

**Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta filozofická**

Diplomová práce

**3D dokumentace nemovitých archeologických objektů
českého pohraničí**

Sergej Vasylenko

Plzeň 2020

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta filozofická
Katedra archeologie
Studijní program Archeologie
Studijní obor Archeologie

Diplomová práce

**3D dokumentace nemovitých archeologických objektů
českého pohraničí**

Sergej Vasylenko

Vedoucí práce:

Mgr. Lenka Starková Ph.D.

Katedra archeologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2020

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, květen 2020

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval především své školitelce Mgr. Lence Starkové, Ph.D., bez které by tato práce nemohla vzniknout. Můj vděk patří také Doc. Mgr. Karlu Nováčkovi Ph.D. za pomoc při měření, cenné rady a zapůjčenou literaturu. Dále děkuji Mgr. Jiřímu Chlevišťanovi za pomoc s dokumentací a Bc. Miroslavu Vetrákovi ze SOkA Tachov za poskytnuté materiály. V neposlední řadě děkuji svým rodičům za neocenitelnou podporu a trpělivost během nouzového stavu.

Obsah

1 ÚVOD	1
2 CÍLE PRÁCE A METODA	2
3 PRŮZKUM A DOKUMENTACE ARCHEOLOGICKÝCH NEMOVITÝCH OBJEKTŮ	3
3.1 Metody měření a dokumentace staveb	5
3.1.1 Tachymetrické zaměření staveb	7
3.1.2 Moderní metody dokumentace a digitalizace trojrozměrných dat	8
3.2 Fotogrammetrie	10
3.2.1 Jednosnímková fotogrammetrie (fotoplán)	11
3.2.2 Stereofotogrammetrie	12
3.2.3 Průřezová fotogrammetrie	12
3.3 Image Based Modeling and Rendering (IBMR)	13
3.3.1 Structure from motion (SfM)	14
3.4 3D laserové skenování	15
3.5 3D modelace	17
3.6 Software pro zpracování, analýzu, prezentaci a sdílení 3D dat	18
4 ARCHEOLOGIE 19. A 20. STOLETÍ	20
4.1 Zaniklé osídlení po roce 1945 v českém pohraničí	22
4.2 Příkladová studie – krajina Českého lesa (Tachovsko a okolí Přimdy)	23
4.2.1 Pohraniční oblast Tachovska po roce 1945	25

5 ZANIKLÁ OBEC JEDLINA (NEULOSIMTHAL).....27

5.1 Zdroje historické geografie a archeologického dálkového průzkumu30

5.1.1 Müllerovo mapování	31
5.1.2 První vojenské mapování (josefské).....	32
5.1.3 Druhé vojenské mapování (Františkovo).....	33
5.1.4 Třetí vojenské mapování (Františko – josefské).....	34
5.1.5 Mapa vrchnostenských lesů a pozemků u obce Jedlina a osad Laufloh, Mühllel, Nová Huť a Fuchshäuseln (1805).....	34
5.1.6 Mapy stabilního katastru.....	35
5.1.7 Topografické mapy	36
5.1.8 Letecká prospekce.....	37
5.1.9 Lidar.....	37

5.2 Geografický informační systém (GIS)39

5.3 Archeologický nedestruktivní výzkum.....40

5.3.1 Analytický geodeticko-topografický povrchový průzkum	42
5.3.1.1 Liniové objekty	43
5.3.1.2 Vodoteče a vodní díla	43
5.3.1.3 Mlýn č. p. 1	44
5.3.1.4 Usedlost č. p. 2	45
5.3.1.5 Dům č. p. 3.....	45
5.3.1.6 Dům č. p. 4.....	46
5.3.1.7 Domy čp. 5 a čp. 43	46
5.3.1.8 Dům č. p. 18.....	47
5.3.1.9 Hostinec „Anton Radls Gasthaus“ č. p. 26	47
5.3.1.10 Dům č. p. 27	47
5.3.1.11 Hostinec č. p. 28.....	48
5.3.1.12 Obchod č. p. 50.....	48
5.3.1.13 Fara č. p. 57	49
5.3.1.14 Stará škola, pekárna č. p. 58.....	49
5.3.1.15 Dům č. p. 64	50

