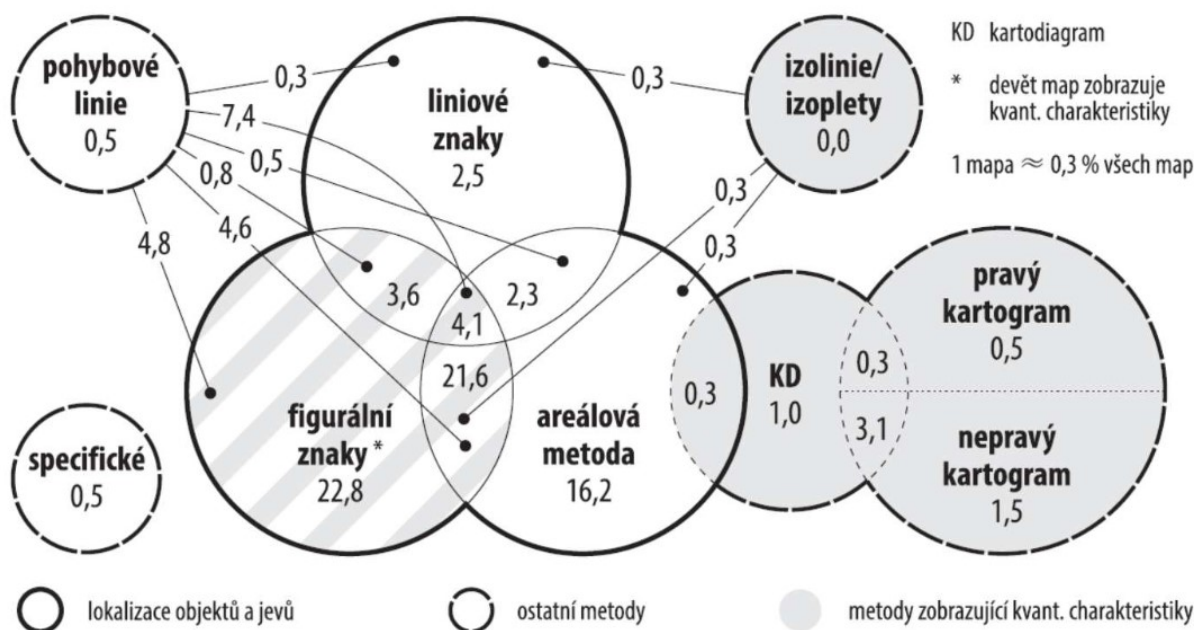
Obr. 4: Procentuální zastoupení analytických (A), méně komplexních (MK), polykomplexních (PK) a syntetických (S) map v atlasech analyzovaných v rámci projektu ČHA (zdroj: Jan D. Bláha a Pavel Seemann 2016)

Podle Bláhy (2020) se může strukturální analýza věnovat nežádoucím disproporcím ve způsobech ztvárnění konkrétního tématu v atlasu a odhalit také dosud nevyužitý potenciál pro jeho další využití. Strukturální analýza je tedy prováděna i v průběhu tvorby samotného atlasového díla, pro zajištění zpětné vazby a možnostem inovací.

Z hlediska struktury byl například Historický atlas měst ČR rozdělen chronologicky do dílčích etap vývoje příslušného města. Ke každé časové etapě obsahoval rekonstrukční plánec, který sloužil spíše jako doplněk k textu, který měl v atlasu největší podíl. Tyto poznatky vycházejí z analýzy zpracované v rámci této práce a z konzultace s historikem Jiřím Bockem (2020), který podobnou strukturu a způsob rozdělení do časových etap, doporučil použít i pro Historický atlas Liberce (Kap. 9.3).

Struktura Českého historického atlasu byla zevrubně rozebírána ve workshopu ČHA Janem D. Bláhou (2020) v rámci zmiňované strukturální analýzy, která byla použita jako jedna z metod pro inovaci atlasu. Struktura zde byla původně navržena za konzultace historiků s kartografy, které ji zároveň těmito analýzami vylepšovali v průběhu. Účast kartografů již na začátku vytváření koncepce nebyla doposud obvyklá a Bláha (2020) jí označuje za hlavní posun projektu ČHA oproti

procesu návrhu atlasových projektů. V rámci strukturální analýzy dále popisuje i kartografické aspekty obsažených map. V rešeršně-analytické části projektu ČHA byly např. prováděny analýzy použitých měřítek map a použitých metod tematické kartografie, z nichž některé lze pojmenovat z databáze historických atlasů ČHA (2020). Patří mezi ně např. lokalizace bodových objektů, areálová metoda, nepravý kartogram, vývoj v čase atp. (Obr. 5).



Obr. 5: Procentuální zastoupení metod tematické kartografie v mapách atlasu (zdroj: Jan D. Bláha a Pavel Seemann 2016)

Po zodpovězení základních otázek vyplývajících z obecné koncepce atlasu lze tedy, na základě poznatků z rešerše a analýz, doplnit koncept o strukturální (obsahový) a kartografický návrh. Z hlediska metodiky Zeilera (2010) je tato část stále konceptuálním návrhem datového modelu atlasu.

6.3 Proces tvorby tematického obsahu historického atlasu

V neposlední řadě je probírán proces tvorby tematického obsahu historického atlasu, kterým jsou převážně rekonstrukční, potažmo historické mapy. Zeiler (2010) tuto část z hlediska tvorby datového modelu zařazuje do logického návrhu. V rámci něho by mělo dojít k návrhu struktury atributových tabulek uvnitř datových sad, které jsou tvořeny pro každé téma zvlášť. Ve fyzickém návrhu je následně celý datový model realizován naplněním geodatabáze prostorovými daty. Datové sady, nesoucí data o tématech, jsou potom vizualizovány v podobě tematických map. Postupem jejich tvorby se zabývá mnoho autorů, kteří se podíleli na českých projektech historických atlasů (Kap. 7). Jak už bylo zmíněno v úvodu Voženílek, Kaňok a kol. (2021) proces tvorby tematické mapy vnímají z velké části jako spolupráci tematika (specialista na tematický obsah) a kartografa (specialista na jeho vizualizaci) (Tab. 2).

Tab. 2: Činnosti tematika a kartografa v procesu tvorby tematické mapy (zdroj: Voženílek, Kaňok a kol. 2011, str. 25)

	Tematik	Kartograf
Podkladová mapa	Vybírá z existujících map nebo klade požadavky na její sestavení kartografem	Připravuje pro tematika podkladovou mapu podle jeho požadavků
Pracovní mapa	Je zcela v režii tematika, který do ní zakreslí tematický obsah v konečném rozsahu a maximální podrobnosti	Do její tvorby nezasahuje, s tematikem pouze konzultuje náplň mapy a vyjadřovací metody
Sestavitelský originál	Na tvorbě se podílí pouze jako konzultant při konceptuální generalizaci a úpravách znakového klíče	Je plně zodpovědný za správnou interpretaci tematického obsahu mapy a konečnou podobu mapy ve všech jejích aspektech
Vydavatelský originál	Podílí se na opravách chyb zajištěných redaktorem	Dohlíží na finální zpracování mapy a významně se podílí na opravách chyb zajištěných redaktorem

Před zpracováním vybraného tématu v atlasu je tedy nejprve nutno zvolit nebo vytvořit topografický podklad, na kterém může dále tematik zakreslovat např. výsledky terénního průzkumu nebo vytvářet jiné vrstvy tematického obsahu. Tato fáze je shodná s fyzickým návrhem datového modelu, kde se tematik snaží abstrahovat realitu a vytvořit její digitální zjednodušenou reprezentaci. Podle Voženílka, Kaňoka a kol. (2011) tím vytváří tzv. pracovní mapu, jejíž konečnou verzí je autorský originál. Pro kartografické zpracování je tento originál předáván kartografovi, který za použití metod tematické kartografie vytvoří sestavitelský originál. V konečné fázi s tematikem spolupracují na opravě chyb a tvorbě vydavatelského originálu připraveného pro tisk (Voženílek, Kaňok a kol. 2011). V procesu tvorby webové mapy by se dala tvorba vydavatelského originálu připodobnit k posledním úpravám a optimalizacím mapy před jejím vložením do prostředí webového atlasu. Tvorbou rekonstrukčních map se ve workshopu ČHA (2020) podrobně zabývali Eva Semotanová, Pavel Seemann a Tomáš Burda. Janata (2020) dále popisuje tvorbu mapového portálu ČHA (Kap. 8.2).

Z těchto zdrojů jsou v následujících kapitolách uvedeny pouze některé z přístupů k tvorbě rekonstrukčních map a nastíněna je tvorba příběhové mapy, která může být jejich souborem ve webovém prostředí (Kap. 5.2.2).

6.3.1 Tvorba rekonstrukčních map

Z rešerše odborné literatury vyplynulo mnoho postupů k tvorbě těchto typů map, které jsou nedílnou součástí moderních historických atlasů. Doprovodné texty je komentují, dodávají jim nadstavbu

a propojují je mezi sebou. Paleta jejich využití se stále rozrůstá (Burda 2020). Semotnová (2020) jejich tvorbu označuje za velmi složitý proces, který vyžaduje spolupráci historiků, historických geografů, geografů a kartografů. Tato spolupráce podle Burdy (2020) velmi žádoucí a dále lze rozšířit na architekty, památkáře či archeology. Ti se podle něj mohou na tvorbě rekonstrukční mapy podílet a zároveň je využívat. Z hlediska jejich obsahu Semotnová (2007) konstatuje, že jsou znázorněním nových poznatků výzkumů, obsahujícím množství různorodých údajů. Uvádí také, že mohou sloužit:

- Jako syntetický rozbor poznatků k vybranému tématu
- Jako podrobnou analytickou sundu k vybranému tématu
- Jako komplexní pohled na určitou epochu
- Jako kombinaci, srovnání jednotlivých témat či období

Autor rekonstrukční mapy používá pracovní postupy a metody běžné jak v historické práci, tak v dalších disciplínách podle povahy výzkumu. Nejprve navrhne její obsah (popis znázorňovaných jevů a procesů, tvorba legendy, tvorba doprovodného textu, tvorba seznamu hlavních použitých pramenů a literatury atp.). Následně mapy sám zpracuje nebo zadá digitální zpracování odborníkovi (Semotnová 2007).

Ve workshopu ČHA Semotnová (2020) rozebírá tvorbu historických map v jednotlivých krocích. Součástí procesu je podle ní shromáždění a analýza podkladů (Kap. 6.1), vytvoření autorského návrhu, kartografické zpracování autorského návrhu a 13 základních pravidel:

1. Jaké bude téma mapy, shromáždění podkladů a generalizace nalezených map (výbrání základních údajů, které se do mapy vejdou, pro následné zpracování).
2. Jaká bude finální velikost a formát mapy, měřítko, čitelnost, možnosti přiblížení apod.
3. Jak vymezit zájmové území (historické versus současné území).
4. Jak vymezit časový záběr mapy
5. Jak stanovit zeměpisný a tematický obsah, jeho generalizaci dle měřítka mapy a účelu
6. Jak vyjádřit na dějepisné mapě jevy a procesy komparativní (srovnávací) metodou (porovnání různých území, kde se vyskytovaly tytéž jevy a procesy v různých časových horizontech)
7. Jak stanovit a precizovat použité zeměpisné názvosloví (exonyma, historické a současné názvosloví). Stará toponyma se od současných mohou lišit atd.
8. Kdy lze využít v mapě stínovaný reliéf tak, aby nepotlačil hlavní mapový obsah, ale zdůrazňovat prostorovou tvářnost a prostupnost historické krajiny na mapě
9. Jakým způsobem kombinovat plochy s liniemi při znázornění územního a územně správního vývoje, aby mapy zůstala čitelná
10. Jak se vyřešit otázku znázornění vojenských tažení a bitev, aby na mapě nevznikla nepřehledná zmeť mapových znaků; možnosti; fázovat vybranou událost na více mapách a zvýšit tak přehlednost; vybrat jen významná vojenská tažení a bitvy; zvětšit měřítko mapy.

11. V jaké podobnosti umístit na mapu současný zeměpisný podklad, případně současné politické hranice sledovaných území; používat současné vodoteče nebo původní stav ve sledovaném období a další podobné otázky
12. Jaké typy mapových znaků vytvořit a používat v případě, že je mapový obsah nestandardní ve smyslu znázorněného tématu a nelze použít obvyklý soubor mapových znaků atp.
13. Jak řešit znázornění historických cest, které představují v běžně užívaných měřítcích jen symbolickou, orientační a do značné míry nepřesnou strukturu a směry komunikační sítě.

Těchto třináct kroků a řešených otázek Semotanová (2020) identifikuje ze svého pohledu a podotýká, že někteří z jejích spolupracovníků by je zajisté doplnili o další. Řada těchto otázek byla také řešena v rámci tvorby vstupních kapitol Historického atlasu Liberce (Kap. 10).

Již zmiňovanou mezioborovou spoluprací, při tvorbě obsahu historického atlasu, je potřeba pro kvalitní výsledek koordinovat. Seemann (2020) popsal způsob koordinace týmové spolupráce, v projektu ČHA, pomocí virtuální nástěnky Trello (<https://trello.com/>). Tato webová služba slouží pro správu úkolů. Každé zpracovávané téma v podobě mapy je tvořeno souborem úkolů, který je řazen do sloupců, označujících jednotlivé kroky přípravy map. V jakém sloupci se mapa nachází, v takové je tedy fázi přípravy. Názvy těchto fází byly v procesu přípravy ČHA doslovně pojmenována jako: 1. *bez podkladů / zadání*; 2. *dodělané podklady / možno začít zpracovávat*; 3. *kartograficky zadáno*; 4. *probíhá kartografické zpracování*; 5. *kartograficky zpracováno, revize historiků*; 6. *finální zpracování s legendou*; 7. *hotovo do sazby*. Soubory úkolů pro jednotlivé mapy jsou tvořeny kartami, které lze v aplikaci libovolně přesouvat mezi fázemi (sloupci). Každý člen tedy vidí, co je aktuálně pro každou mapu potřeba vyřešit, v jaké fázi se její zpracování nachází a po dokončení tyto úkoly označit za hotov a kartu přesunout do další fáze (Seemann 2020).

6.3.2 Metoda příběhových map

Tato metoda v soudobé webové kartografii získává na významu díky širokému uplatňování platformy *Esri ArcGIS StoryMaps*. Umožňuje vytvářet multimediální webové stránky ve kterých hraje důležitou roli interaktivní mapa. Tato práce se zabývá otázkou, jak adaptovat tuto metodu pro tvorbu tematického obsahu Historického atlasu Liberce.

Nétek (2020) mapy s příběhem (storytelling maps) popisuje jako koncept pro vykládání příběhů s prostorovou tematikou. Zmiňuje také důraz na použití intuitivních vyjadřovacích prostředků a efektivnímu způsobu předávání informací čtenáři. Jedná se podle něj o mapovou aplikaci, která webové mapy kombinuje s multimediálními prvky. Jejich využití lze najít primárně v popularizačních webových historických atlasech (Kap. 8.2).

Z rešerše webových historicko-kartografických projektů zpracované v rámci této práce vyplývalo, že je nejpoužívanějším nástrojem pro tvorbu webových příběhových map *ArcGIS Story Maps*, který je součástí technologie *ArcGIS Online* od společnosti Esri (Kap. 8).

Tyto mapy byly v návrhu Historického atlasu Liberce zamýšleny jako jedna z forem jeho podkapitoly (Kap. 9.4). Podle materiálů v kurzu *Spatial Data Science MOOC (Esri 2020)* se proces tvorby příběhové mapy, jako vizualizace výsledků analýzy, řídí základními otázkami:

1. Komu budeme předávat informace o výsledcích analýzy? (cílová skupina – analytik, architekt, široká veřejnost atd.)
2. Co chceme, aby uživatelé s výsledky mohli dělat? (udělat si na téma názor, sdílet příběh s ostatními, kritizovat zvolený postup a polemizovat s analýzou atd.)
3. Jaký problém se tato analýza snaží vyřešit?
4. Na jakou analýzu se bude příběh zaměřovat? (detekce prostorových vzorců, získávání časoprostorových vzorců – pattern mining, případně obojí)
5. Jaké jsou nejdůležitější aspekty této analýzy?

Z těchto otázek dále vyplývají jednotlivé kroky tvorby příběhové mapy *1. Určit si cílovou skupinu a stanovit si, jaké informace chceme předat, 2. sepsat textovou část příběhu a 3. z tohoto textu vytvořit šablonu, která bude odpovídat budoucímu rozmístění prvků*. Rozmístění prvků bude podléhat grafickému návrhu a šabloně podle zvolené cílové skupiny. V online kurzu Esri (2020) bylo také jasně řečeno, že je důležité udržovat příběhové mapy přehledné a nepřehánět to s textovou částí. Při tvorbě příběhových map znamená méně více.

V kurzu Esri (2020) byly následně na příkladu vyprávění o expedici pojmenovány východy vyplývající z použití příběhových map:

- Příběh kombinuje text a multimédia pro udržení pozornosti čtenáře.
- Příběh představuje technické informace lidem bez technických vědomostí. Je jakýmsi kompromisem mezi odborným výstupem a vizuálně atraktivním příběhem. Může sloužit k snadnému předávání informací širší veřejnosti.
- Příběh obsahuje mapy a ostatní prostorové prvky, které pomáhají čtenářům vžít se do průzkumníků a jejich cesty.
- Příběh má jasnou návaznost od začátku až do konce (tvoří jednotné vyprávění).

Příběhová mapa tedy může být způsobem jak chronologicky a uceleně předat informace o tématu.

7 Projekty českých historických atlasů a jejich webové formy

Pro zdůraznění širšího tématu historických atlasů je tato kapitola věnována existujícím projektům historických atlasů. Jelikož bylo v této práci zvoleno české zájmové území, provedena byla nejprve rešerše českých projektů historických atlasů. Jejich analýza se zaměřovala především na kartografické řešení. Projekty byly vybírány nehledě na to, zda byly atlasy v analogovém nebo webovém formátu.

V rámci předchozí kapitoly, věnované metodám tvorby historických atlasů, byly již zmíněny některé klíčové projekty, které budou v této kapitole blíže představeny. Všechny tyto projekty vznikly za spolupráce historiků a historických-kartografů z Historického ústavu AV ČR. Jedná se o jednu z předních institucí zabývajících se historickou kartografií v Česku. Spojena je s řadou důležitých osobností, mezi které patří např. *Eva Semotanová* a *Jitka Močíčková*. Historický ústav AV ČR na velkých atlasových projektech spolupracuje s kartografy, geografy, a geomatiky, především z katedry geomatiky Fakulty stavební ČVUT (např. *Jiří Cajthaml*, *Jan D. Bláha* a *Pavel Seemann*). Spolupráce také probíhala s katedrou sociální geografie a regionálního rozvoje Přírodovědné fakulty Univerzity Karlovy. Největším českým historickým atlasem, na kterém tyto instituce spolupracovaly, byl *Akademický atlas Českých dějin* vydaný v roce 2014 (Burda 2020).

Mezi další významné české projekty historických atlasů patří *Český historický atlas (2016–2020)* a *Historický atlas měst ČR (1995 - současnost)*. Hlavní koordinátorkou a řešitelkou těchto projektů byla *Eva Semotanová*. Ta je zároveň spoluautorkou několika svazků Historického atlasu měst ČR a podílela se i na vzniku vícedílného *Atlasu českých dějin, od r. 1918* a *Ottova historického atlasu*.

Historické atlasy vzniklé v rámci zmiňovaných českých projektů sloužily také jako hlavní inspirační zdroj pro tvorbu konceptu Historického atlasu Liberce, společně s webovými atlasy nalezenými v rámci rešerše webových historicko-kartografických projektů. Ta byla jedním z hlavních výstupů této bakalářské práce. Její tvorba a výsledky jsou blíže popsány v kapitole 7.

7.1 Český historický atlas (ČHA)

Český historický atlas je doposud největším českým projektem zabývajícím se tvorbou historického atlasu jak v tištěné, tak i ve webové podobě. Tištěná verze Českého historického atlasu nese podnázev *Kapitoly z dějin 20. století*, který zároveň popisuje časové a tematické zaměření atlasu. Obsah volně vychází z *Akademického atlasu českých dějin*. Celý projekt vznikl díky úspěšnému pokračování dlouholeté spolupráce HiÚ AV ČR, FSv ČVUT a PřF UK (Semotanová et al. 2019). Tištěná verze ČHA byla publikována v roce 2019. Podle Seemanna (2020) je jeho cílovou skupinou široká

veřejnost, což znamená, že musí být vhodný pro poučenou veřejnost, zájemce o dějiny a odborníky. Uskutečňování projektu probíhalo v rámci programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI II) Ministerstva kultury ČR v letech 2016-2020. Tištěný atlas ČHA, věnovaný českým dějinám 20. století, obsahuje dějepisné mapy v mezinárodních souvislostech. Elektronický mapový portál byl koncipován jako webová mapová aplikace s využitím GIS (Český historický atlas 2019). Podle Semotanové (2020) bylo cílem, aby „odborníci, studenti a veřejnost byly schopni orientace v prostoru s vazbou na topografii historických jevů a procesů“.

Z kartografického hlediska byla, u tištěného historického atlasu, stanovena maketa stran atlasu, výchozí rozměry mapového pole a volného prostoru pro hřbet knihy. Využito bylo zobrazení map přes vazbu a zobrazení map na výšku bylo naopak vypuštěno. Znakový klíč ČHA volně vychází z Akademického atlasu českých dějin. Bodové znaky byly uloženy ve speciálním fontu, liniové a plošné znaky prošly jen drobnými úpravami. Podkladová topografická data byla připravena ve třech měřítkových úrovních 1:2 000 000, 1:5 000 000 a 1:20 000 000. Zpracování map probíhalo metodami GIS v *ArcGIS Desktop 10.6.x*, což je softwarový balíček od společnosti Esri. Geodatabáze topografického podkladu obsahovala datové sady zvlášť pro jednotlivá měřítka. Při tvorbě tematických map atlasu pak byly tvořeny pro každou zpracovávanou mapu samostatné geodatabáze (Seemann 2020).

Díky tomuto projektu vznikla také online webová databáze historických atlasů od druhé poloviny 20. století (<http://cha.fsv.cvut.cz/web/atlasu/>). Tato databáze je velice užitečná, protože zobrazuje i dostupnost publikací v knihovnách. Nejvíce publikací má Krajská vědecká knihovna v Liberci (65). V univerzitní knihovně Technické univerzity v Liberci je 18 historických atlasů a další má Severočeské muzeum v Liberci. Žádný z historických atlasů v databázi se nezaměřuje pouze na území Liberce. Stále se ale jedná pouze o vzorek 409 tištěných historických atlasů z minulého století.

Z hlediska struktury je Český historický atlas řazen tematicky. Kapitoly jsou řazeny do tří hlavních tematických oddílů *Prostor* (96 str.), *Čas* (56 str.) a *Společnost* (81 str.). Oddíl *Prostor* obsahuje 42 map zaměřených především na vymezování území. Další oddíl tvořil *Čas*, který obsahoval celkem 29 map soustředěných na vojenská a politická témata. Oddíl *Společnost* se věnuje společenským tématům jako migrace, struktura obyvatelstva a českým stopám ve světě (Bláha 2020).

V rámci workshopu se Semotanová (2020) blíže zabývala popularizačním využitím Českého historického atlasu a zmínila se o fenoménu rozšíření neodborně zpracovaných historických map na internetu. Anonymní autoři zde prezentují své vlastní mapy, které prezentují jako jediné správné, což je podle ní, s ohledem na prezentaci historického výzkumu, velmi zrádný přístup, kterému však

nejde zabránit. Mapy, které jsou součástí ČHA, jsou výsledkem základního výzkumu v historiografii, kartografii, geografii a v dalších vědeckých disciplínách. Propojují společnost prostor a čas. Vzhledem k tomu, že na nich nelze zaznamenat všechny jevy a procesy, zachycují pouze jejich výběr podle stanov autora mapy, s ohledem na pravidla kartografické tvorby. Zatím stále vycházejí analogové atlasy, paralelně však vzniká stále více elektronických portálů i elektronická amatérská kartografie na internetu (Semotanová 2020).

Elektronický mapový portál

Elektronický portál ČHA obsahuje pouze výběr z kapitol tištěné verze Českého historického atlasu a Akademického atlasu českých dějin. Zpřístupněn byl na adrese <https://cha.fsv.cvut.cz/> na začátku roku 2021 a pracovat se na něm začalo hned po vydání tištěné verze atlasu. Podle Semotanové (2020) jeho autoři doufají, že nahradí mnohé amatérské zpracování dějinných jevů a procesů, které se na internetu nachází. Dodává, že by mohl přinášet objektivitu a informovat o skutečných výsledcích historického výzkumu, na rozdíl od současných amatérských map na internetu, které jsou nepřesné a zahrnují osobní názory jejich autorů.

Janata (2020) dále popisuje technologické aspekty a proces realizace této elektronické verze ČHA, která měla za použití moderních kartografických metod poskytnout pohled na českou historii široké veřejnosti (Kap. 8.2).

7.2 Historický atlas měst ČR (HAM)

Jedná se o mezinárodní projekt, ve kterém jsou atlasy zpracovány podle pravidel daných Evropskou komisí pro dějiny měst. Vydáván je již od roku 1995 pro odbornou i laickou veřejnost prostřednictvím svazků vydávaných zvlášť pro jednotlivá města. Obsahuje mnoho starých map, vedut, starých fotografií, leteckých snímků i rekonstrukčních map a modelů vývoje vybraných městských sídel v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. (Semotanová a Krejčí 2021). Burda (2020) uvádí, že v nových svazcích jsou také stále častěji obsaženy rekonstrukční mapy v moderním pojetí, tzn. provázané texty a další nadstavbou. Podle něj se v letošním roce (2021) plánují dodělat svazky pro *Vysoké Mýto* a *Dvůr Králové nad Labem*.

Projekt neustále pokračuje a počet svazků se zvětšuje. Podle Semotanové a Krejčího (2020) bylo k roku 2021 dohromady vydáno více jak 520 historických atlasů v 17 evropských zemích. Ledvinka (2020) popisuje ohlédnutí a zamyšlení se nad 25letou prací na tomto projektu, při němž podle něj dosud vzniklo 30 svazků o historii vybraných měst v ČR. Jednotlivé svazky byly vydány v tištěné podobě a některé z nich i v podobě mapových portálů tvořených jako webová aplikace. Tyto

aplikace obsahují klíčové rekonstrukční mapy, jejichž vrstvy jsou porovnatelné s dobovými topografickými podklady, nejčastěji starými mapami. Semotanová a Krečí (2021) přímo popisují, že rekonstrukční mapy v HAM zobrazují jednotlivá města v době před nástupem industrializace, urbanizace a dalších souvisejících zásadních proměn krajiny ve druhé polovině 19. století. Rekonstrukce jsou podle nich zpracovány s využitím císařských povinných otisků map stabilního katastru z 20. - 40. let 19. století na současném mapovém podkladu.

Strukturu má Historický atlas měst ČR jednotnou a skládá se z textové a obrazové části. Tato textová část, na rozdíl od historických atlasů vydávaných v minulosti, funguje jako jednotící součást historického atlasu. Jednotlivé rekonstrukční mapy vysvětluje a doplňuje, čímž tvoří plnohodnotný obsah (Močičková 2020). Součástí textové části jsou také úvodní studie, které shrnují problematiku a spojují jednotlivé obrazové části dohromady. Jejich součástí jsou i statické přehledy a tabulky. Obrazová část je pak tvořena reedicemi starých map vybraného měst včetně jeho zázemí (srovnávací i individuální) a obrazový doprovod v podobě starých i nových fotografií, leteckých snímků, grafů apod. Nejdůležitější součástí HAM jsou rekonstrukční mapy a mapy terénu (Burda 2020). Semotanová (2007) uvádí, že se v případě historického nebo historicko-geografického výzkumu může jednat buď o mapy zobrazující *sídelní problematiku, územní a regionální vývoj, zemské cesty, či hospodářská témata*, nebo o vzorová modelová území včetně využití půd a digitální modely na podkladě starých map. Například ve svazku č. 14, věnovanému historii městské části Praha – Libeň, byly pro vizualizaci použity také 3D modely historických krajin a jejich proměn. Podkladová mapa stabilního katastru je zobrazována na digitálním modelu reliéfu (DMR). Některé z rekonstrukčních map sloužily také jako porovnání historického stavu krajiny se současným. Příkladem může být mapa historického toku řeky Vltavy na podkladu současného ortofota nebo rekonstrukce Starého Mostu a jeho porovnání s nově postaveným městem Most. Většina rekonstruovaných jevů byla přitom získána za pomoci digitalizace stabilního katastru. Stará mapa stabilního katastru byla také na mapovém portálu HAM publikována jako spustitelná vrstva, která plynule navazuje na podklad druhého vojenského mapování ze stejného období. Ve svazku Nového Bydžova představuje Burda (2020) plně digitalizovanou rekonstrukční mapu historického jádra města podle stabilního katastru. Přidaná hodnota této digitalizace je podle něj v čitelnosti a v možnosti vlastní interpretace mapy na rozdíl od pouhého zveřejnění mapy stabilního katastru. V Historickém atlasu měst ČR tyto rekonstrukční mapy často slouží jako topografický podklad pro zobrazení dalších tematických vrstev.

Mapový portál HAM obsahuje pouze soubor statických rekonstrukčních map, určených pro konkrétní město bez jediné známky dynamiky obsahu. Pro získání přehledu o tématu musí uživatel provádět

komparativní vizuální analýzy sám, a to nejčastěji přepínáním vrstev. Mezi vrstvami je již zmíněná digitalizovaná verze stabilního katastru a publikované staré mapy porovnatelné se současným podkladem a vrstvami současné zástavby.

8 Analýza webových historicko-kartografických projektů

V této kapitole bude popsán postup jednoho z hlavních cílů bakalářské práce, kterým bylo provést rešerši webových historických atlasů. Z procesního schématu, zobrazujícího jednotlivé kroky postupu práce na tomto projektu (Obr. 1) je patrné, že tomuto kroku předcházela rešerše odborné literatury, ze které později vyplynuly metodické postupy tvorby rešerše a analýzy. Tyto metody byly již popsány v kapitole 6.1. Rozebrány jsou blíže v odborném článku Jana D. Bláhy a Jitky Močíčkové (2018). Cílem rešerše bylo získat inspiraci pro návrh vlastního konceptu webového atlasu a na základě poznatků dále vymezit kritéria, které by měl webový atlas splňovat. Na těchto kritériích měla být také částečně formulována definice webového atlasu (Kap. 5.2.2). V rámci rešerše probíhalo nejprve vyhledávání webových historicko-kartografických projektů zaměřené na města nebo menší regiony (aglomerace). Výstupem byla databáze, jejíž analýza poskytovala možnost seznámit se s dostupnými technologiemi a možnostmi tvorby atlasu, včetně vymezení zmiňovaných kritérií, které v pozdější fázi kategorizace sloužily k určení, který z nalezených projektů splňuje požadavky webového atlasu. Z metod použitých při rešerši tištěných historických atlasů v projektu ČHA, musely být volně odvozeny vlastní přístupy, které by zohledňovaly webové prostředí vyhledávaných projektů. Podle Bláhy a Seemann (2016) byla jejich databáze tvořena ve třech podobnostních úrovních. V databázi webových historicko-kartografických projektů stačily pouze dvě úrovně. Rozdíl mezi nimi byl jen v přístupu ke kategorizaci (Kap. 8.1).

Vyhledávání jednotlivých projektů probíhalo primárně za využití vyhledávače *Google*. Z tohoto procesu vyplynulo, že se na internetu nachází především projekty zabývající se územím celých států. Nalézt potřebné výsledky věnované městům či menším regionům bylo problémem. Ve vyhledávači byla využita filtrace výsledků a logické operátory *Google Search*. Vyhledávání probíhalo také ve specifických webových katalozích, které historicko-kartografické projekty indexovaly. Dalším krokem bylo zaznamenat do databáze ve formátu MS Excel co nejvíce odlišné, a tudíž reprezentativní vzorky, což bylo s využitím pokročilého vyhledávání složitější.

Výsledná databáze (Příloha 2) obsahuje celkem 71 záznamů. Analyzovaných projektů však bylo mnohem více. Následně byly pomocí základní analýzy u každého záznamu v databázi zvlášť doplněny atributy *název*, *podnázev*, *vydavatel*, *místo vydání*, *země vydání*, *rok vydání*, *území zájmu* a *URL projektu*. Probíhaly také specifické analýzy a kategorizace ze dvou odlišných aspektů, probíraných v následující podkapitole 8.1.

8.1 Kategorizace

Specifické analýzy byly prováděny na dvou úrovních. První úroveň byla zaměřena na technologické řešení nalezených projektů a druhá se zabývala obecnou kategorií díla, která měla určit, zda se jedná o webový atlas nebo jen pouhý soubor map. V rámci této úrovně byla také řešena cílová skupina. Výsledkem obou úrovní analýzy byly nové atributy databáze, obsahující kategorie vymezené na základě podobnosti zkoumaných vzorků.

V první úrovni databáze probíhala analýza z hlediska technologického řešení podrobným průzkumem zdrojového kódu jednotlivých webových aplikací a jiných typů projektů. Zdrojový kód obsahoval nejčastěji citaci mapové knihovny, na které byla aplikace vytvářena. Využito bylo i mnoho jiných vlastních metod a postupů technologické analýzy. Všechny však vyžadovaly podrobný průzkum daného díla ve webovém prostředí. U záznamů v databázi byly určovány následující atributy: *název použité technologie pro tvorbu, URL technologie, základní zařazení a poznámka*. Atribut základního zařazení obsahoval již kategorizaci záznamů na základě zkušeností z průzkumu použité technologie. Nalezené záznamy byly řazeny na *mapové portály, městské mapové portály, webové aplikace, 3D webové aplikace a příběhové mapy*. Tyto kategorie zároveň obsahují mnoho nových pojmů.

Mapový portál je podle Nétka (2008) server (webová stránka), na kterém jsou pod jednotlivými odkazy umístěny dílčí webové mapy nebo vrstvy. Z provedené analýzy dále vyplývá, že jsou mapové portály zpravidla rozsáhlé a obsahují více než 10 vrstev (map). Koncipovány jsou jako webové aplikace, obsahují prvky volby tematických vrstev a rozcestníky. Jsou staveny na webových technologiích nebo otevřených mapových knihovnách. V případě, že se nejedná o přímý výstup z projektu, jako je tomu např. u *mapového portálu HAM*, byly projekty zařazeny do kategorie **městský mapový portál**. Tato kategorie má svá vlastní specifika, mezi něž patří například jejich implementace do webového portálu města. Obsahují daleko více vrstev a možnost přepínání topografického podkladu. Technologie, na kterých jsou městské mapové portály staveny, jsou především proprietární. Pojem **příběhová mapa** byl již rozebrán v kapitole 6.3.2. Posledními kategoriemi byly **webové aplikace** a **3D webové aplikace**, která využívá možnosti 3D vizualizací. Néték (2020) definuje webovou (mapovou) aplikaci jako konkrétní, zpravidla jednoúčelovou a tematicky zaměřenou aplikaci dostupnou v prostředí WWW. Za webovou aplikaci lze tedy označit i příběhovou mapu, která se zaměřuje na konkrétní téma. V databázi byla u příběhových map označena i konkrétní použitá šablona technologie *ArcGIS StoryMaps*.

Z této úrovně analýzy, která zahrnovala i průzkum kartografického řešení u jednotlivých kategorií a použitých technologií, vyplynuly kritéria pro webový atlas a základ zkušeností pro správnou

formulaci jeho definice (Kap. 5.2.2). Pozdější analýza v druhé úrovni databáze, zaměřující se na jednotnost znaků a dodržování vymezených kritérií, pomohla projekty kategorizovat do skupin *webová mapa*, *soubor (webových) map*, *necílený (webový) atlas* a *webový atlas*. Soubor webových map nesplňuje skoro žádné z kritérií atlasu (jednotnost atd.) a necílený webový atlas splňuje skoro všechny požadavky, kromě toho, že nebylo původním záměrem autora vytvořit webový atlas. Cílené a necílené atlasy byly v databázi žlutě zvýrazněny a sloužily jako jeden z hlavních zdrojů inspirace. U všech 71 záznamů bylo dále určeno, zda je projekt cílen na *širokou veřejnost*, *odborníky* či *žáky* s tím, že mohl být určen pro všechny tři z těchto skupin zároveň.

Třetí úroveň databáze již díky zevrubné analýze v přechozích úrovních nebyla potřebná.

8.2 Výsledky provedené analýzy a souhrn

Nalezené webové historicko-kartografické projekty byly vytvořeny z velké části pomocí technologií, vyvíjených společnostmi Esri. Tento poznatek vedl k závěru, že jsou pro tvorbu webových map a atlasů obecně dominantní všechny nástroje od této společnosti. Málo záznamů také splnilo kritéria webového atlasu zaměřeného na města nebo aglomerace. Ze 71 vzorků všechny tyto kritéria splnilo pouze 11 projektů. Je to však důsledek toho, že jsou webové atlasy na internetu špatně dohledatelné, protože jsou z pohledu vyhledávače obyčejnými webovými stránkami. Vzorek v databázi tak nemohl být dostatečně reprezentativní. Přesto ale bylo dosaženo pochopení náležitostí webového atlasu a také seznámení se autora s dostupnými technologiemi a možnostmi jejich tvorby. Náležitosti vedly k sestavení definice webového atlasu a vymezení specifických kritérií pro vybrané případy.

Technologie a nástroje dostupné na webu jsou velmi dynamické, stále se inovují, vznikají a zanikají. V době práce na rešerši a analýze se tak jednalo o aktuálně nejnovější technologie, dnes tomu tak ale není. Při tvorbě konceptu Historického atlasu Liberce musel být proveden další průzkum, který by reflektoval nové možnosti tvorby webových atlasů a map.

Dominující kategorie díla z hlediska technologie byla *příběhová mapa*. S tvorbou příběhových map je spojen již zmiňovaný nástroj *ArcGIS StoryMaps* od společnosti Esri. Z rozlišovaných šablon, dostupných ve starší verzi tohoto nástroje, byla nejpoužívanější šablona Story Map Journal, která návštěvníkovi zajišťovala lineární průchod tématem. Šablony se nelišily pouze vzhledově, ale i samotným rozložením prvků a způsobem procházení (vyprávění). U každého tématu bylo tedy podle vybrané cílové skupiny a povahy tématu žádoucí vybrat tu nejvhodnější. Celý seznam šablon, které jsou v databázi rozlišované, je k nalezení na adrese <https://storymaps-classic.arcgis.com/en/app-list/>. Popularita tvorby příběhových map se stále zvětšuje a již od začátku pandemie COVID-19 došlo ve

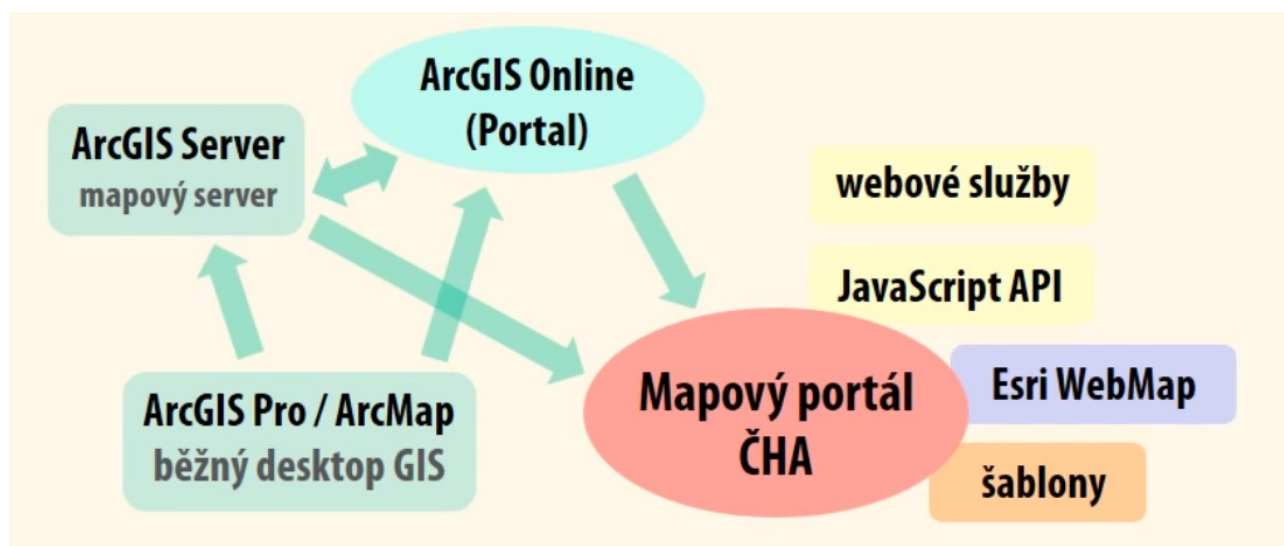
webovém prostředí k mnoha inovacím. Zmiňovaná šablona Story Map Journal je dnes (2021) součástí tzv. *Classic Story Maps*, která nahradila nová sada nástrojů *ArcGIS StoryMaps*. Zde je šablona pouze jedna a záleží na každém autorovi, jaké použije rozložení prvků a vzhled (způsob vyprávění). Proces tvorby příběhových map je velmi jednoduchý a nevyžaduje žádné znalosti programování, proto jsou často využívány v popularizaci. Dělalí se například na počest významných událostí, kdy instituce nebo soukromá firma vypráví minulost svého vzniku, minulost budovy sídla atd. Všechny tyto nástroje od Esri jsou součástí cloudové mapové technologie *ArcGIS Online*.

Dále byly blíže prostudovány další technologie, použitelné pro tvorbu webových atlasů. Mezi nejpoužívanější patřila otevřená mapová knihovna *OpenLayers*. Podle Nétka (2020) se jedná o populární mapovou knihovnu výchozí pro data mapové služby *OpenStreetMap*. Častou používanou otevřenou alternativou k *OpenLayers* je např. *Leaflet* nebo *jQuery UI*. Tyto nástroje dávají uživateli naprostou svobodu, vyžadují však určité znalosti vyšších programovacích jazyků (*HTML*, *CSS*, *JavaScript* a jeho různé nadstavby). Při implementaci vzniklých webových aplikací do webové stránky je možné vytvořit plně funkční webový atlas. Stále častěji jsou využívány nejrůznější API, které jsou volně dostupné různými poskytovateli mapových služeb (*Mapy.cz API*, *MapBox GL JS*, *Google Maps JS API* atd.). API je v podstatě soubor funkcí (knihoven), kterou poskytovatel umožnil volně používat. Na jejich základě je možné tvořit aplikace vlastní a propojit je s dalšími nástroji.

V průběhu byly nalezeny ještě další kategorie webových historicko-kartografických projektů, které v databázi zahrnuty nebyly. Příkladem jsou katalogy starých map, které se však nezabývají žádným tématem a tudíž se nemůže jednat o webové atlasy (např. <https://www.oldmapsonline.org/>).