5.3.1.16	Škola č. p. 65.....	50
5.3.1.17	Obchod č. p. 66	50
5.3.1.18	Güntnerův špitál č. p. 67	50
5.3.1.19	Řeznictví č. p. 69.....	51
5.3.1.20	Domy č. p. 70, 71 a 74	51
5.3.1.21	Pošta č. p. 76	52
5.3.1.22	Domy č. p. 84, 91, 94, 97	52
5.3.1.23	Objekty zbudované po zániku obce	53
5.4	3D dokumentace pomníku obětem první světové války	54
5.5	3D rekonstrukce kostela sv. Anny.....	55
5.6	Výstup a zhodnocení lokality.....	57
6	RELIKTY KOSTELA V NOVÝCH DOMCÍCH (NEUHÄUSL)	62
6.1	Stavebně historický průzkum kostela Navštívení Panny Marie	63
6.1.1	Plošné zaměření stavby	67
6.1.2	Fotogrammetrie metodou „SfM“	67
7	ZHODNOCENÍ EFEKTIVITY METODOLOGIE 3D DOKUMENTACE A REKONSTRUKCE ZANIKLÝCH OBJEKTŮ .	68
8	ZÁVĚR	70
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
10	INTERNETOVÉ ZDROJE	76
11	SEZNAM POUŽÍVANÝCH ZKRATEK.....	77
12	RESUMÉ	78
13	PŘÍLOHY	81

1 ÚVOD

První a druhá světová válka, vysídlení německého obyvatelstva, zbudování železné opony a zakázaného pásma a s tím spojené systematické vyhlazování původních struktur zapříčinily postupný vývoj specifického typu marginální krajiny, která představuje prostředí s unikátně dochovanými archeologickými a historickými relikty. Tím se velmi výrazně odlišuje od krajiny vnitrozemské, která byla a stále je v daleko větším měřítku transformována lidskou aktivitou. Marginální kulturní krajina českého pohraničí stále ještě zachovává pozůstatky celé řady památek „in situ“, a tudíž nabízí nepřeborné množství komponent zaniklých během 20. století, které lze v terénu stále zachytit nedestruktivními metodami. Patří mezi ně vesnice zaniklé po roce 1945, jiné sídelní, sakrální a výrobní areály, a také vojenské objekty, neboli tzv. „artefakty železné opony“. Nicméně i tato oblast se v posledních letech stává čím dál více ohroženou kvůli ničivým faktorům (znovuosidlování krajiny, výrazný nárůst pastvin, zemědělství, lesní práce s využitím těžké techniky, vandalismus nebo přírodní a klimatické jevy apod.), a tedy rychlému procesu archeologizace. Danou kategorii ohrožených památek je potřeba náležitě analyzovat a dokumentovat současnými technologiemi.

Jedním ze zásadních a nejdůležitějších cílů archeologického a stavebně historického průzkumu je pořízení dokumentace zachycující celkovou podobu zájmových situací, která by se v ideálním případě měla maximálně přiblížit skutečnosti. Nejkomplexnějšího zachycení zkoumaných faktů dnes docílíme prostřednictvím nejpokročilejších a nejrychleji se rozvíjejících metod trojrozměrné dokumentace, mezi které patří především geodézie, laserové skenování a techniky vícesnímkové fotogrammetrie. Na základě vědeckých výzkumů a kvalitní dokumentace lze také, skrze specializované programy zpracovávající 3D data, zaniklé

lokality rekonstruovat. Tradiční archeologický a stavebně historický průzkum bude v této práci rozšířen o moderní dokumentační a rekonstrukční techniky.

2 CÍLE PRÁCE A METODA

V teoretické části práce bude předložena metodika měření a dokumentace nemovitých archeologických objektů. Tradiční archeologické postupy budou rozšířeny o moderní způsoby sběru trojrozměrných dat. Následující teoretická část prezentuje archeologické subdisciplíny, studující artefakty zaniklé v 19. a 20. století. Zájmovou oblastí předkládané práce bude téma zaniklého osídlení po roce 1945 v českém pohraničí. Nedestruktivní archeologický výzkum se zaměří na zaniklou vesnici Jedlina (Neulosimthal). Průzkum zahrne rešerši relevantních historických a kartografických zdrojů, kompletaci vybraných zdrojů historické geografie a archeologického dálkového průzkumu (stabilní katastr, letecké snímky, lidar, aj.) v prostředí GIS. Terénní průzkum v podobě zaměření lokátorem GPS, popisu a běžné fotografické dokumentace jednotlivých identifikovaných objektů bude u vybraného objektu stavební povahy doplněn o fotogrammetrickou dokumentační techniku IBMR. Na základě zpracovaných podkladů bude v trojrozměrném prostředí rekonstruován zaniklý kostel sv. Anny. Výstupem nedestruktivního průzkumu zaniklé obce bude zhodnocení stavu lokality v podobě popisu a dokumentace identifikovaných komponent. V rámci zpracování a interpretace nalezených nemovitých objektů bude vytvořena specifická klasifikace a způsob vyobrazování komponent v prostředí GIS, který se odvíjí od druhu archeologického objektu a míry jeho transformace. Druhý geografický interpretační výstup vygenerovaný rovněž prostřednictvím programu ArcGIS vyobrazí vývoj sídelní jednotky od jejího vzniku po její částečnou rekultivaci v roce 1948. Závěrem budou interpretovány zánikové horizonty lokality, související se vznikem železné opony a zakázaného pásma. Předmětem navazující