Hlavním zdrojem inspirace pro tvorbu konceptu Historického atlasu Liberce byla webová verze Českého historického atlasu (<https://cha.fsv.cvut.cz/>). Tvořena byla na platformě Esri s využitím *ArcGIS Online* a serverové technologie *ArcGIS Server*. Z bližší analýzy je patrné, že bylo uživatelské prostředí atlasu vytvářeno metodami tvorby klasické webové stránky, tzn. ručně naprogramováno s využitím návrhářských frameworků (např. *Bootstrap*). Struktura atlasu je tematická, řazená do kapitol na hlavní stránce a podkapitol na vedlejších stránkách. Uživatel si tak může vybrat, jaká kapitola ho zajímá. Tematické mapy jsou umístěny uvnitř webových aplikací, které byly vytvářeny za pomoci veřejných šablon *ArcGIS StoryMaps*, dostupných na serveru <https://github.com/Esri>. Autorům portálu tato volba dala svobodu při vytváření jednotného grafického vzhledu atlasu

a možnost zajištění jednotné navigace uvnitř atlasu. Responsivita byla vyřešena pouze pro tablety a nikoliv pro mobilní zařízení. Celkové technologické řešení je vidět na obrázku níže (Obr. 6).



Obr. 6: Technologické řešení webové verze Českého historického atlasu (zdroj: Janata 2020)

Tematické mapy webového ČHA jsou méně interaktivní a slouží spíše pro vizualizaci kartograficky zpracovaných statických webových map, které jsou zpracovány pro určité měřítkové řady. Využito bylo jen minimálního množství nadstavbových kompozičních prvků webové aplikace a vyskakovacích oken (pop-upů). Jako kontrast lze uvést mapovou aplikaci věnovanou historii Českých Budějovic, která je součástí webového portálu *Encyklopedie Českých Budějovic* (<http://encyklopedie.c-budejovice.cz/>). Tato aplikace byla vytvořena v šabloně *ArcGIS StoryMaps Series*. Obsahuje pouhý výčet map, dostupných jako přepínatelné vrstvy, tematicky rozdělených do jednotlivých záložek aplikace. V záložkách jsou umístěny dílčí webové aplikace vytvořené v nástroji *ArcGIS Web AppBuilder*. Přepínáním rekonstrukčních vrstev v aplikaci je možno dosáhnout vizuální komparativní analýzy se současným topografickým podkladem, který je možno měnit také. Rekonstrukční mapy (vrstvy) byly zaměřené spíše na přesné znázornění modelovaného historického jevu nebo stavu krajiny, na úkor kvality celkového kartografického zpracování. Nadstavbové kompoziční prvky jsou opět minimální a možnost není zobrazit ani legendu mapy. Koncept Historického atlasu Liberce volně vychází z těchto dvou zmiňovaných řešení.

Kritéria definování webového historického atlasu

Z uvedených technologických analýz projektů byla na základě definice tištěného atlasu sestavena vlastní definice webového historického atlasu (Kap. 5.2.2). V databázi se však nacházely především příběhové mapy. U nich byl problém určit hranici, kdy se jedná o webový atlas. Jelikož jsou příběhové mapy schopné tvořit jednotné soubory webových map, proložených texty a multimediálními prvky,

bylo nutné jasně vymezit kritéria, kdy je příběhová mapa webovým atlasem a kdy je pouhým souborem webových map. Účely rekonstrukčních map pojmenované v kapitole 6.3.1 se také dají vztáhnout na celý historický atlas. Zlomová kritéria určující, kdy se jedná o webový atlas, a kdy je to jen soubor map, byla sestavena i pro ostatních technologií a metod webové kartografie. U mapového portálu je například potřeba, aby se jednalo o *jednotný soubor souvisejících rekonstrukčních, popř. starých map, které jsou doplněny o nadstavbové kompoziční prvky, včetně textové části a multimédií, které obsah tematicky sjednocují a doplňují.*

Příběhová mapa může být webovým atlasem, pokud splňuje následující body:

- Je jednotná
 - měřítkovou řadou obsažených webových map,
 - kartografickým zpracováním webových map (znakový klíč, generalizace atd.),
 - vymezením zobrazovaného tématu, času a zájmového území,
 - celkovým grafickým řešením.
- Obsahuje multimediální prvky, texty, tabulky atd., které kombinuje s webovými mapami.
- Obsahuje více webových map nebo vrstev (nepočítaje podkladové mapy).
- Odpovídá určitému rozsahu zpracování a obsahuje chronologické členění obsahu do kapitol.
- Cílem jejího autora bylo vytvořit webový atlas, který by určené cílové skupině předával ucelené informace o zpracovávaném tématu.

Kombinace podkladové mapy a tematické vrstvy může být chápána jako jedna mapa. Dále bylo v průběhu této práce stanoveno, že pokud máme k dispozici více tematických vrstev, lze je označit za soubor map, ačkoliv společně sdílí stejnou podkladovou mapu. V opačném případě, pokud máme jednu tematickou vrstvu s možností měnit podkladové mapy, se jedná pouze o jednu mapu. Tematické vrstvy jsou totiž hlavními nositeli informací. Všechny poznatky získané v rámci této části práce byly využity při tvorbě konceptu Historického atlasu Liberce probíraného v následující kapitole.

9 Návrh konceptu Historického atlasu Liberce

Dalším hlavním cílem práce bylo navrhnout koncept Historického atlasu Liberce, včetně makety webového atlasu, a postup jeho tvorby. Koncept byl tvořen na základě poznatků vycházejících z odborné literatury, které zahrnují metody přípravy historicko-kartografického díla (Kap. 6). Využito bylo také inspiračních zdrojů a poznatků z rešerše a analýzy (Kap. 8). Tato kapitola se zabývá obecnými otázkami svébytnými pro celý atlas, s výjimkou kartografických aspektů společného topografického podkladu pro tematický obsah atlasu.

Cílem Historického atlasu Liberce je předat vybraným cílovým skupinám ucelený pohled na historii Liberce za pomoci moderních technologií s využitím rekonstrukčních map, starých map a archivních materiálů. Vyvíjen by měl být jako webový atlas, bude tak snadno dostupný veřejnosti a bude mít potenciál zásahu širokého spektra uživatelů. Webové prostředí by také mělo přinést snadnější vývoj uživatelského prostředí atlasu, obsažených webových aplikací a webových map. Žádoucí je využít možnosti zpětné vazby pomocí online formulářů a obsah v případě potřeby opravit, doplnit nebo aktualizovat (Kap. 9.5).

Základní parametry konceptu atlasu jsou uvedeny v Tab. 3.

Tab. 3: Koncept Historického atlasu Liberce (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

Koncept Historického atlasu Liberce	
Položka	Návrh
Cílová skupina	Hlavní: široká veřejnost; doplňující: odborná veřejnost
Časové vymezení	1278–1999 (v deseti etapách)
Časová řada (etapy)	1278–14. století; 13. století; 14. století; 15. století; 16. století; 17. století; 18. století; 19. století; 1. pol. 20. století; 2. pol. 20. století
Zobrazovaná území	obec Liberec, aglomerace Liberce – Jablonec nad Nisou
Měřítkový rozsah (maximální území)	1:564–1:144 448
Geografický rozsah (maximální území)	SZ – 50.7914 N, 14.9783 E; JV – 50.7057 N, 15.2212 E
Způsob členění obsahu	tematicky
Návrh kapitol	Historický vývoj města; Fyzická geografie; Dopravní infrastruktura; Sportovní a volnočasové aktivity; Obyvatelstvo; Průmysl; Umění a kultura; Významné události
Technologie atlasu	ArcGIS Experience Builder (platforma ArcGIS Online)

Technologie obsahu	příběhové mapy (ArcGIS StoryMaps); webové aplikace (ArcGIS Instant Apps)
Kartografické zobrazení	Web Mercator (EPSG:3857)
Souřadnicový systém	WGS86
Orientace	na sever (zakázána měnit mimo 3D webové aplikace)
Měřítková řada pro obsah	1:564, 1:1 128, 1:2 257, 1:4 514, 1:9 028, 1:18 056, 1:36 112, 1:72 224, 1:144 448 (úrovně generalizace)
Typy webových map	analytické (veřejnost); syntetické (veřejnost); komplexní (odborná veřejnost)
Předepsané kompoziční prvky	název mapy (název položky v aplikaci), grafické měřítko, legenda, tiráž (někdy nutno doplnit), nadstavbové prvky (přepínání podkladové mapy atd.)
Nutnost zachovat	barevnou paletu, jednotu prostředí (neodkazovat se mimo atlas)

V následujících kapitolách jsou jednotlivé body konceptu (Tab. 3) komentovány a podrobněji definovány.

9.1 Cílová skupina

Po vzoru českých projektů historických atlasů (Kap. 7) byl zvolen univerzální přístup cílení atlasu na *poučenou veřejnost, zájemce o historii a odborníky*. Blíže stanoveny byly hlavní sféry, ve kterých by mohl být Historický atlas Liberce využitelný. Jednalo se o *laickou sféru* (např. vzdělávání, popularizace historie města) a *aplikační sféru* (např. územní plánování, architektura, urbanismus, památková péče atd.). Na základě těchto sfér využití byly vymezeny dvě cílové skupiny atlasu, **široká (laická) veřejnost** a **odborná veřejnost**, do které spadají např. architekti, urbanisté a krajinní ekologové. Široká veřejnost je hlavní cílovou skupinou, odborná pak doplňující. Jelikož je cílová skupina atlasu určující pro jeho výslednou podobu, navržen byl způsob jeho členění do více částí odpovídajících specifikům jednotlivých cílových skupin.

Hlavní část by měla být vyvíjena pro **širokou veřejnost**. Jednat by se mělo o univerzální část, která poskytuje přehled o vybraných tématech z historie Liberce. Vedlejší část atlasu by měla fungovat pouze jako nadstavba pro naplnění potřeb úzce vymezených cílových skupin. V této práci je dále uveden příklad na části určené pro **odbornou veřejnost**. Soužit by měla i pro uživatele, kteří mají zájem podílet se na dalším výzkumu či analýzách tematického obsahu. Do dílčích částí atlasu by se měl uživatel dostat přes hlavní navigační menu atlasu z obecné části atlasu pro veřejnost (Kap. 9.5).

Hlavní část atlasu by tedy mohla sloužit jako základní přehled tematického obsahu pro všechny uživatele s tím, že u vybraných kapitol bude poskytnut křížový odkaz na podrobnější, pokročile

analyzovatelnou verzi konkrétního tématu, umístěnou v části pro odborníky. Zde zobrazené příspěvky by mohly být dále jako datové sady nebo jednotlivé vrstvy prvků umístěny na portál otevřených dat TUL společně s vyplněnými metadaty (data o datech). Odborníkům to pak poskytne možnost nalezená data volně stáhnout a využít je pro svůj vlastní odborný projekt.

Hlavní část atlasu by měla obsahovat jednotící znaky (*barevnou paletu, kompozici prvků na stránce, navigaci*), používané také ve všech ostatních částech atlasu. Zajištěn je tím jednotný vzhled uživatelského prostředí, zaměřeného především na uživatelskou přívětivost, atraktivitu a přehlednost obsahu za použití metod User Experience (Kap. 9.5). Pro naplnění potřeb úzce vymezených cílových skupin byly dále určeny specifika jednotlivých částí atlasu, které spočívají v jeho obsahu (např. *struktura kapitol, použitý typ tematických map, kartografické zpracování, využití nadstavbových kompozičních prvků*). Pro jednotlivé části atlasu by tedy měl být tematický obsah zpracováván odděleně, protože se liší účel jeho tvorby.

Na příkladu části atlasu pro odbornou veřejnost lze uvést specifikum ve využívání spíše komplexních tematických map, které by měly být zpracovávány především jako ucelené a detailní vrstvy prvků, bez zaměření na atraktivitu vizualizace a kvalitu kartografického zpracování. Odborníci by měli mít možnost s daty interagovat a analyzovat je pomocí nadstavbových kompozičních prvků, které umožňují přidat webové technologie. Pomocí nich by mohlo být umožněno měnit obsah mapy (např. *možnost přepínání vrstev, filtrace dat*), využít analýz GIS, zobrazit atributovou tabulku, měřit vzdálenosti nebo upravovat zobrazovaná data (např. editace atributové tabulky).

Při grafické realizaci hlavní části atlasu by měl být kladen větší důraz na atraktivitu a jednoduchost ovládání obsažených webových aplikací, popřípadě snadnější čtení ve webových mapách. Webové aplikace by měly obsahovat jen nejzákladnější nadstavbové kompoziční prvky (Kap. 9.4), například bez využití pokročilých nástrojů pro analýzy GIS. V některých případech je také žádoucí do webové aplikace přidat návod k obsluze dostupných nástrojů pro ovládání. Použité tematické mapy by měly být spíše analytické a syntetické, zaměřené především na kvalitu kartografického zpracování. Při změnách měřítko by například měly mít vyřešenu generalizaci. Obsahem kapitol mohou být i 3D vizualizace a časové mapy, které mají možnost animovat vývoj historických jevů v čase. V hlavní části atlasu je také vhodné využít metod příběhového vyprávění (*storytelling*) v podobě příběhových map, které poskytují atraktivní způsob představení historických témat.

Výše uvedené informace tedy lze shrnout do dvou bodů:

- Hlavní zaměření atlasu je zpracovávané v popularizační formě pro veřejnost.
- Pro bádání je možno zobrazit vybraná témata detailněji v části pro odbornou veřejnost, která by zároveň mohla umožňovat prostorová data stahovat pro individuální zpracování.

Pro představu lze uvést příklad historických atlasů rozebraných v kapitole 8.2. Zatímco se návrh hlavní části Historického atlasu Liberce technologickým a kartografickým zpracováním podobá spíše *webové verzi Českého historického atlasu*, část pro odborníky je více inspirována řešením *mapového portálu Českých Budějovic*. Návrh Historického atlasu Liberce tím propojuje zkušenosti z obou těchto řešení, včetně dalších poznatků z analýz webových historicko-kartografických projektů.

9.2 Geografické a časové vymezení

Základní geografické vymezení odpovídá současným katastrálním hranicím obce Liberec zahrnující obec Stráž nad Nisou (více v Kap. 4). Ve vybraných případech je žádoucí zpracovat téma společně s jeho vazbami na blízké okolí. Zájmové území **města Liberce** bylo například pro účely tématu historie tramvajových tratí rozšířeno na **aglomeraci Liberec – Jablonec nad Nisou**.

Obsahem atlasu by také neměly být ostrovní mapy. Ve fyzicko-geografických tématech totiž přírodní jevy pokračují i za administrativní hranice. Návštěvníkům atlasu je proto potřeba co nejlépe předat pohled na geografickou provázanost a kontinuitu těchto jevů. Ve většině případů je také dobré zpracovanou tematickou vrstvu zobrazit nad topografickým podkladem (*základní mapě*) pro celý svět. Jelikož technologie nástroje pro tvorbu webové aplikace *Instant Apps* (dostupná v prostředí *ArcGIS Online* od Esri) umožňuje zobrazovaný geografický rozsah omezit, mělo by této možnosti být využito. Limit rozsahu zobrazení omezuje uživatele v pohybu na webové mapě tak, aby se ze zájmového území nedostal do území již nesouvisejícího s tématem (např. jiný na kontinent).

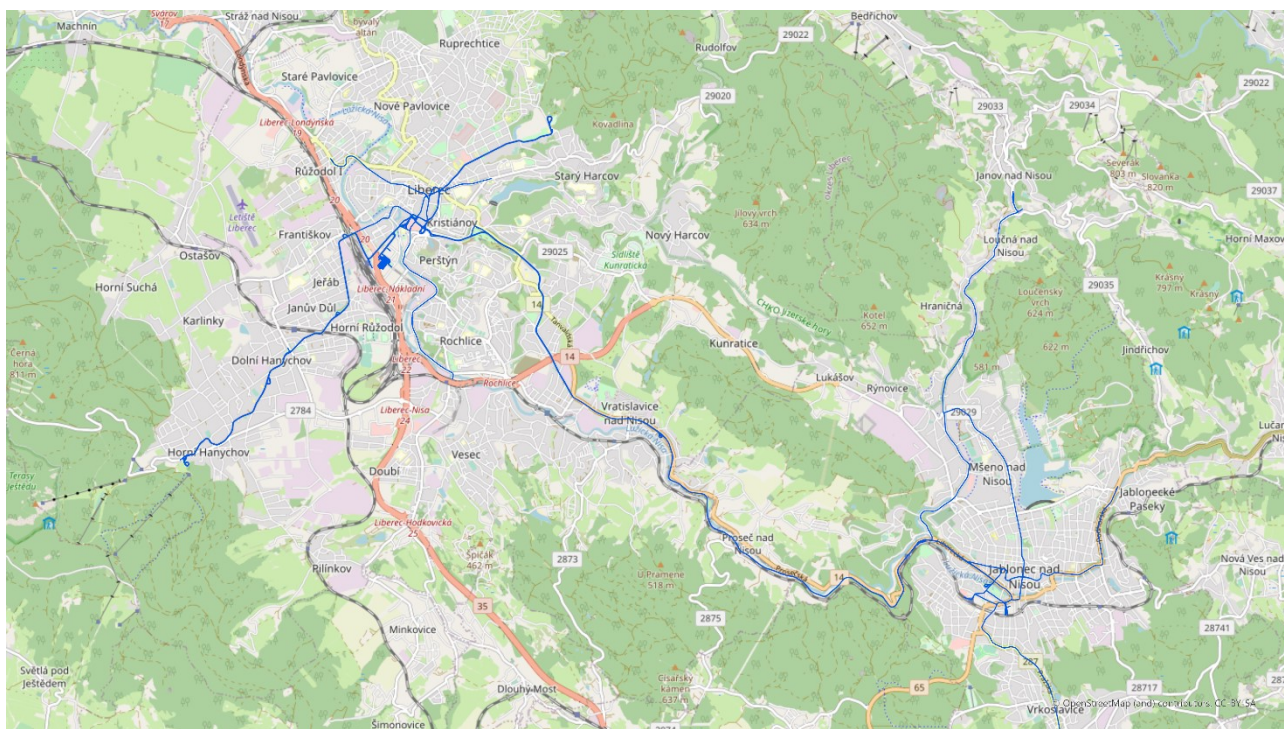
V případě webových map se přesný rozsah území řídí rozlišením a poměrem stran zobrazovacího zařízení (např. monitoru, mobilního zařízení). Webové mapy byly společně s prostředím atlasu vyvíjeny pro standardní rozlišení obrazovky *1920x1080* s poměrem stran *16:9*. Přesný zobrazovaný geografický rozsah území také závisí na zvolené měřítkové řadě, která byla pro navržena jednotná pro celý atlas (Kap. 9.4). Území města Liberce je zobrazované v maximálním měřítku *1:72 224*, které zahrnuje celou Libereckou kotlinu s částí Ještědského hřbetu (včetně Ještědu) a částí Jizerských hor po vodní nádrž Josefův Důl (na severovýchodě). Území aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou je zobrazováno v maximálním měřítku *1:144 448*. Tento rozsah je na severozápadě ohraničen Machnínem a na jihovýchodě západním úpatím Černostudničního hřbetu Jizerských hor (Obr. 7).

Mapové pole je definováno souřadnicemi rohů pro rozlišení obrazovky 1920 x 1080 px (Tab. 4).

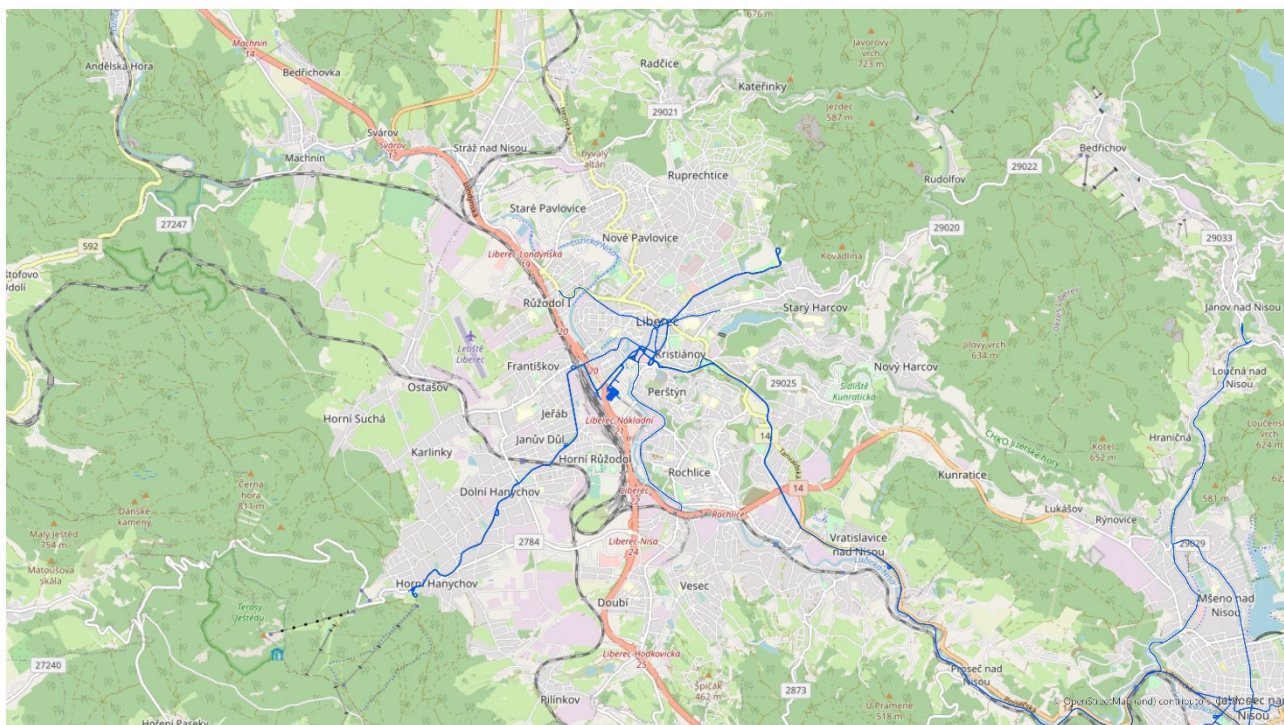
Tab. 4: Rozsahy geografického zobrazení pro obě zájmová území atlasu (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

	Obec Liberec	Aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou
Levý horní roh (SZ)	50.8066 N, 14.9347 E	50.7914 N, 14.9783 E
Levý dolní roh (JZ)	50.7217 N, 14.9347 E	50.7057 N, 14.9783 E
Pravý horní roh (SV)	50.8066 N, 15.1785 E	50.7914 N, 15.2212 E
Pravý dolní roh (JV)	50.7217 N, 15.1785 E	50.7057 N, 15.2212 E

Pro ilustraci jsou uvedeny také následující obrázky (Obr. 7, Obr. 8), zobrazující výřez z obrazovky s rozlišením 1920x1080 v poměru stran 19:9. Po omezení rozsahu ve webové aplikaci *Instant Apps* je možné pohybovat se ještě o několik kilometrů dále od okrajů tohoto výchozího zobrazení.



Obr. 7: Rozsah geografického území aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou (zdroj: vlastní zpracování autora na podkladu ©OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA)



Obr. 8: Rozsah geografického území obce Liberec (zdroj: vlastní zpracování autora na podkladu ©OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA)

Časové vymezení atlasu se řídí podle dostupných archivních materiálů souvisejících s historií Liberce. Jelikož je podle Bocka (2020) možné vytvořit rekonstrukční mapu k založení Liberce ze starých plánů zobrazujících Liberec ve 40. – 50. letech 15. století, doporučuji toto období využít pro nejstarší etapu atlasu (Kap. 9.3). Na druhé straně je časové rozmezí atlasu ohraničeno stavem krajiny, který by se dal označit za historický, podle definice historické mapy (atlasu) v kapitole 5.3. Rekonstrukční mapy atlasu by tedy neměly zobrazovat současný stav krajiny jako samostatné téma. Zobrazovat ho mohou v případě, že slouží pouze k porovnání současnosti s historickým stavem nebo jsou součástí historického tématu.

Časové rozpětí zobrazované v atlasu tak může být opravdu velmi široké a zahrnovat období od založení Liberce (1278) po konec 20. století.

9.3 Návrh obsahu

Kapitoly Historického atlasu Liberce jsou **členěny tematicky**. Dostupné jsou v navigačním menu z hlavní stránky. Uživatelé atlasu to zajišťuje možnost výběru kapitoly z historie Liberce dle jeho preferencí.

Osnova atlasu v rozlišení hlavních kapitol bude zahrnovat:

1. Historický vývoj města (podle vzoru Historického atlasu měst ČR)
2. Fyzická geografie

3. Dopravní infrastruktura
4. Umění a kultura
5. Sportovní a volnočasové aktivity
6. Obyvatelstvo
7. Průmysl
8. Významné události

Jednotlivé kapitoly budou obsahovat podkapitoly dle úžeji vymezených témat. Pro účely této závěrečné práce lze jako příklady uvést podkapitoly *Vodstvo v 19. století* (v rámci kapitoly 2. *Fyzická geografie*), *Historický vývoj tramvajových tratí 1897–2020* (v rámci kapitoly 3. *Dopravní infrastruktura*).

V tematicky zaměřených podkapitolách budou **mapy řazeny chronologicky**. Jednotlivé **časové etapy** atlasu budou:

- 1278–14. století
- 13. století
- 14. století
- 15. století
- 16. století
- 17. století
- 18. století
- 19. století
- 1. pol. 20. století
- 2. pol. 20. století

Od vzniku Liberce jsou etapy vymezeny po 100 letech, poslední etapa 20. století je z důvodu velkého množství dostupných témat rozdělena po 50. letech. V případě, že téma z důvodu nedostatku dat nelze zpracovat v rekonstrukci pro vybranou časovou etapu, může být v kapitole vynechána.

Návrh časových etap je, stejně jako návrh obsahu, interdisciplinární činnost, proto bylo potřeba návrh této části konzultovat s historiky. Konzultace na toto téma proběhla s Jiřím Bockem (2020), který za určitý vzor označil Historický atlas měst ČR. Poznamenal, že jeho součástí bývají rekonstrukční plánky měst, které jsou rozvedeny až do současnosti. Tyto rekonstrukční plánky by se daly vytvořit digitalizací starých plánků města, která má historik Jiří Bock uvedeny pod označením FN 2014/1. *Pro území Liberce jsou dostupné plány ze 40.–50. let 15. století*, dále z roku 1552, 1612, 1622, 1789 a 1826. Digitalizací těchto plánků a tvorbou rekonstrukčních map by se dal naznačit historický vývoj města Liberce (Bock 2020). Časové etapy Historického atlasu Liberce by byly tak navrženy podle těchto dostupných plánů. Začínat by mohly rekonstrukční mapou k založení Liberce 1278–1316, vytvořenou podle prvních uvedených plánů ze 40.–50. let 15. století.

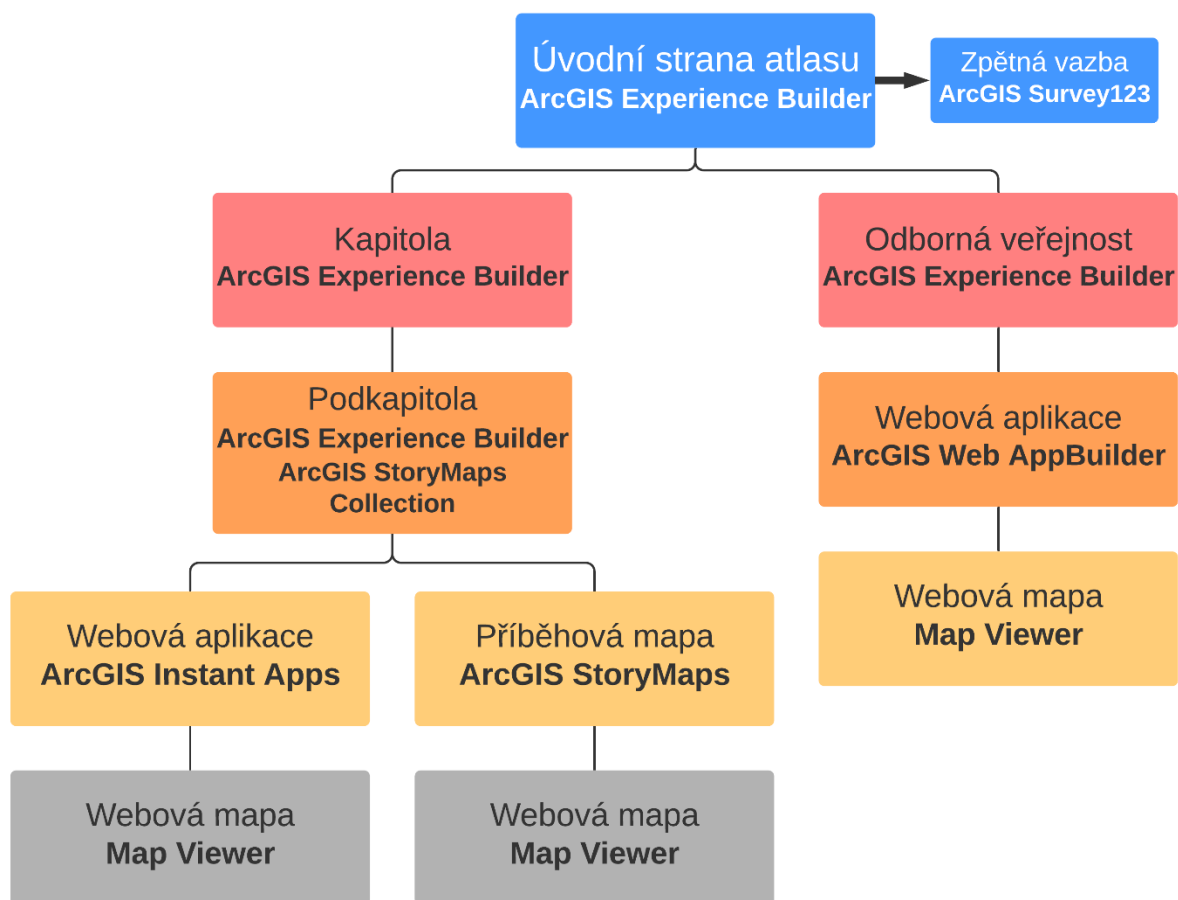
Rekonstrukční mapy vzniklé podle plánů Jiřího Bocka by měly tvořit pouze jednu kapitolu Historického atlasu Liberce (*kapitola Historický vývoj města Liberce*), protože ten by měl být tematicky mnohem širší. Dále by tyto mapy sloužily jako topografický podklad pro jednotlivá témata obsahu atlasu v příslušném období. Návrh tematického obsahu atlasu byl jen nastíněn, neboť je k tomu nutná diskuse více odborníků z různých oborů. Obsah historických atlasů vniká především rukou historických geografů za konzultace s kartografiy.

9.4 Kartograficko-technologický návrh

Historický atlas Liberce bude řešen v prostředí softwarových **nástrojů společnosti Esri**. Využitím pouze těchto nástrojů bude zajištěna synergie jednotlivých komponent uživatelského prostředí atlasu a efektivita postupu tvorby tematického obsahu.

Historický atlas je navržen jako webový atlas na **platformě ArcGIS Online**, která zároveň slouží jako cloudové úložiště pro tematický obsah. Tvorba dat a jejich správa v datovém modelu probíhá v **softwaru ArcGIS Pro**. Prostředí desktopového GIS *ArcGIS Pro* je využíváno pro správu prostorových dat (ve formátu geodatabáze). Zároveň zde budou kartograficky připraveny výstupní mapy pro vybraná témata, která budou následně publikována na portálu ArcGIS Online v podobě jednotlivých webových vrstev prvků (web feature layer), dlaždicových vrstev (web tile layer) nebo webových map atlasu. Kompletní postup zpracování kapitol atlasu je vidět na schématu (Obr. 13).

Pro tvorbu uživatelského prostředí webového atlasu (GUI) je použit nástroj **ArcGIS Experience Builder**, jako součást *ArcGIS Online*. Jeho základní kostra tvoří hlavní stránku se seznamem kapitol, jejichž detaily jsou tvořeny stejným nástrojem *jako nové stránky*. Uvnitř kapitol je obsažen výčet podkapitol (příspěvků) atlasu, které jsou kolekcemi webových aplikací a příběhových map, výstupních ze zpracovávaných témat atlasu. Jednotlivé kolekce *ArcGIS StoryMaps Collection* jsou pro zachování jednotné navigace atlasu opět zasazeny (jako nové stránky) do prostředí *ArcGIS Experience Builderu* (uživatelského prostředí atlasu). Webové aplikace byly vytvářeny v nástrojích *ArcGIS Instant Apps* (pro širokou veřejnost), popř. *ArcGIS Web AppBuilder* (pro odbornou veřejnost) a příběhové mapy v *ArcGIS StoryMaps*. Webové aplikace umožňují webovým mapám např. přidat nadstavbové kompoziční prvky. Jednotlivé mapy byly po publikování z ArcGIS Pro zpracovávány metodami webové kartografie v editoru webových map *Map Viewer*, který je součástí portálu ArcGIS Online. Technologický návrh lze tak vizualizovat jako logickou kostru atlasu s informacemi o nástrojích použitých pro tvorbu jednotlivých jeho částí (Obr. 9). Na schématu postupu zpracování kapitol (Obr. 13) jsou také jednotlivé nástroje, pro pochopení celkového technologického procesu tvorby obsahu, seřazeny v pořadí, ve kterém by měly být používány.



Obr. 9: Kostra historického atlasu Liberce s použitými technologiemi (zdroj: vlastní zpracování autora)

Kartografický návrh

Nejprve budou představeny návrhy jednotné pro celý atlas. Pro zajištění kompatibility s webovým prostředím bylo zvoleno **kartografické zobrazení Web Mercator (EPSG:3857)**. Aby bylo zamezeno vzniku ostrovní mapy, byly, vedle vlastního topografického podkladu, použity dlaždicové základní mapy pro celý svět dostupné v *ArcGIS Living Atlas of the World*. Při jejich používání bylo nutné přistoupit k měřítkové řadě odvozené z úrovně detailu (LOD), pro které byly vygenerované. Toto specifikum dlaždicových map je pro platformu *ArcGIS Online* předepsáno. Pro celý atlas byla na tomto základě vymezena jednotná **měřítková řada: 1:564, 1:1 128, 1:2 257, 1:4 514, 1:9 028, 1:18 056, 1:36 112, 1:72 224, 1:144 448**. Počáteční měřítko **1:564** je referenční pro zpracování tematického obsahu. Určuje zároveň maximální možné přiblížení webové mapy. Od tohoto měřítka by se měly vyskytovat generalizované vrstvy. Konečné měřítko se může lišit v závislosti na zobrazovaném tématu, měřítko **1:144 448** by však mělo být maximální.

V nástroji *ArcGIS Instant Apps* je doporučeno omezit pohyb mimo geografické vymezení.

Před publikací tematické vrstvy na portálu *ArcGIS Online* je potřeba v *ArcGIS Pro* stanovit, zda bude publikována jako *vrstva prvků (WFL)* nebo *dlaždicová vrstva (WTL)*. Pro vrstvy, které mají být interaktivní je doporučeno použít vrstvu prvků, která zachová atributové tabulky a celkově vektorový formát. Pro podkladové mapy nebo mimořádně komplexní mapy s nevyužitím interaktivity je z hlediska rychlosti doporučeno používat dlaždicových (rastrových) map.

Obecný topografický podklad map je odvozen z intravilánu (zastavěného území) a doplněn vodstvem platným pro konkrétní časovou etapu. Publikován je jako dlaždicová vrstva. Pro zamezení vzniku ostrovní mapy je také nutné kombinovat ho se zjednodušenými podklady dostupnými na *ArcGIS Online* (např. *World Hillshade*). Topografický podklad pro vybranou časovou etapu by měl být publikován nejprve, tudíž před zpracováváním jakéhokoliv tématu z daného období. Pro dané téma je později v *ArcGIS Pro* zpracována tematická vrstva, která je publikována jako vrstva prvků v *ArcGIS Online* a upravena je v nástroji *Map Viewer* z hlediska symbologie. Přidány by také měly být **specifické kompoziční prvky** zajišťující interaktivitu (**pop-up, časová osa atd.**). V nástroji *Map Viewer* je následně tematická vrstva zkombinována s topografickým podkladem, čímž vzniká výsledná webová mapa. Další část probíhá na úrovni webové aplikace (*ArcGIS Instant Apps*), kde je omezeno zobrazované měřítko, upravena celková kompozice mapy, přidány konvenční kompoziční prvky (**název mapy, grafické měřítko, legenda, tiráž**). Dále by mělo být využito **nadstavbových kompozičních prvků**, které jsou již specifické pro každý zpracováváný výstup. Mohlo by se jednat například o **přepínání tematických vrstev, záložky, vyhledávání, sdílení a zobrazení na celou obrazovku**. Využít by se mohlo i možnosti přidat **multimédia (obrázky, videa, zvuky) a doprovodný text** například prostřednictvím příběhové mapy v *ArcGIS StoryMaps*. Mapy pro veřejnost by měly být analytické a méně komplexní, pro odborníky by se naopak jednalo o mapy komplexní s možností velké interaktivity (analýza, úprava dat atd.).

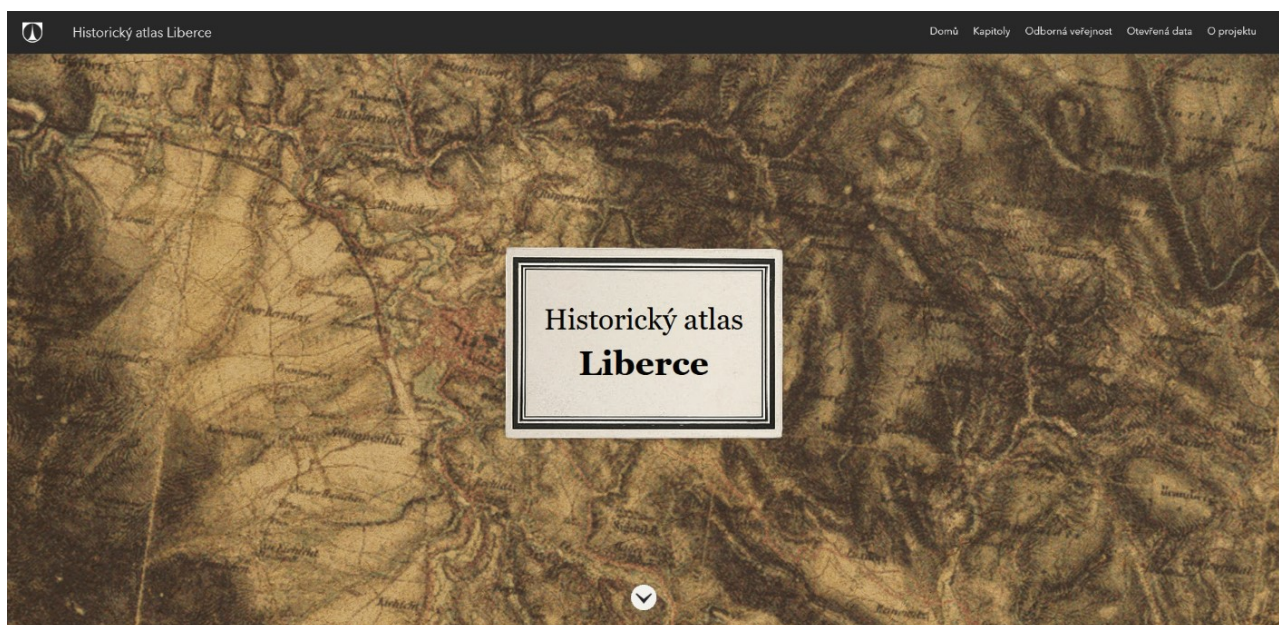
Název je řešen aplikací *ArcGIS StoryMaps Collection* do kterého se později webová aplikace umístí a **tiráž** je řešena automaticky. Další zdroje mohou být případně uvedeny v textové části příběhové mapy nebo v nadstavbovém kompozičním prvku **informace**.

Pro obsah v části atlasu určené pro veřejnost je potřeba provést **generalizaci** pro měřítka (*1:9 028, 1:18 056, 1:36 112, 1:72 224, 1:144 448*). Vytvořit je proto nutné samostatné generalizované tematické vrstvy. Jednotlivých vrstevám je pak možno **nastavit limit**, v jakém měřítku se mají zobrazovat, přičemž je vytvořen dynamický efekt generalizace při oddalování mapy.

9.5 Návrh uživatelského prostředí (GUI)

Některé z důležitých bodů konceptu byly již zmíněny v přechozí kapitole, tato kapitola je proto jen doplněním informací návrhu grafického a technologického řešení uživatelského prostředí.

Nástroj *ArcGIS Experience Builder*, ve kterém je navrženo uživatelské prostředí atlasu, je součástí *ArcGIS Online*. Jeho účel je kombinovat jednotlivé publikované webové aplikace, mapy atd. Poskytuje svobodu ve vytváření celkové kompozice webového atlasu. Obsahuje sadu widgetů, které se chovají jako libovolně pozicovatelné elementy na stránce. Právě tato svoboda v pozicování vedla k celkovému návrhu grafického prostředí atlasu, které bylo zpracovááno s ohledem na metody User Experience (UX).



Obr. 10: Prostředí atlasu v Experience Builder (hlavní strana) (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

Navržena byla šablona, která je oddělenou položkou v *ArcGIS Online* a přispěvatel atlasu ji může využít pro tvorbu některé z dalších částí atlasu. Šablona obsahuje mimo jiné barevnou paletu, kterou je doporučeno používat nejen v prostředí atlasu, ale i v používaných webových aplikacích a příběhových mapách (obsah atlasu). Pro příběhové mapy byla v *ArcGIS StoryMaps* navržena další šablona, která barevně koresponduje s celkovým vzhledem atlasu. Všechny šablony je možné sdílet veřejně nebo do skupiny v *ArcGIS Online* vytvořené pro přispěvatele obsahu.

Jednotlivé HEX kódy pro hlavní dvě používané barvy jsou:

- **#282828** – tmavě šedá (pro navigační menu a text)
- **#A67B4B** – hnědá (např. pro tlačítka, některá pozadí stránky)
- **#FFFFFF** – bílá (pro většinu elementů na stránce a pozadí atlasu)

Zatímco navigační menu atlasu a text tmavě šedý, zbytek stránky je kombinací hnědé (tmavě i světle) a bílé barvy. Některé části atlasu používají také místo barevného pozadí texturu (obrázek) zežloutlého papíru. Webové aplikace v *ArcGIS Instant Apps* obsahují kompoziční prvky tmavě šedé a podoba příběhové mapy v *ArcGIS StoryMaps* může být ilustrována na následujícím obrázku (Obr. 11).



Obr. 11: Ukázka grafického návrhu příběhové mapy (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

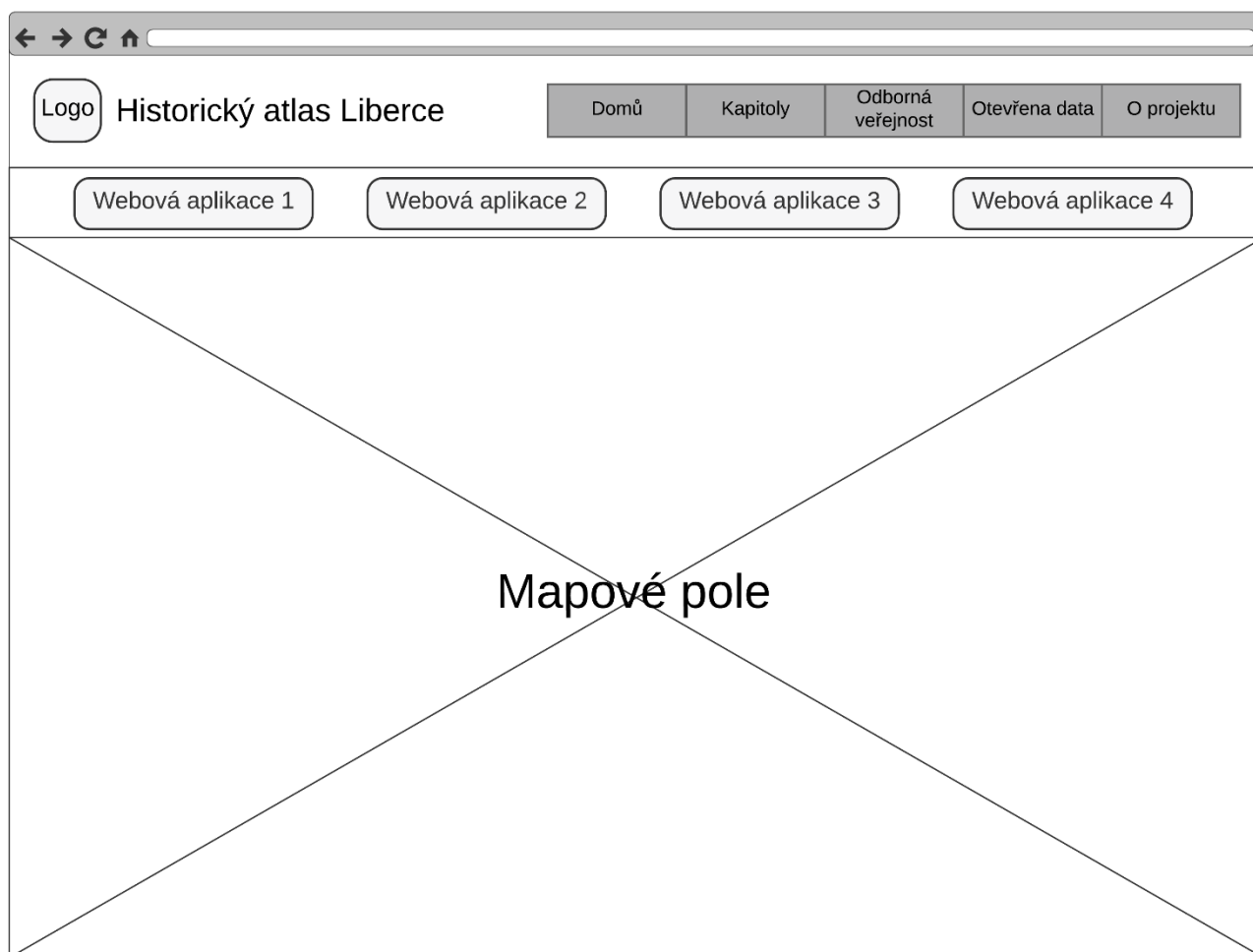
Hlavní strana atlasu obsahuje navigační menu s položkami: **Domů, Kapitoly, Odborná veřejnost, Otevřená data, O projektu**. Položka „Domů“, by měla návštěvníkovi atlasu poskytovat možnost kdykoliv se vrátit na hlavní stránku. Položka „Kapitoly“ by měla být formou rozbalovacího seznamu (drop-down menu) se seznamem jednotlivých kapitol atlasu. Kdykoliv je pak možné přejít do jiné kapitoly. Položka „Odborná veřejnost“ slouží jako vstup do části atlasu určené pro odbornou veřejnost. Položka „Otevřená data“ je jediná, která odkazuje mimo prostředí webového atlasu (webovou stránku) na portál otevřených dat TUL. Poslední položka menu „O projektu“ je křížovým odkazem na konkrétní sekci hlavní stránky atlasu. V *ArcGIS Experience Builderu* je nutné funkčnost křížových odkazů naprogramovat z pozice vývojáře.

Hlavní stránka atlasu obsahuje čtyři sekce:

- Úvodní strana (Obr. 10),
- Seznam kapitol (výčet položek s odkazem do kapitoly),
- O projektu (stručný popis za jakým účelem projekt vznikl atd.),
- Zpětná vazba (ArcGIS Survey123).

Logická struktura atlasu s jednotlivými nástroji pro tvorbu každé jeho části, včetně příspěvků, je zřetelná v kapitole kartograficko-technologického návrhu (Kap. 9.4, Obr. 9).

Rozmístění prvků na stránce bylo řešeno na každé stránce individuálně a obsaženo je také v poskytované šabloně. Ukázkou může být drátový model detailu webové mapy atlasu (Obr. 12).



Obr. 12: Ukázka drátového modelu (wireframe) webové mapy uvnitř atlasu (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

Prostředí atlasu by bylo vhodné optimalizovat pro jiná zařízení, jelikož většina uživatelů na internet přistupuje přes chytrý telefon. *ArcGIS Experience Builder* tuto možnost má poloautomatickou. Doporučeno je také využít zpětné vazby, kterou zajišťuje nástroj *ArcGIS Survey123*.

Navrhovaný je následující formulář zpětné vazby:

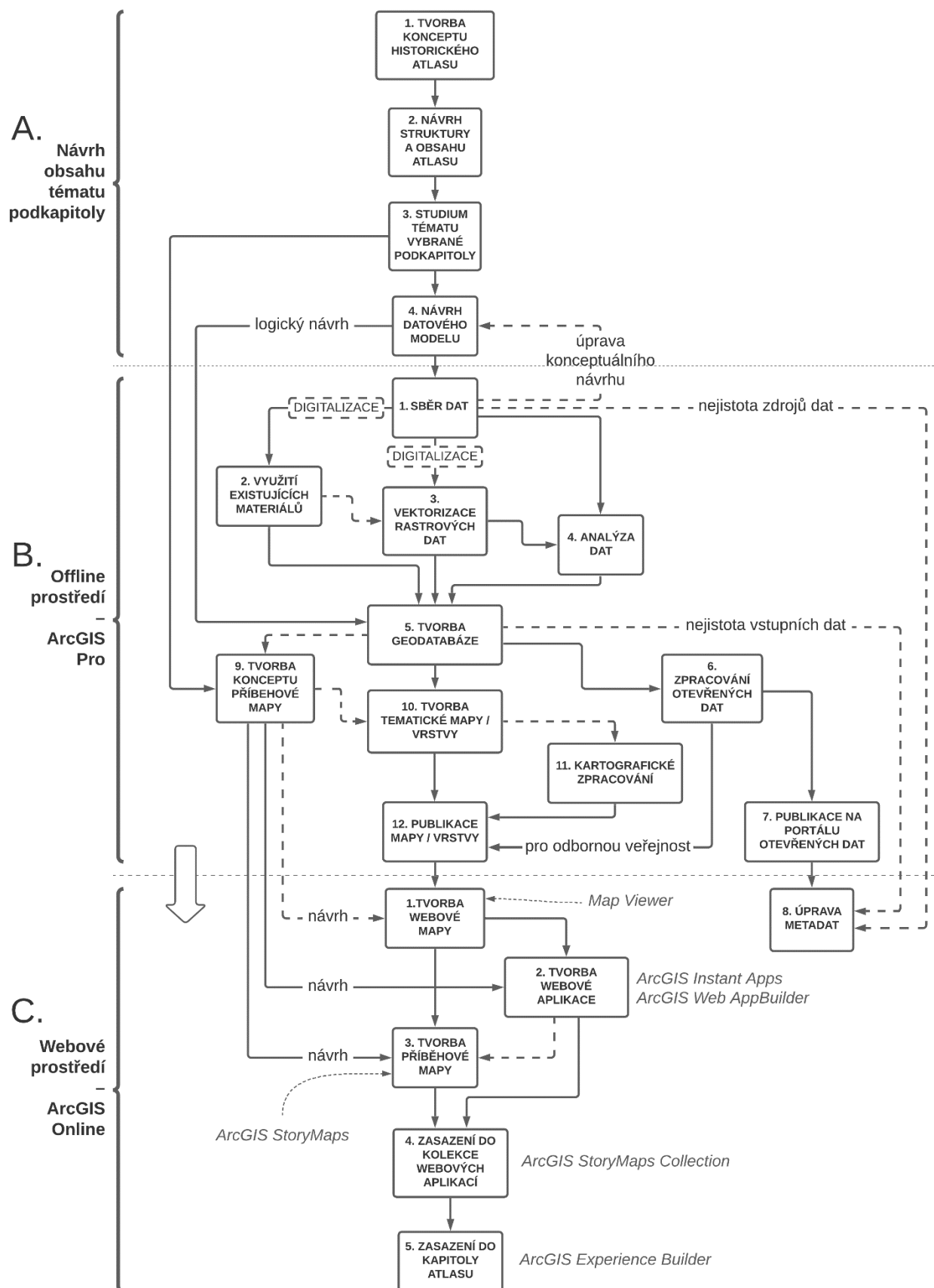
1. Jak se vám historický atlas líbil celkově?
2. Ohodnoťte (1–10 hvězd)
 - přívětivost uživatelského prostředí
 - orientace v atlasu
 - zajímavost obsahu
 - ovládání map
 - vizualizace map
3. Vnímali jste nějaké nedostatky nebo jste s něčím nespokojeni?
4. Napadají Vás jiná témata z historie Liberce, které byste v atlasu uvítali?

10 Tvorba obsahu atlasu (rekonstrukčních map)

V této kapitole bude představen praktický postup zpracování tematického obsahu webového atlasu. Tato část práce také sloužila pro ověření funkčnosti navrhovaného teoretického konceptu (Kap. 9).

Tvorba vybraných kapitol se řídí rozsáhlým procesem, který se skládá z několika dílčích kroků. Tyto kroky jsou společně s jejich vzájemnými vztahy a vazbami (včetně vazeb zpětných) vyznačeny ve schématu na následující straně (Obr. 13). Celkový proces se dělí na **tři části**, které se liší především prostředím, ve kterém jsou zpracovávány. První část s označením **A.** označuje postup vedoucí k sestavení konceptu kapitoly, případně podkapitoly v podobě **webové aplikace** nebo **příběhové mapy**. Souvisí také s konceptuálním návrhem datového modelu, tj. otázka co chceme zpracovávat, jaká data, z jakých zdrojů jsou potřebná, jaká bude jejich výsledná forma (tabulka, rastr, třída prvků – bod, linie, polygon) atd. Tato část procesu může probíhat i na papíře. Část **B.** oproti tomu probíhá v „offline“ digitálním prostředí, nejčastěji s využitím desktopového GIS. Jedná se o sběr a správu prostorových dat, jejich zpracování, tvorbu geodatabáze a kartografické zpracování tematické vrstvy nebo mapy. V konceptu Historického atlasu Liberce je v této fázi doporučeno používat software ArcGIS Pro, ze kterého je možné data snadno publikovat do webového (cloudového) prostředí ArcGIS Online. Mezi touto „offline“ částí a „webovou“ částí procesu je nejistá hranice. Tvorba geodatabáze může do jisté míry probíhat i ve webovém prostředí metodami webového GIS. Stejně tak lze na webu snadno provádět kartografické úpravy. Návrh Historického atlasu Liberce však z mnoha důvodů (např. výkon pro analýzy) počítá se správou a tvorbou vstupních dat vč. úprav atributových tabulek a geodatabáze (**B.1–B.5**) v ArcGIS Pro. Odtud jsou data publikována do ArcGIS Online ve kterém probíhá poslední část procesu. Kroky zahrnuté pod část **C.** se týkají kartografického zpracování webových map, včetně tvorby výstupních webových aplikací a příběhových map, které jsou zasazeny do webového atlasu jako kolekce.

Na příkladu dvou vybraných témat byl tento navržený postup vyzkoušen. Prvním tématem byla historie tramvajových tratí a druhým vodstvo v 19. století. Podle navržené struktury atlasu (Kap. 9.3) měla tato témata tvořit podkapitoly atlasu. **Historie tramvajových tratí** byla součástí kapitoly **Dopravní infrastruktura** a **Vodstvo v 19. století** bylo součástí kapitoly **Fyzická geografie**. Z důvodu rozsáhlosti procesu zpracování obou témat budou dále uvedeny jen některé z nejzajímavějších bodů vybraných podle procesního schématu (Obr. 13). Cílem této kapitoly tak není popsat celý proces, a jelikož bylo v některých z bodů postupováno u obou podkapitol stejně, zmíněny budou jen na příkladu historie tramvajových tratí (Kap. 10.1).



Obr. 13: Schéma postupu tvorby obsahu atlasu (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

Všechny výsledné výstupy jsou uvedené v následující tabulce (Tab. 5).

Tab. 5: Výstupy jednotlivých kapitol atlasu (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

Název kapitoly	Název podkapitoly	Výstup	Typ výstupu
Dopravní infrastruktura	Historie tramvajových tratí	Časová rekonstrukční mapa	Rekonstrukční mapa
		Historie tramvajové dopravy	Příběhová mapa
		Historie číslování tramvajových linek	Rekonstrukční mapa
		Kolejové rozchody na současných tram. tratích	Rekonstrukční mapa
		Sklonitost tram. tratí napříč historií	Příběhová mapa
		Odhad kolejového vedení tram. vleček na Jablonecku	Rekonstrukční mapa
		Projekt Dr. Hubnera (1942)	Rekonstrukční mapa
Fyzická geografie	Vodstvo v 19. století	Rekonstrukční mapa vodstva v 19. století	Rekonstrukční mapa
		Srovnávací mapa vodstva 1843–2021	Rekonstrukční mapa
		Historie povodní v Liberci	Příběhová mapa
		Regulace vodních toků	Příběhová mapa
Historický vývoj města	Rekonstrukční plánky města	Liberec v 19. století	Rekonstrukční mapa

10.1 Historie tramvajových tratí

Zájmové území pro toto téma bylo rozšířeno z důvodu role meziměstské tramvajové dopravy na vzniku aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou (Kap. 9.3). Tyto dvě města dodnes spojuje nejdelší úzkorozchodná meziměstská tramvajová trať v ČR. V této kapitole nesmí chybět také ostatní části tramvajové sítě, která je jedním z hlavních specifíků této aglomerace. V období let 1955–1959 byla tato trať nejrozsáhlejší a z Liberce se dalo dostat přes Jablonec n. N. až do Janova n. N. nebo do Rychnova u Jablonce nad Nisou. Širší vztahy všech těchto sídel bylo v tématu potřeba znázornit. Hlavním výstupem měla být podle konceptu A.9 časová rekonstrukční mapa zobrazující všechny tramvajové tratě v aglomeraci Liberec – Jablonec nad Nisou, od jejího vzniku v roce 1897, po současnost (2020). Mapa byla generalizovaná pro měřítka 1:9 028, 1:18 056, 1:36 112, 1:72 224, 1:144 448 a dále zpracována jako webová aplikace s časovým posuvníkem a možností animace změn na tramvajových tratích (viz bod A.4). Dosavadní zpracovaná data byla dále využita pro tvorbu dílčích syntetických map (Tab. 5). Pro zajištění přehlednosti této práce bude proces uveden pouze na některých příkladech výstupů.

A.1 Studium tématu

Jako první byla provedena rešerše dostupných zdrojů naučné a populárně naučné literatury na téma historie tramvajových tratí v Liberci a Jablonci nad Nisou. Díky získaným poznatkům mohl být vytvořen základní přehled o jednotlivých etapách vývoje tramvajových tratí a o historii provozu tramvajových linek. Hlavní změny na Libereckých tratích jsou uvedeny v Tab. 6.

Tab. 6: Hlavní milníky vývoje tramvajových tratí v Liberci (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

Rok	Popis změny
1897	vznik tramvajové trati
1899	připojena linka do Rochlice
1904	připojena linka Růžodol, propojka ulicí 5. května
1906	připojena výstavní linka (dočasná)
1908	postaveno depo na Mrštíkové
1912	připojena linka Hanychov
1929	prodloužena linka Růžodol
1950	Vznik tram. smyčky v lidových sadech
1953	stavba trati z Liberce do Proseče
1955	dokončena a připojena linka Jablonec
1958	vznik točny v Horním Hanychově, propojení přes Švédskou ulici (dočasně), zánik propojení přes 1. máje
1964	zánik linky Rochlice, zánik linky Růžodol, "zánik dvojky" přes Sokolskou
1979	trať v Jablonci zkrácena, zánik některých zastávek a přesun zastávky Nádraží
1985	zánik trati přes Pražskou a Moskevskou a propojení skrz Rumunskou
1996	zánik propojky skrz Revoluční a napojení přes Rumunskou

Veškeré nejasnosti v tématu byly následně sepsány do otázek, které byly průběžně konzultovány s panem Ing. Tomášem Krebsem z *Dopravního podniku měst Liberce a Jablonce nad Nisou* (DPMLJ), který je zároveň předsedou zájmového občanského sdružení *Boveraclub*. Tomáš Krebs také doporučil další zdroje literatury: *Úzkorozchodné tramvajové provozy: Liberec* (P. Dvorský, I. Grisa. G. Jäkl 2014), *Úzkorozchodné tramvajové provozy: Jablonec nad Nisou* (E. Doležalová a kol. 2020), *Atlas tramvají* (L. Losos 1981) a *Tramvaje v České a Slovenské republice* (L. Losos a kol. 1997). Cílem studia bylo také získat přehled o dostupných archivních materiálech a starých mapách zobrazující tramvajové tratě včetně zastávek (viz bod B.1). Tomáš Krebs později poskytl přístup k archivním materiálům *Boveraclubu* a jeho osobní sbírce zahrnující staré plány a rekonstrukční mapy. Průběžné konzultace, doporučená literatura a informace o dostupnosti podkladových materiálů pro digitalizaci, poskytl možnost přistoupit k návrhu datového modelu.

A.4 Návrh datové modelu (včetně konceptu podkapitoly B.9)

Pro jednotlivé tematické mapy byly zpracovány oddělené geodatabáze. Pro každou z nich proběhl individuální *konceptuální*, *logický* a *fyzický návrh* podle metody Zeilera (2010), rozebrané v kapitole 6. Příklad všech tří částí návrhu je možné uvést na komplexní rekonstrukční mapě (hlavní výstup).

Tato mapa by podle návrhu měla zobrazovat všechny tramvajové tratě mezi lety 1897–2020. Vstupem do datového modelu by měly být vektorové třídy prvků vzniklé metodami vektorizace, podle dostupných starých map a digitálních archivních materiálů v rastrových datových formátech (např. JPEG, PNG), uvedených dále v bodu **B.1**. Datový model měl podle konceptuálního návrhu obsahovat liniové (*tramvajové tratě, železniční trať*) a bodové třídy prvků (*zastávky, výhybny, rozvidlení, jiné kolejové situace, vozovny, nákladní stanice, vlečky, měnirny, nadjezdy a podjezdy*). Všechny třídy prvků byly navrženy v měřítkové řadě kompatibilní s webovým prostředím *ArcGIS Online* **1:564**, **1:9 028**, **1:18 056**, **1:36 112**, **1:72 224**, **1:144 448**. Měřítko **1:564** bylo referenčním měřítkem pro zpracování veškerého tematického obsahu. V ostatních měřítcích navrhované řady by měly být zobrazeny generalizované tematické vrstvy (třídy prvků) uložené v samostatné datové sadě. Dohromady tedy geodatabáze pro tuto rekonstrukční mapu obsahovala šest datových sad, ze kterých vznikly vrstvy s různou úrovní generalizace. V logickém návrhu byla následně pro jednotlivé třídy prvků sestavena struktura atributové tabulky.

Jako příklad lze uvést atributovou tabulku pro liniovou (vícedílnou) třídu prvků tramvajových tratí, která obsahovala záznamy jednotlivých úseků s atributy *vznik úseku trati (datum)*; *zánik úseku trati (datum)*; *název trati (text)*; *linky na úseku v roce 1924 (text)*, stejně tak i pro roky 1932, 1959 a 2005; *linky na úseku ve všech letech (text)*; *stav v roce (číslo – short)*. Atribut *stav v roce* u každého úseku trati označoval rok, pro který byl úsek vytvořen. Identický úsek tramvajové trati tak mohl být v atributové tabulce zaznamenán několikrát, pokud se v průběhu vymezené časové řady neměnil a existoval. Všechna zpracovávaná data byla časová, a proto je možné z nich pomocí filtrů zobrazit stav tramvajové trati v konkrétním roce. Hlavní změny na tramvajových tratích v Liberci (Tab. 6) byly zpřesněny a doplněny o změny na jabloneckých tratích, tj. ve zbytku zájmového území. Dohromady byla sestavena detailní časová řada obsahující 40 různých časových milníků mezi lety 1897–2020. Jednotlivé kroky na vzniklé časové ose byly nepravidelné a označovaly pouze časové stavy, ve kterých došlo k sebemenším změnám. Podrobnější časové údaje u každého úseku byly ve formě atributu přesného data *vzniku a zániku*. Všechny atributy musely být navrženy na základě studia technických možností tvorby časových webových map a aplikací v prostředí *ArcGIS Online*. Výsledná data měla např. jít zobrazit s nadstavbovým kompozičním prvkem časového posuvníku, který poskytuje možnost animace (dynamiky webové mapy) nebo manuálního posuvu pro vizuální analýzu změn. Časový posuvník bylo možné vytvořit buď kontinuální (atributy *času a zániku*) nebo nepravidelný krokový (atribut *stavu v roce*). Všechny tyto časové atributy byly navrženy i pro bodové prvky, aby byla zajištěna celková časová dynamika mapy. Bodové prvky dále obsahovaly atributy *názvu a komentáře* s doplňujícími informacemi o daném místě. U zastávek, výhyben a rozvidlení,

popř. ostatních kolejových situací měl být *název* tvořen dobovým toponymem (aktuálním pro zobrazený časový stav). Jelikož třídy prvků obsahovaly záznam pro každý časový stav zvlášť, byly tím umožněny časové analýzy pro odbornou veřejnost. Tvořeny by mohly být například statistické grafy označující počet zastávek v jednotlivých letech atd.

Po sestavení konceptuálního a logického návrhu pro všechny tematické mapy bylo dále přistoupeno k tvorbě konceptu výstupních příběhových map a webových aplikací **B.9**, podle metod rozebraných v kapitole 6.3. Výstupem ze zpracovávané podkapitoly měla být pro obecnou část atlasu, kromě časové rekonstrukční mapy, také *historie tram. tratí (příběhová mapa)*, *analýza sklonitostí tram. tratí napříč historií (příběhová mapa)*, syntetické webové mapy (aplikace) *historie číslování tram. linek, kolejové rozchody na současných tram. tratích* a analytické webové mapy (aplikace) pro *odhad kolejového vedení tram. vleček na Jablonecku a nerealizovaný projekt tram. tratí Dr. Hübnera (1942)*. Všechna data potřebná pro vytvoření těchto výstupů určil včetně zdrojů konceptuální návrh.

B.1 Sběr dat

Jak už bylo zmíněno, většina použitých materiálu pocházela z *archivu Boveraclubu* a *osobní sbírky Tomáše Krebse*, který kromě archivních materiálů poskytl také své vlastní rekonstrukční mapy. Nutné bylo zjistit, z jakých podkladů rekonstrukční mapy vznikly a v jaké přesnosti byly zpracovány (referenční měřítko). U poskytnutých archivních materiálů bylo také potřeba pracovat s **nejistotou dat**, a proto byla vyvinuta určitá snaha dohledat veškeré informace o původu a možných nepřesnostech těchto materiálů. Po konzultaci Tomáš Krebs uvedl nejpřesnější možný popis jejich původu. Jelikož jich bylo v řádu stovek, uvedeny budou pouze vybrané příklady. Nacházela se zde např. *xeroxová kopie z pozůstalosti Gisberta Jäkla, pocházející pravděpodobně z archivu Ludvíka Losose*. Dále byly mezi materiály např. *schémata od Ivana Grisy z knihy Úzkorozchodné provozy – Liberec a Jablonec nad Nisou (E. Doležalová a kol. 2020)*. Z hlediska poskytnutých informací o přesnosti tvorby autorských rekonstrukčních map Tomáše Krebse lze uvést příklad mapy zpracovávané podle jednoho ze schémat Ivana Grisy v „*nekonkrétním měřítku*“. Veškerá podkladová data tedy bylo nutné brát s rezervou, ačkoliv žádné přesnější materiály pravděpodobně neexistují. V některých případech se také jednalo o naskenované přesné technické výkresy tramvajové trati. Podle těchto výkresů byly později některé části trati zpřesněny. Další důležitou otázkou byla přesná datace poskytnutých starých map, schémat a výkresů. Z konzultací, průběžného hledání a porovnávání zobrazovaného stavu v mapě s dosavadními znalostmi o vývoji trati (Tab. 6), byly nakonec sestaveny hrubé časové úseky, ze kterých by mohly materiály pocházet. Co nejpřesnější dataci bylo nutné provést také kvůli tvorbě časové rekonstrukční mapy tramvajových tratí.

Dalším zdrojem byly některé ze starých map, které byly zpracované pro území Liberce a Jablonce nad Nisou. Nutným předpokladem bylo, aby zobrazovaly tramvajové tratě, popř. zastávky. Za zmínku stojí staré *Schmidtovy mapy z 30. let 20. století*. Byly zpracovávány pro rozsáhlé území a vydávány jako jednotlivé kladky listů. Schmidtovy mapy, pokrývající území aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou, pocházely pravděpodobně z roku 1936. Dostupné byly jako služba WMS na *mapovém portálu statutárního města Liberec*. Byly sháněny staré fotografie tramvajových tratí. O jejich zveřejňování bylo jednáno s ředitelem Severočeského muzea v Liberci Jiřím Křížkem. Další fotografie a obrázky byly použity z odborného projektu o historii města s názvem *Liberec v minulosti a současnosti* (<https://www.liberecvmnulostiaseoucasnosti.cz/>).

Tato část procesu sloužila zároveň pro ověření navrženého datového modelu, který byl následně upravován. Správa a tvorba vstupních dat probíhala v programu *ArcGIS Pro*. Obdobně bylo postupováno v podkapitole atlasu *Vodstvo v 19. století*.

Tvorba dat

Podle schématu postupu zpracování (Obr. 13) bylo dále přistoupeno ke kroku využití existujících materiálů **B.2**. Jejich přímé využití v datovém modelu konceptuální návrh nezvažoval. Použity tak byly jako rastrové podklady pro tvorbu nových dat on-screen digitalizací (vektORIZací). Vektorizaci musela nejdříve předcházet příprava dat, která zahrnovala třídění archivních materiálů do složek podle přibližné datace a zobrazovaného území. Dohromady se jednalo o 213 rastrových souborů. Autorské rekonstrukční mapy od Tomáše Krebse bylo také potřeba členit podle generalizace, protože se v některých případech jednalo spíše o schematické vyjádření průběhu tratí. Dále bylo potřeba podklady zpracovat. Příklad lze uvést na podrobnějších rekonstrukčních mapách detailů centra Jablonce nad Nisou a Liberce. Tomáš Krebs pro obě centra měst zpracoval osm rekonstrukčních map zachycujících stav trati v konkrétním časovém mezníku. Celkový časový rozsah map byl 1906–1996. Jelikož vektorizace tramvajových tratí **B.3** probíhala v jedné vrstvě, ve které bylo potřeba zakreslit všechny časové stavy, bylo potřeba pomocí programu *Adobe Photoshop CC 2020* spojit všech osm rekonstrukčních map (pro každé území zvlášť) do jednoho rastrového podkladu. Vznikly tak podklady pro centrum Liberce a Jablonce n. N., které bylo možné dále georeferencovat.

Pro georeferencování byl použit základní mapový podklad *Open Street Map (OSM)*, který poskytl detailní informace o současném stavu tramvajových a železničních tratí. Dále byla využita prohlížecká služba *WMS mapového portálu města Liberce*. Tato služba měla mj. k dispozici rastrový podklad zmiňovaných *Schmidtových map (1936)*, které zobrazují přesnou polohu tramvajových tratí. Georeferencovat podle nich bylo jednoduché i velmi zjednodušená schémata částí tratí. Jelikož

rekonstrukční mapy neodpovídaly reálným rozměrům, bylo potřeba je podle podkladu *OSM* výrazně zdeformovat.

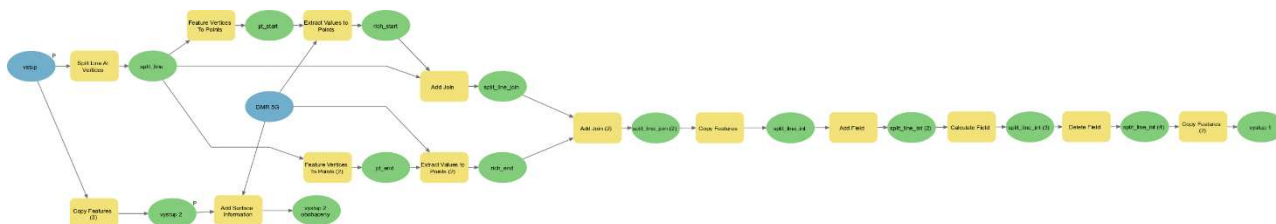
B.3 Vektorizace

Pokračováno bylo metodami vektorizace dat. Georeferencovanému mapovému podkladu byla nejdříve nastavena průhlednost na 50 %. Veškerá data byla vytvářena v **pracovní mapě**. Do této mapy byly v programu *ArcGIS Pro* zakresleny třídy prvků (tematické vrstvy) v referenčním měřítku 1:564. Příklad bude uveden na vrstvě tramvajových tratí nesoucí linie všech úseků od roku 1897, do roku 2020. Proces překreslování této vrstvy byl složitý, jelikož probíhal v největším detailu (časovém i měřítkovém). Byly zakreslovány tramvajové smyčky a přechodné kolejové situace v dobách přestavby tratě např. otáčecí triangly. O kolejovém vedení v některých letech nešlo dohledat mnoho informací, proto bylo využito i dalších zdrojů základních mapových podkladů, starých map nebo panoramatického snímkování (např. *Mapy.cz Panorama*, *Google Maps Street View*, historické ortofoto dostupné z *WMS mapového portálu města Liberce*) Vektorizovaná vrstva se později stávala nepřehlednou. V programu *ArcGIS Pro* bylo využíváno *editačních* a *geoprocessingových nástrojů* (např. *Dissolve*, *Planarize*, *Merge* a *Split*). Pomocí nich byla trať rozdělena na logické části potřebné pro unikátní časové atributy a funkční časovou vizualizaci dat. Dále byla z podkladu Open Street Map zakreslována liniová vrstva železniční sítě, která byla v historii propojena s tramvajovými tratěmi na místech překladišť. Překladiště a vozovny byly taktéž zakreslovány ve vysokém detailu jednotlivých odstavných kolejí. Výsledná vrstva tramvajových tratí obsahovala např. 5 735 úseků.

B.4 Analýza

Další vstup dat do datového modelu mohl pocházet z analýz. Příkladem může být analýza sklonů provedená na hotové vektorizované liniové vrstvě tramvajových tratí. Hlavním podkladem pro analýzu byl *Digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G)* od ČÚZK. Jednoduchou metodou této analýzy může být použití geoprocessingového nástroje *Add Surface Information* v *ArcGIS Pro*. Tento nástroj přidá podle DMR vektorovému prvku atribut *Average Slope*. Přesnějšího výsledku však lze dosáhnout převedením vrstvy do rastrového formátu nebo rozkouskováním vektoru do menších částí pomocí nástroje *Split Line At Vertices*. Jednotlivé uzly linie lze před použitím tohoto nástroje ještě zkusit nebo zpravidelnit. Použitím nástroje *Feature Vertices to Points* byly vytvořeny body počátečních a konečných uzlů linie. Těmto bodům bylo funkcí *Extract Values to Points* z vrstvy DMR přidána informace o výšce. Atribut o výšce interpolované vrstvy počátečních uzlů byl označen „*elev_start*“ a pro konečné uzly „*elev_end*“. Obě vrstvy nesoucí uzly byly připojeny funkcí *Join* k původní liniové vrstvě tram. tratí. Spojením tabulek byla do každé

části liniové vrstvy extrahována informace o počáteční a konečné výšce úseku. Sklon byl potom jako atribut „*slope*“ vypočítán nástrojem *Field Calculator* s použitím rovnice $Slope = \frac{abs((!elev_end! - !elev_start!))}{!Shape_Length!} * 100$. Výsledkem je sklon úseku trati v procentech. Tento proces by se dal mnoha způsoby automatizovat např. využitím nástroje *ModelBuilder* v *ArcGIS Pro* (Obr. 14, Příloha 1). Výsledek analýzy byl nakonec překlasifikován do jednotek promile a využito bylo mnoho způsobů kartografické reprezentace a vizualizace nově vzniklých dat.



Obr. 14: Analýza sklonu tramvajových tratí v ModelBuilderu (zdroj: vlastní zpracování autora v ArcGIS Pro 2021)

B.11 Kartografické zpracování

Kartografické zpracování tematických vrstev probíhalo podle metod tematické kartografie. Jedním z hlavních použitých kartografických procesů byla **generalizace** tematických vrstev podle navržené měřítkové řady. U webových map je generalizace jednou z forem dynamiky (Kap. 5.2.2). Nejprve byla vytvořena kopie plně dokončených vrstev (tříd prvků) vytvořených v referenčním měřítku (1:564). Kopie byly vloženy do nové datové sady určené pro data generalizovaná na měřítko 1:9 028. Po vložení kopií tříd prvků do pracovní mapy je na vrstvy aplikovaná stejná symbologie jako na referenční vrstvy. Na liniové vrstvy bylo použito mnoho geoprocessingových nástrojů určených pro pokročilé generalizace. Nástroj *Merge Divided Roads* například spojil dvojkolejné úseky tramvajové trati do jednokolejných. Pro zachování možnosti rozlišení jednokolejných a dvojkolejných úseků bylo použito odlišných barev. Dále docházelo k zásahům do geometrie linie. Metodou výběru bylo určeno, jaký úsek není pro dané měřítko relevantní, a tudíž bude odstraněn. V případě kolejových křižovatek byly nahrazeny původní plynulé křivky kolmým napojením atp. Další možností bylo využití nástroje *Simplify line*, který pomocí nastaveného algoritmu zjednoduší linie. Generalizace bodových vrstev probíhala především metodou výběru, případně byly pro přehlednost posunuty tak, aby se nepřekrývaly s jinými bodovými znaky. Velikosti všech bodových a liniových znaků musely být následně upraveny pro potřeby generalizace. Následně byly vytvořeny kopie generalizovaných vrstev (1:9 028) pro generalizaci na měřítko 1:18 056. Pro další zpracování byla tedy znovu vytvořena samostatná datová sada. Takto bylo postupováno dále až do konečného měřítka 1:144 448. Celkem bylo tak 8 vrstev zpracováno do 5 různých měřítek. Liniové tramvajové

smyčky byly později kartografickou abstrakcí převedeny do bodových znaků a všem vrstvám byly nastaveny měřítkové limity. Například *nadjezdy* a *podjezdy* se nezobrazovaly nad měřítko 1:4 514.

Do této části procesu spadal také **návrh znakového klíče** pro jednotlivé prvky. Znaky byly sestaveny prostřednictvím programu *Inkscape* ve vektorovém formátu SVG. Dále byly upravovány v programu *ArcGIS Pro*. Řešení vyjadřovacích prostředků již probíhalo v tematické mapě **B.10** mimo pracovní mapu. Pro mapu analýzy sklonů byla například zvolena barevná stupnice od žluté, po červenou barvu na místech s největším sklonem atd.

Publikace B.12 a zpracování map C.1 v prostředí ArcGIS Online

Publikace tematických map byla z programu *ArcGIS Pro* do cloudového úložiště *ArcGIS Online* provedena možností *sdílet jako novou webovou mapu*. Převodem do webového prostředí mapa získává specifika, která řeší *webová kartografie*. Jelikož se některé z vyjadřovacích prostředků použitých v desktopovém GIS při převodu ztratí nebo poškodí, bylo již na základě zkušeností při tvorbě konceptu podkapitoly počítáno s dodatečnými úpravami webových map. V prostředí *ArcGIS Online* byl pro úpravy využíván nástroj *Map Viewer*. Výhoda tohoto nástroje spočívala například v zachování struktury legendy (seskupených generalizovaných tematických vrstev). Studium specifik webového prostředí probíhalo v průběhu praktické části, proto byly výstup zpracovány několikrát za cílem najít nejlepší řešení a obejít problémy např. u popisu zastávek. Dále byla opravena symbologie jednotlivých vrstev (velikosti bodových znaků), konfigurována vyskakovací okna atd.

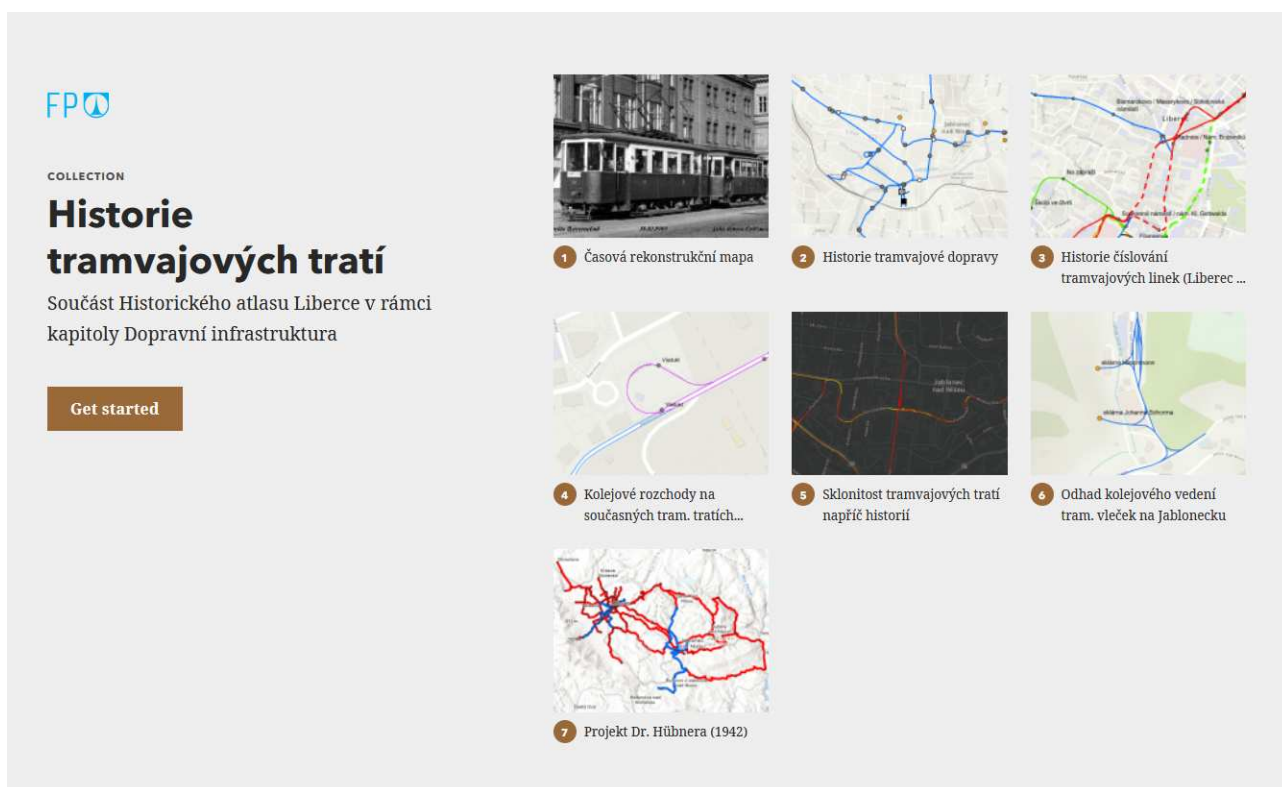
Tvorba hlavních výstupů (webové aplikace) a zasazení do prostředí atlasu C.2–C.5

Poslední částí bylo zpracování jednotlivých výstupů v podobě webových aplikací. Webové mapy byly z *Map Vieweru* převedeny na webové aplikace pomocí nástroje *ArcGIS Instant Apps* nebo byly zpracovány podle metod tvorby příběhové mapy nástrojem *ArcGIS StoryMaps*. Webová aplikace *časové rekonstrukční mapy* například funguje jako interaktivní aplikace s časovým posuvníkem v šabloně *Media Map* dostupné v nástroji *ArcGIS Instant Apps*. Webová rekonstrukční mapa byla měřítkově omezena a přidány byly další nadstavbové kompoziční prvky (např. *grafické měřítko*, *legenda*, *přepínač podkladové mapy*, *záložky*). Výstupy v podobě webových aplikací a příběhových mapy byly tematicky seřazeny a umístěny do kolekce *ArcGIS StoryMaps Collection*. Tato kolekce byla výslednou podkapitolou, kterou bylo možno zasadit do nové stránky atlasu v *ArcGIS Experience Builderu*, pro zachování jednotné navigace uvnitř atlasu. Na tuto stránku podkapitoly byl následně vytvořen odkaz v seznamu podkapitol na stránce věnované kapitole atlasu *Dopravní infrastruktura*.

Shrnutí

Jedním z hlavních výstupů byla např. **rekonstrukční mapa tramvajových tratí v aglomeraci Liberec – Jablonec n. N. mezi lety 1897–2020** vytvořená pro referenční měřítko **1:554**. Obsahuje mj. časové atributy ve dvou různých formátech. Každý úsek trati má své datum vzniku a zániku a každý záznam v atributové tabulce obsahuje informaci, jakého časového stavu se týká. Proto je možné provádět analýzy zaměřené na konkrétní období.

Výsledná podkapitola atlasu v *ArcGIS StoryMaps Collection* je zobrazena na následujícím obrázku (Obr. 17)



Obr. 15: Podkapitola atlasu v ArcGIS StoryMaps Collection (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

10.2 Vodstvo v 19. století

Většina důležitých bodů procesu byla již popsána na příkladu zpracování podkapitoly *Historie tramvajových tratí* (Kap. 10.1). V postupu zpracování podkapitoly *Vodstvo v 19. století* budou tak popsány pouze doplňující informace k některým z kroků navrženého procesu (Obr. 13).

Tato podkapitola byla zpracována pro území města Liberce (Kap. 4). V dílčích tématech byl však potřeba klást důraz n na okolí města, jelikož se jednalo o fyzicko-geografické téma. Příkladem může být výstupní příběhová mapa *historie povodní v Liberci*, ve které byla pro kontext uvedena vazba na okolí v povodí Lužické Nisy. Povodně se obvykle týkají velkých území a jako přírodní jev se

neřídí administrativními hranicemi. Pro účely ověření funkčnosti konceptu však k tématu povodní stačilo zpracovat pouze jednu konkrétní historickou událost. Hlavním výstupem této podkapitoly však byla rekonstrukční mapa *vodstva v 19. století*, která byla vytvořena pro měřítkový rozsah 1:4 514 – 1:72 224. Výsledná tematická vrstva vodních objektů byla zobrazena nad topografickým podkladem, zpracovaným pro Liberec v 19. století.

Tento podklad byl vytvořen v rámci podkapitoly atlasu *Rekonstrukční plánek města*, která byla součástí kapitoly s názvem *Historický vývoj města*. Tato podkapitola byla navržena pro rekonstrukční mapy zobrazující historický stav města Liberce ve vymezených časových etapách atlasu (Kap. 9.3). Rekonstrukční mapy mohou následně sloužit jako topografický podklad pro další témata ze stejného období. Součástí onoho *rekonstrukčního plánu města Liberce v 19. století*, byla i tematická vrstva říční sítě, jejíž postup zpracování bude dále představen. Všechny ostatní výsledky z podkapitoly atlasu *Vodstvo v 19. století* budou dále uvedeny v kapitole 0. Návrh tematického obsahu bude také uveden v následujícím kroku procesu zpracování **A.4**.

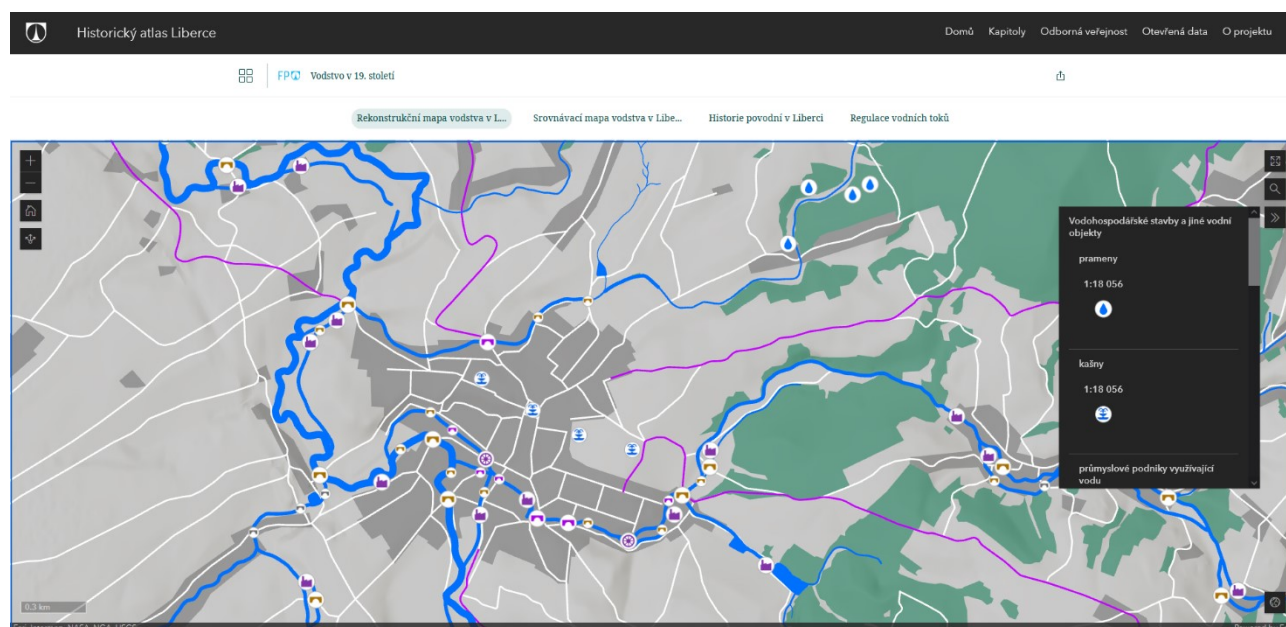
A.4 Návrh datového modelu (včetně konceptu podkapitoly B.9)

Na základě studia tématu proběhl v tomto kroku proces návrhu datového modelu a tvorba konceptu výstupních webových aplikací, potažmo příběhových map. Datový model byl navrhován podle stejných metod, jako u podkapitoly *Historie tramvajových tratí*. Rekonstrukční mapa Liberce v 19. století, tvořící topografický podklad pro vodstvo, byla zpracována podle *císařských povinných otisků stabilního katastru 1:2 880 (1824–1843)* © ČÚZK, poskytovaných přes mapovou službu WMS statutárního města Liberec. Přesnost georeferencování nebyla z tohoto zdroje známa. Z pozorování však vyplývalo, že se na okrajích kladů mapových listů (nejčastěji na dobových hranicích obcí) může jednat o nepřesnost v rozmezí 50–100 m. Z tohoto podkladu byly do rekonstrukční mapy zakresleny liniové prvky (*vodní toky, silniční tahy, ulice, hranice vymezení*) a polygony (*vodní plochy, lesy, zástavba*). Na příkladu liniového prvku *vodních toků* (říční sítě) lze uvést jednotlivé atributy: *Název (text), Celý název (text), Starý název (text), Význam (číslo - short), Původ (text) a Zdroj (text)*. Jednotlivým částem říční sítě byl tedy přiřazen současný i původní německý název. *Význam* určoval 4 různé úrovně velikosti vodního toku pro pozdější aplikování symbologie. V atributu *Původ* byly jednotlivé části vodních toků rozlišeny podle toho, zda jsou *umělé* nebo *přírodní* a atribut *Zdroj* označoval použitý podkladový materiál. Na císařských otiscích stabilního katastru totiž některé části říční sítě nebyly označeny nebo byly nečitelné (viz bod **B.3**). Nad touto komplexní rekonstrukční mapou byla dále vytvořena tematická vrstva vodních objektů v roce 1843. Jednalo se pouze o vrstvu bodových prvků ze stabilního katastru souvisejících s tématem vodstva. Byly tak zakresleny všechny *mlýny; průmyslové podniky a továrny na vodě; jezy; mosty, mostky a lávky; kašny a prameny v oblasti*

liberecké Zoo. Některé z objektů byly doplněny ze staré mapy O. Hirschmanna s názvem Bezirk Reichenberg (19. století). V atributové tabulce potom například mlýny obsahují informace o počtu vodních kol a prameny zase původní německé označení.

Podle navrženého konceptu podkapitoly měly být vytvořeny následující výstupy:

1. Rekonstrukční mapa představující vodstvo v 19. století
 - Vodní objekty (generalizace)
 - Topografický podklad Liberce v 19. století (generalizace)
2. Rekonstrukční mapa vodstva pro odborníky
 - Tematické vrstvy v nejvyšším detailu
 - Data optimalizovaná pro analýzy
3. Srovnávací mapa
 - Vodní toky a plochy se zjednodušenou symbolologií
 - DMR 5G od © ČUZK
 - Webová aplikace s využitím porovnávacího nástroje *swipe*
4. Detailní studie regulace
 - 2–4 detaily vodního toku
 - Příběhová mapa věnovaná tématu regulace
5. Rekonstrukční mapa povodně v roce 1958
 - Vektorizovaná vrstva zaplavených domů, podle Anschringerovy mapy (srpen 1858)
6. Příběhová mapa věnovaná tématu povodní



Obr. 16: Ukázka rekonstrukční mapy vodstva v prostředí atlasu (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

B.3 Vektorizace rastrových podkladů

Pro veškerý navržený tematický obsah probíhala, stejně jako v případě historie tramvajových tratí, vektorizace v referenčním měřítku 1:554. Jelikož se jedná o ruční práci pomocí počítačové myši,

vznikají v tomto procesu nepřesnosti. Tyto nepřesnosti však mohou vycházet ze samotných vektorizovaných podkladů (archivních materiálů). Při tvorbě tematické vrstvy říční sítě byly například na mapovém podkladu *císařských povinných otisků stabilního katastru*, poskytovaném prostřednictvím WMS mapového portálu města Liberce nalezeny následující nedostatky. Zdrojový podklad byl na některých místech, kde nebyly císařské otisky dostupné, doplněn originálními mapami stabilního katastru 1:2 880 (1824–1843) © ČÚZK, které některé z vodních toků neobsahovaly. Vybrané části vodních toků (převážně v okolí Stráže nad Nisou), tak musely být dopočítány pomocí DMR 5G © ČÚZK nebo vektorizovány podle jiných podkladů starých map z období 19. století. Kvůli nedostatečnému barevnému odlišení luk a vodních ploch, částečně způsobenému barevnými parametry (syty barev, kontrast) rastrového podkladu a zobrazovacího zařízení na kterém probíhala vektorizace, mohlo při digitalizaci dojít k opomenutí některých menších vodních ploch.

Další příklad může být uveden na procesu tvorby topografické vrstvy zatopených domů v centru Liberce a blízkém okolí, která byla vektorizována podle Anschringerovy mapy zátopy ze srpna roku 1858. Podkladová mapa byla georeferencována podle mapy stabilního katastru, která v centru Liberce přesně překrývala současnou základní podkladovou mapu *OpenStreetMap*. Na okraji centra města mohlo dojít k nepřesnosti, oproti současnému podkladu, maximálně 5 m. Místa mimo centrum Liberce byla vektorizována rovnou podle stabilního katastru. Anschringerova mapa sloužila pouze jako předloha nesoucí informace, které domy ve stabilním katastru byly zaplaveny. Jejím georeferencováním by vznikla další nepřesnost, protože šlo pouze o fotografie této staré mapy, na kterých byla patrná obrazová i fyzická distorze.

B.11 Kartografické zpracování

Generalizace obsahu podkapitoly probíhala stejným způsobem jako v případě tramvajových tratí, akorát se jednalo pouze o čtyři úrovně (1:9 028, 1:18 056, 1:36 112, 1:72 224), což souviselo s výběrem menšího zájmového území (obec Liberec) s omezeným měřítkovým rozsahem 1:9 028 – 1:72 224. Generalizace probíhala pro všechny vektorizované vrstvy mimo zaplavené domy v centru Liberce (povodeň v roce 1958), které sloužily pouze pro představení detailu zátopy. Na ostatní vrstvy byly používány již v předchozí kapitole zmíněné metody generalizace. Navržen byl dále znakový klíč a mapa byla publikována do prostředí ArcGIS Online.

Publikace a dokončení podkapitoly (B.12–C.5)

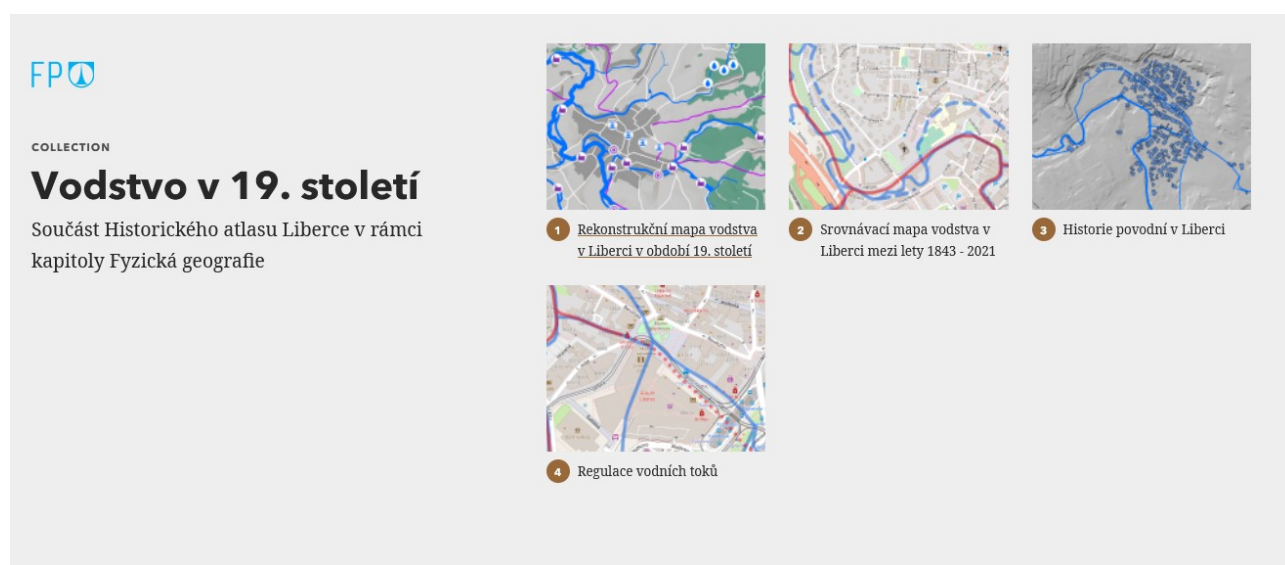
Publikace probíhala odlišnou metodou, než tomu bylo v případě podkapitoly tramvají. Jednotlivé tematické vrstvy byly publikovány zvlášť v různých formách podle toho, zda se mělo jednat o vrstvy interaktivní nebo měly sloužit jen jako podklad pro jinou interaktivní tematickou vrstvu.

Interaktivním typem webových vrstev v prostředí ArcGIS Online jsou vrstvy nazývané jako *web feature layer (WFL)*. Jedná se o klasické třídy prvků ve vektorovém formátu se zachovanou atributovou tabulkou. Pro rychlejší zobrazení na webu bylo však dále využíváno tzv. *web tile layer*, které pro zobrazení využívají rastrové dlaždice. Vygenerovány jsou vždy pro určitý měřítkový rozsah a jejich načítání na webu je z důvodu možnosti uložit tato data do mezipaměti rychlejší. Při generování těchto dlaždic pro větší měřítka však zabírají velké množství paměti na datovém úložišti (*ArcGIS Online*), proto je dobré využívat této možnosti s rozvahou. Pro složité rekonstrukční mapy jako v případě topografického podkladu pro vodstvo se tato možnost vyplatí. Dlaždicové a prvkové vrstvy je možné nakombinovat prostřednictvím nástroje *Map Viewer* a postupovat dále v tvorbě navržených webových aplikací a příběhových map společně s jejím zasazením do kolekce webových aplikací *ArcGIS StoryMaps Collection* a následně do prostředí Historického atlasu Liberce.

Shrnutí

Jedním z hlavních výstupů byla **ručně digitalizovaná (vektORIZOVANÁ) vrstva vodstva v Liberci v roce 1843**, obsahující vodní toky a vodní plochy **s přesností na 5–10 m**. Digitalizace probíhala v referenčním měřítku **1:554**. Vodní toky obsahují dobová a současná toponyma, původ (umělý, přírodní) a kategorii významu, podle velikosti vodního toku (přejaté ze stabilního katastru). Propojená byla s vrstvou **vodních objektů z roku 1843** obsahující bodové prvky označující **mlýny; průmyslové podniky a továrny na vodě; jezy; mosty; mostky a lávky; kašny; prameny v oblasti liberecké Zoo** atd.

Výsledná podkapitola atlasu v *ArcGIS StoryMaps Collection* je zobrazena na následujícím obrázku (Obr. 17).



Obr. 17: Podkapitola Vodstvo v 19. století v ArcGIS StoryMaps Collection (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)

11 Diskuse

V průběhu zpracování této práce vzešlo mnoho otázek, které lze rozdělit do několika okruhů aspektů webové historické atlasové tvorby:

- Aspekt technologický
 - Jaké nástroje použít pro tvorbu uživatelského prostředí atlasu?
- Aspekt aplikovatelnosti výsledků
 - Ve kterých sférách by mohl atlas nalézt využití?
- Aspekt udržitelnosti atlasu
 - Jaké technologie budou v budoucnu podporovány?
 - Bude mít atlas své přispěvatele?

Hlavní technologickou otázkou bylo, zda jsou nástroje na platformě ArcGIS Online (Esri) schopné vytvořit plně funkční prostředí atlasu z pozice uživatele (daného nástroje).

Některé z bodů konceptu atlasu nemohly být dostatečně naplněny z důvodu limitů používaných webových technologií. Na základě zpracování vybraných kapitol atlasu byl koncept neustále upravován a měněn, s cílem testovat jednotlivé nástroje na ArcGIS Online z hlediska jejich využitelnosti pro atlasovou tvorbu.

Každý z testovaných nástrojů měl nějaké nedostatky, co se týče funkčních prvků (např. kotevní odkazy, optimalizace pro SEO, vlastní doména), grafických možností (např. pozicování, využití vlastních fontů, neomezená barevná paleta, vložení vlastního CSS, responsivita) a obsahových (komunikace s ostatními soubory na ArcGIS Online, možnost rozšířit obsah o vlastní HTML). Pro uživatelské prostředí atlasu bylo nejvíce zvažováno o nástrojích ArcGIS Experience Builder a ArcGIS Hub. Každý nástroj měl své výhody a nevýhody, některé z nich jsou uvedeny níže.

ArcGIS Experience Builder

- Výhody
 - Naprostá svoboda v pozicování elementů na stránce
 - Obsahuje mnoho funkcí a nástrojů pro návrh prostředí
 - Možnost plného rozšíření za pomoci vlastních widgetů pro vývojáře
 - Pro základní účely nevyžaduje programování
 - Podporuje rozbalovací menu (složky stránek)
- Nevýhody
 - Responsivita je manuální pro všechna rozlišení (automatická funguje omezeně)
 - Omezená komunikace s položkami v AGOL (nutné přidat jako iframe)
 - Nefungují kotevní odkazy
 - Možnost přidat vlastní HTML a CSS pouze prostřednictvím iframe => vložený kód nemůže vystoupit z rámu, nemá vazbu na rodičovskou stránku (webový atlas)

ArcGIS Hub

- Výhody
 - Nová stránka se zobrazuje jako samostatná položka v AGOL
 - Dynamická galerie
 - Hlavní navigace se nastavuje a pozicuje automaticky
 - Responsivita je automatická
 - Velké možnosti vlastního HTML a CSS a globálních fontů => možno přidat kotevní ID v HTML elementu (kotevní odkazy)
 - Možnost upravit vlastní doménu 4. řádu
 - Stránka obsahuje vyhledávání obsahu
 - Možno nastavit práva pro zobrazení pro jednotlivé segmenty stránky
 - Jde přidat vlastní třídy CSS k prvkům stránky a na ně pak odkazovat v přidavném CSS
- Nevýhody
 - Určený pro jiné účely než webový atlas (portál prostorových dat)
 - Obsahuje méně funkcí a omezené možnosti pozicování
 - Šablonový vzhled
 - Nefunguje rozbalovací menu (složky stránek)
 - Nelze přidat tlačítka

Z uvedených bodů vyplývá, že ArcGIS Hub je více uživatelsky rozšířitelný a obsahuje specifika webové stránky, což je pro webový atlas žádoucí. V konceptu však nebyl uveden z důvodu, že je určen jako spíše portál pro prostorová data (obsahuje neupravitelné prvky). ArcGIS Experience Builder naproti tomu poskytuje možnost plného rozšíření pomocí programování (tvorba vlastních widgetů), mohl by tak být v budoucnu stále rozšiřován.

Hlavní technologické problémy a některá možná řešení:

- Efektivita tvorby obsahu
 - Automatizace přidávání nových kapitol atlasu (systém galerií)
 - Návrh jednotných šablon pro geografické vymezení
 - Návrh jednotných šablon webových aplikací
- Ucelení atlasu
 - Jednotné šablony pro příběhové mapy
 - Návrh loga atlasu (snadná identifikace původu příspěvku)
 - Příspěvky atlasu nesmí odkazovat do nového okna prohlížeče
 - Hlavní navigační menu musí být vždy viditelné
- Funkční prvky atlasu
 - Vytvoření vlastních widgetů v ArcGIS Experience Builder (Developer Edition)
 - Vlastní webové stránky s využitím API a aplikacemi (<https://github.com/Esri>)
- Optimalizace pro jiná zařízení

Webové technologie se neustále vyvíjejí vpřed, proto je možné, že některé z těchto problémů společnost Esri časem odstraní sama. Atlas tak bude možné opravit i bez použití programování.

Historický atlas Liberce by, kromě široké veřejnosti, mohl být využíván například i architektky a urbanisty (kancelář architekta Liberce). V budoucnu by také mohl být rozšířen i na další úzce vymezené cílové skupiny. Mohlo by se například jednat o žáky základních nebo středních škol. V takovém případě by měl navazovat na vzdělávací programy a obsahovat témata, o kterých se žáci a studenti učí v zeměpisu, potažmo dějepisu. Jednotlivé kapitoly atlasu by měly být generalizované, mohly by obsahovat více textu a multimediálních prvků. Využíván by pak mohl být i učiteli zeměpisu či dějepisu na SŠ nebo ZŠ.

Další otázka k diskusi je geografické vymezení atlasu, které není možné vztáhnout pouze na území Liberce, bez zdůraznění jeho vazeb na okolí, např. Jablonec nad Nisou.

12 Závěr

V rámci této práce byly naplněny cíle, které byly stanoveny na začátku. Provedena byla:

1. Rešerše, analýza a kategorizace dostupných webových historických atlasů. (Příloha 2)
2. Vlastní koncepce Historického atlasu Liberce. (Kap. 9)
3. Tvorba tematického obsahu (rekonstrukčních map) v rámci vybraných kapitol atlasu, pro ověření funkčnosti navrženého konceptu. (Kap. 10)
4. Diskuse o využitelnosti atlasu a doporučení pro jeho další zpracování. (Kap. 11)

Výsledkem byl webový historický atlas na platformě *ArcGIS Online* vytvořený za pomoci nástroje *ArcGIS Experience Builder*. Dostupný je na adrese:

<https://experience.arcgis.com/experience/49ae5051986d45ebb172618411601d06>

V rámci rešerše byla **vytvořena databáze o 70 existujících webových historicko-kartografických projektech zaměřených na města, případně aglomerace**. Územní kritéria pro vstup do databáze byla velmi náročná, jelikož se většina nalezených projektů týkala celých států. Zároveň bylo také velmi těžké tyto projekty vyhledat, jelikož neexistuje jednotný internetový katalog, který by obsahoval webové historické atlasy. Vytvořená databáze byla podrobena hloubkové **analýze** z hlediska základních aspektů (např. zájmové území, cílová skupina) a použitých technologií. Na jejím základě bylo zjištěno, že je v nalezených projektech dominantní metoda příběhových map s využitím nástroje *Esri ArcGIS StoryMaps*. Studium těchto projektů včetně odborné literatury byla také sestavena vlastní **definice webového atlasu a kritéria**, na základě kterých bylo rozhodnuto, jaké položky v databázi splňují podmínky webového historického atlasu. Jen málo nalezených projektů tyto podmínky splnilo a v mnoha případech se jednalo spíše o projekty amatérské kartografie. Seriózní projekty pak sloužily pro inspiraci k vytvoření vlastního konceptu atlasu.

Koncept byl sestaven na základě metod atlasové tvorby vycházejících z odborné literatury. Ta však stále plně nereflektuje rozvoj webové kartografie, proto bylo nutné obecné metody upravit podle vlastní potřeby. Historický atlas Liberce byl navržen z hlediska cílové skupiny; geografického a časového vymezení; nastíněn byl možný návrh jeho obsahu, s respektem k mezioborovému přesahu této činnosti; kartograficko-technologický návrh včetně návrhu uživatelského prostředí. Účelem atlasu je pak širší veřejnosti (přesahem k odborné veřejnosti) představit vybrané kapitoly z historie Liberce. Atlas obsahuje i část pro odborníky, kteří si chtějí zvlášť prohlédnout detailně zpracovaná prostorová data k jednotlivým kapitolám a provádět na nich analýzy. V horní navigaci atlasu je také odkaz na portál otevřených dat TUL, kde se tato data dají dohledat a jsou zde ke stažení pro všechny zájemce. Šablona atlasu byla navrhována tak, aby bylo pro každého snadné přidat jakýkoliv

příspěvek, nebo v něm cokoliv upravit, aniž by tím porušil jednotnost vzhledu a funkčnost samotného atlasu. Pro každého přispěvatele byl vytvořen doporučený postup ke zpracování jeho obsahu.

Zájmové území atlasu (obec Liberec) bylo nutné rozšířit, aby byly zdůrazněny jeho vztahy s okolím (např. aglomerace Liberec – Jablonec nad Nisou).

Koncept a navržené postupy byly ověřeny na základě **realizace vybraných kapitol** zaměřených na dvě témata *historie tramvajových tratí a vodstvo v 19. století*, pro které byl vytvořen soubor 11 rekonstrukčních map, zasazených do vytvořeného prostředí atlasu (Kap. 10, Tab. 5). Výstupem byl také obecný topografický podklad pro *Liberec v 19. století*. O vybrané kapitoly se jednalo z důvodu, že je tvorba historického atlasu obecně předmětem řešení několika týmů z oborů různých specializací. S tímto faktem bylo tedy přistoupeno především ke snaze vytvořit jednotný prostor např. pro studenty nebo pedagogy Technické univerzity, kteří by mohli obsah atlasu doplňovat (prostřednictvím navrženého postupu) v rámci svých projektů. Díky možnosti zpětné vazby (formuláře na hlavní stránce) mohou také samotní návštěvníci (laická veřejnost) atlasu přispívat svými návrhy na kapitoly z historie Liberce, které by mohly být doplněny. Upozornit také mohou na případné nedostatky atlasu.

Vybraná data realizovaných kapitol byla za souhlasu vedoucího práce, po zpracování do požadované formy (Kap. 4.4) **poskytnuta také jako otevřená data** na portálu otevřených dat TUL (<https://opendata.tul.cz>). Doplněna byla také metadata (data o datech).

Při tvorbě vybraných kapitol a uživatelského prostředí autor narazil na technologické limity, které se neustálou aktualizací konceptu snažil odbourat. Zároveň byly brány v potaz nové nástroje a inovace v prostředí *ArcGIS Online*, které byly průběžně testovány. Pro zajištění technologické udržitelnosti se koncept např. vyhýbal starým šablonám. Snaha byla udržet atlas ucelený, případně automatizovat (zjednodušit) vkládání kapitol pro budoucí přispěvatele a proto byl koncept několikrát přehodnocen. V diskusi byly zároveň nastíněny některé nedostatky, které technologie obsahovaly. Z toho vyplývá doporučení pro budoucí dopracování atlasu (vyřešení chyb nástrojů) z pozice vývojáře. Tato práce přinesla také další směry k možné diskusi (Kap. 11).

13 Seznam zdrojů

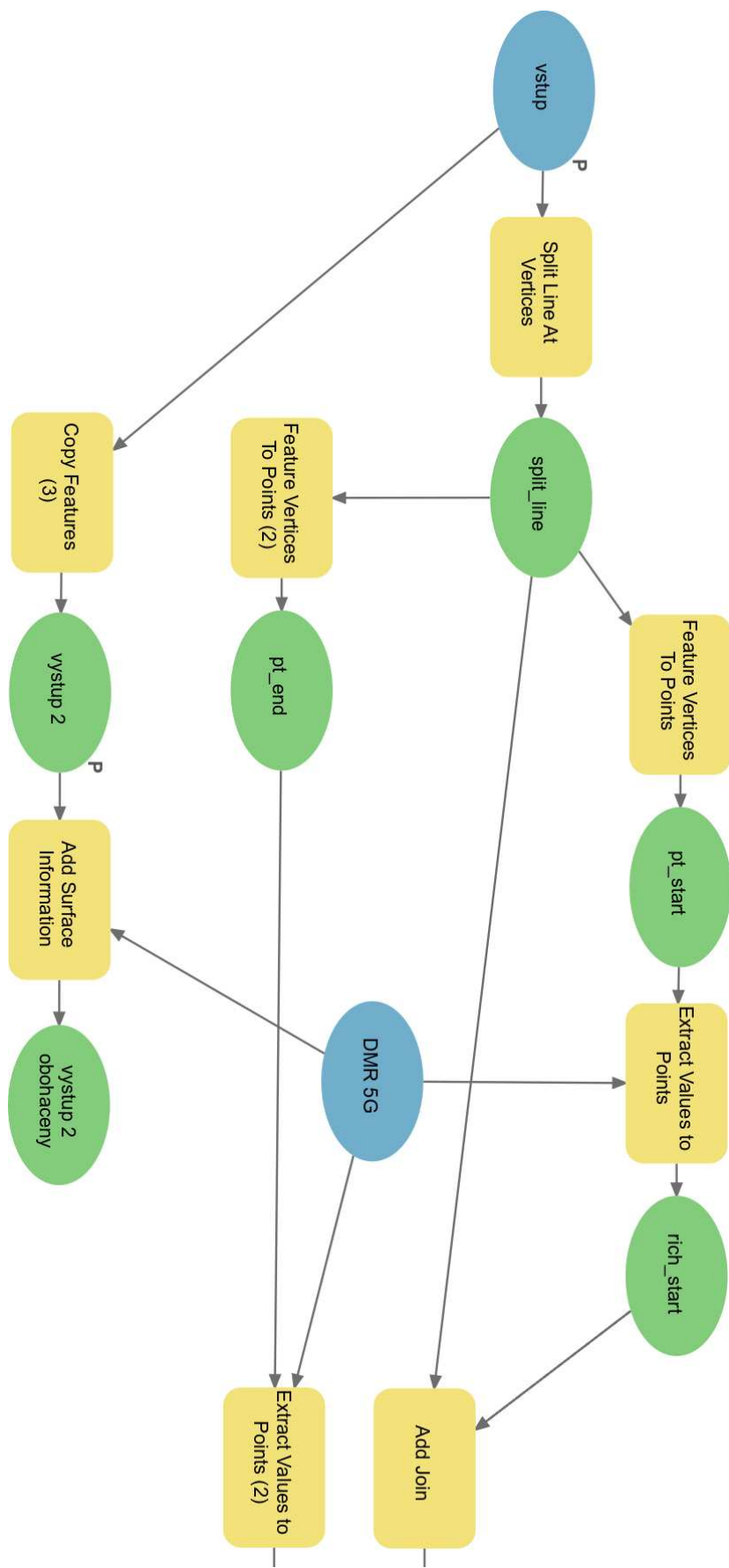
- [1] *Atlas krajiny České republiky: Landscape atlas of the Czech Republic* [online], 2009. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky [cit. 2021-7-1]. ISBN 978-80-85116-59-5. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/atlas.krajiny/start.pdf>
- [2] BLÁHA, Jan D. a Jitka MOČIČKOVÁ, 2018. The research-analytic part of preparation of a cartographic work: a case study of an analysis of historical atlases as the basis for creating the Czech Historical Atlas. *AUC Geographica*. Praha: Karolinum Press, **53**(1), 58-69. ISSN 2336-1980. Dostupné z: doi:10.14712/23361980.2018.6
- [3] BLÁHA, Jan D. a Pavel SEEMANN, 2016. Rešeršně-analytická část přípravy kartografického díla: příkladová studie analýzy vybraných atlasů pro tvorbu ČHA. In: *Kartografická konference 2016* [online]. Bratislava: Stavební fakulta STU v Bratislave, 2016-10-21 [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: https://www.svf.stuba.sk/buxus/docs/web_katedry/gza/dokumenty/KK2016/piatok/BLOK_I/Blaha_See_mann.pdf
- [4] BLÁHA, Jan D., 2020. Strukturální kartografická analýza ČHA jako prostředek k jeho inovaci a aktualizaci. In: *Online Workshop - Český historický atlas* [online]. Praha: FSv ČVUT v Praze a HiÚ AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/workshop/>
- [5] BOCK, Jiří, historik [emailová korespondence]. Liberec, 2020-5-21.
- [6] BURDA, Tomáš, 2020. Dějepisná mapa z pohledu geografa. In: *Online Workshop - Český historický atlas* [online]. Praha: FSv ČVUT v Praze a HiÚ AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/workshop/>
- [7] CAJTHAML, Jiří, 2020. Kartografie jako aplikovaná věda v oblasti historie. In: *Online Workshop - Český historický atlas* [online]. Praha: FSv ČVUT v Praze a HiÚ AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/workshop/>
- [8] COUFAL, Ondřej, 2021. Metody tvorby historického atlasu Liberce. Liberec. Studentská vědecko-umělecká činnost. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Mgr. Jiří Šmída, Ph.D.
- [9] *Český historický atlas* [online], 2019. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, katedra geomatiky a Historický ústav AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <http://cha.fsv.cvut.cz/web/index.html>
- [10] ČSÚ, 2018. Obce Libereckého kraje - 2018: Základní údaje o obcích. In: *Obce Libereckého kraje - 2018* [online]. Liberec: Krajská správa Českého statistického úřadu v Liberci, 2018 [cit. 2021-6-30]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/61449430/33013718.pdf/9de26123-3b8e-49f2-bf09-1a6b86b37c26?version=1.2>
- [11] ČSÚ, 2021. ČSÚ v Liberci: Euroregion Nisa. *Liberecký kraj a euroregiony* [online]. Praha: ČSÚ, 2021 [cit. 2021-6-30]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xl/euroregion_nisa_ps
- [12] Databáze historických atlasů od druhé poloviny 20. století, 2020. *Portál Český historický atlas* [online]. Praha: Historický ústav Akademie věd ČR, 2020 [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/dbatlasu.php>
- [13] ESRI, 2020. Spatial Data Science MOOC, Redlands [cit. 2020-5-22].
- [14] HAVLICEK, Jakub, 2017. Czech Historical Atlas. *SGEM2017 Conference Proceedings: 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017*. Sofia: Surveying Geology & Mining Ecology Management (SGEM), 2017-06-20, **17**(23), 449-456. ISSN 1314-2704. Dostupné z: doi:10.5593/sgem2017/23/S11.055
- [15] KRAAK, Menno-Jan a Ferjan ORMELING, 2010. *Cartography: Visualisation of Geospatial Data*. 3. vyd. New York: Prentice Hall. ISBN 9780273722793.
- [16] KRAAK, Menno-Jan a Ferjan ORMELING, 2020. *Cartography: Visualization of Geospatial Data*. 4. vyd. Boca Raton: CRC Press. ISBN 9781138613959.

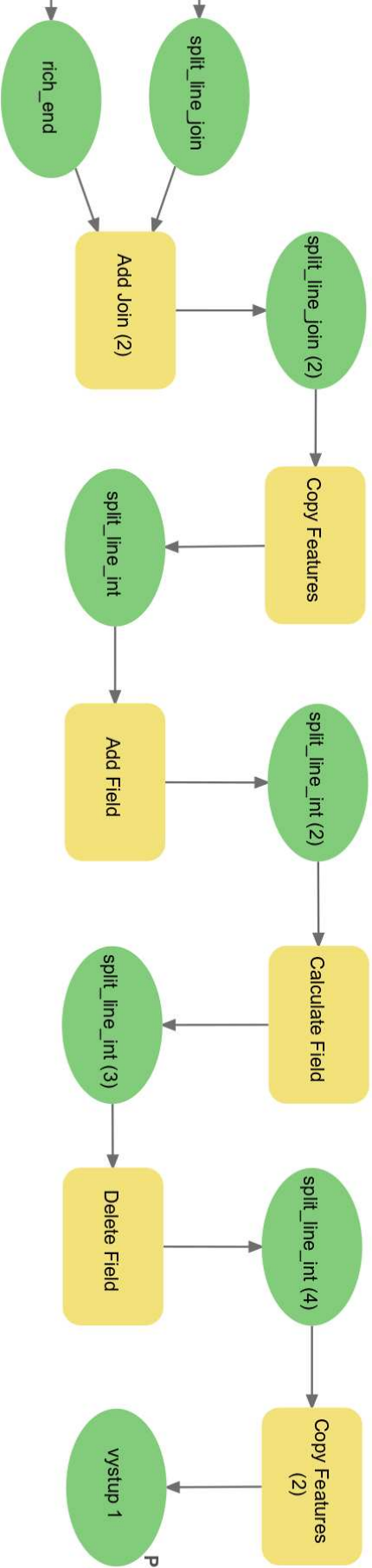
- [17] LEDVINKA, Václav, 2020. Historický atlas měst České republiky – 25 let práce, 30 vydaných svazků. (Ohlédnutí a zamyšlení nad dvojím jubileem). *Český časopis historický*. Praha: Historický ústav Akademie věd ČR, **118**(4), 1112-1129. ISSN 0862-6111.
- [18] MANDELOVÁ, Helena, 1996. *Středověk: dějepisné atlasy pro základní školy a víceletá gymnázia*. Praha: Kartografie PRAHA. Dějepisné atlasy pro základní školy a víceletá gymnázia. ISBN 80-701-1372-3.
- [19] MOČIČKOVÁ, Jitka, 2020. *Dějepisné atlasy jako zrcadlo dějin 20. století*. In: *Online Workshop - Český historický atlas* [online]. Praha: FSv ČVUT v Praze a HiÚ AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/workshop/>
- [20] NÉTEK, Rostislav, 2020. *Webová kartografie: specifika tvorby interaktivních map na webu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5827-4.
- [21] NÉTEK, Rostislav, 2008. *Frekvence využívání mapových metod na mapových portálech*. Olomouc. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Doc. RNDr. Jaromír Kaňok, CSc.
- [22] *Open Definition: DEFINING OPEN IN OPEN DATA, OPEN CONTENT AND OPEN KNOWLEDGE* [online], 2021. London: Open Knowledge Foundation [cit. 2021-7-1]. Dostupné z: <https://opendefinition.org>
- [23] PEUQUET, Donna J a Menno-Jan KRAAK, 2002. Geobrowsing: creative thinking and knowledge discovery using geographic visualization. *Information Visualization* [online]. 2002, **1**(1), 80-91 [cit. 2021-6-29]. ISSN 1473-8716. Dostupné z: doi:10.1057/palgrave/ivs/9500007
- [24] *ProQuest.cz* [online], [2021]. Praha: Albertina icome Praha [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://www.proquest.cz/>
- [25] Ministerstvo vnitra ČR: *Prostorová data – Doporučení 22. srpna 2019*, 2019. In: Praha: Ministerstvo vnitra ČR, ročník 19. Dostupné také z: <https://ofn.gov.cz/prostorov%C3%A1-data/2019-08-22/#geometrick%C3%A9-objekty>
- [26] RAPANT, Petr, 2006. *Geoinformatika a geoinformační technologie*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta, Institut geoinformatiky, 513 s. ISBN 80-248-1264-9.
- [27] SEEMANN, Pavel, 2020. Proces tvorby historického atlasu z pohledu kartografa. In: *Online Workshop - Český historický atlas* [online]. Praha: FSv ČVUT v Praze a HiÚ AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/workshop/>
- [28] SEMOTANOVÁ, Eva a Jiří KREJČÍ, [2021]. *Historický atlas měst: Mapový portál Historického atlasu měst České republiky* [online]. Praha: Historický ústav AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <http://towns.hiu.cas.cz/>
- [29] SEMOTANOVÁ, Eva a Jitka MOČIČKOVÁ, 2020. HISTORICKÁ KARTOGRAFIE: Charakteristika oboru. *Portál Český historický atlas* [online]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, katedra geomatiky a Historický ústav AV ČR, 2020-04-14 [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/histkartografie.php>
- [30] SEMOTANOVÁ, Eva, 2007. Dějiny, současnost a perspektivy rekonstrukčních map. *Historická geografie*. Praha: Historický ústav Akademie věd České republiky, **34**, s. 197-215. ISSN 0323-0988. Dostupné také z: https://cha.fsv.cvut.cz/projekt/vystupy/Semotanova_Dejiny_soucasnost_a_perspektivy.pdf
- [31] SEMOTANOVÁ, Eva, 2020. Dějepisná mapa jako generalizovaný historický výzkum, možnosti a výsledky. In: *Online Workshop - Český historický atlas* [online]. Praha: FSv ČVUT v Praze a HiÚ AV ČR [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/workshop/>
- [32] SEMOTANOVÁ, Eva, Zlatica ZUDOVÁ-LEŠKOVÁ, Jitka MOČIČKOVÁ, Jiří CAJTHAML, Pavel SEEMANN a Jan D. BLÁHA, 2019. *Český historický atlas: kapitoly z dějin 20. století*. Praha: Historický ústav AV ČR. ISBN 978-80-7286-346-4.

- [33] Slovník VÚGTK: Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí, [2021]. *VÚGTK: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický* [online]. Zdiaby: VÚGTK [cit. 2021-6-29]. Dostupné z: <https://www.vugtk.cz/slovník/>
- [34] Statutární město Liberec: Geografické údaje, 2019. *Statutární město Liberec: oficiální stránky statutárního města Liberec* [online]. Liberec: Statutární město Liberec, 2019 [cit. 2021-6-30]. Dostupné z: <https://www.liberec.cz/cz/mesto-samosprava/profil-statut-mesta/geograficke-udaje/>
- [35] ŠMÍDA, Jiří, 2007. *Návrh koncepce a obsahu elektronického atlasu Libereckého kraje*. Brno. Disertační práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Doc. RNDr. Milan Konečný CSc.
- [36] ŠMÍDA, Jiří, 2019. *Geoinformatika a geografické informační systémy pro geografy - vybrané kapitoly* [online]. [cit. 2019-5-16]. Dostupné z: <https://elearning.fp.tul.cz/course/view.php?id=522>
- [37] Úřad pro publikace EU: Co jsou „otevřená data“?, 2021. *Data.europa.eu* [online]. Publications Office of the EU, 2020 [cit. 2021-7-15]. Dostupné z: <https://data.europa.eu/cs/trening/what-open-data>
- [38] VOŽENÍLEK, Vít a Alena VONDRÁKOVÁ, 2017. Systematic Cartography In Web Atlas Engineering. *SGEM2017 Conference Proceedings: 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017*. Sofia: Surveying Geology & Mining Ecology Management (SGEM), 2017-06-20, **17**(23), 679-685. ISSN 1314-2704. Dostupné z: doi:10.5593/sgem2017/23/S11.085
- [39] VOŽENÍLEK, Vít, Jaromír KAŇOK a kol., 2011. *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-2442-790-4.
- [40] Workshop ČHA: *Český historický atlas* [online], 2020. Praha: FSv ČVUT v Praze a HiÚ AV ČR 2020 [cit. 2021-7-15]. Dostupné z: <https://cha.fsv.cvut.cz/workshop/>
- [41] ZEILER, M., 1999. *Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Design*. Redlands: ESRI. ISBN 9781879102620.
- [42] ZEILER, M., 2010. *Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Concepts*. 2. vyd. Redlands: ESRI. ISBN 978-1589482784.

Přílohy

Příloha 1: Vývojový diagram analýzy sklonů tramvajových tratí v programu ArcGIS Pro – ModelBuilder (zdroj: vlastní zpracování autora 2021)





Seznam příloh

Příloha 1: Vývojový diagram analýzy sklonů tramvajových tratí v programu ArcGIS Pro – ModelBuilder

Příloha 2: Databáze webových historicko-kartografických projektů (**volně vložené XLSX**)