kapitoly bude stavebně historický průzkum reliktního kostela Navštívení Panny Marie v pět kilometrů vzdálené od předchozí lokality obci Nové Domky (Neuhäusl). SHP bude rozšířen o dokumentační techniku „SfM“ prováděnou bezpilotním letounem (UAV). Získaná sada snímků bude zpracována a převedena do 3D modelu rovněž prostřednictvím programu Agisoft PhotoScan.

3 PRŮZKUM A DOKUMENTACE ARCHEOLOGICKÝCH NEMOVITÝCH OBJEKTŮ

V rámci předkládaného vědního oboru se daná činnost řadí pod odvětví „nedestruktivní“ a „krajinné archeologie“ (Gojda 2000, Kuna 2004), nebo konkrétněji pod tzv. „dálkový archeologický průzkum“ (Gojda 2017), který zahrnuje pořizování dokumentace (historické krajiny, reliéfních tvarů antropogenního původu, stavebních objektů, aj.), její zpracování (např. v prostředí GIS), analýzu a interpretaci. Na mezioborové vědní úrovni se využívá pojem „dálkový průzkum země“ (Gojda 2017, 203 – 204). Kromě průzkumu všech prvků antropogenního původu bude v předložené práci kladen důraz na dokumentaci nadzemních reliktních stavební povahy.

Jednou z nejvýznamnějších částí našeho kulturního dědictví jsou historické stavby. Tento prvek lidské tvorby má největší vypovídací hodnotu o kulturní vyspělosti jednotlivých společností, a tudíž představuje obrovský zdroj vědomostí o naší minulosti. Poznání, výzkum a dokumentace nemovitých objektů mají tedy velký význam pro zachování našeho kulturního dědictví. Důležité je také zdůraznit, že ukazatelem naší kulturní vyspělosti je nejen péče o nemovité památky, ale také znalost jejich vypovídací hodnoty (Bláha 2005, 7).

Zaměřování staveb je činnost, která se začala provádět již v humanismu, a to za účelem dokumentace antických staveb. Po třicetileté

válce posloužily dané výkresy k rekonstrukci některých staveb. Následující vlna většího množství provádění dokumentace staveb proběhla v romantismu, kdy byl zvýšený zájem o středověké sakrální stavby a zříceniny. Výstupy ovšem mají spíše umělecký charakter. Teprve od 60. let 19. století se stává dokumentace staveb povinnou dovedností každého architekta a stavitele. Tehdy byla také vynalezena technika průřezové fotogrammetrie. Zaměřování památkových objektů v Československu se systematicky začalo provádět až od 40. let 20. století. Měření prováděl Státní měřičský ústav v Praze, a potom Projektový ústav hlavního města Prahy. Od roku 1948 začíná postupná centralizace měřičských činností pod státní památkovou péčí. Po privatizaci podniků v roce 1989 došlo k rozrůznění kvality výstupů od jednotlivých zpracovatelů. Zásadní změny byly zapříčiněny výpočetní technikou, nástupem totálních stanic, fotogrammetrií a satelitními navigačními systémy. Nejmodernější technikou je dnes inteligentní 3D skenování, které zahrnuje všechny již zmiňované vynálezy. V kombinaci s přenosným počítačem tak můžeme zpracovávat data přímo v terénu (Veselý 2014, 7- 10). Od 90. let minulého století je také zaznamenán nárůst požadavků památkové péče na detailnost a realističnost měřičských výstupů. To souvisí s rozvíjejícími se moderními technologiemi (3D digitální prostředí, 3D skenování, fotogrammetrie) a jejich dostupností. S tím souvisí ústup od ortogonálních (kolmicových) metod (Veselý 2014, 12 – 13).

Studium, měření nebo dokumentace staveb je dnes činnost prováděná především v oborech zabývajících se památkovou péčí a v oborech vědy, jejichž předmětem jsou historické stavby. Dokumentaci staveb provádějí památkoví architekti Národního památkového ústavu, stavební historici, vědečtí pracovníci z různých oborů (archeologie, dějiny umění, aj.) nebo také projektanti, kteří plánují obnovu, rekonstrukci popřípadě přestavbu (Veselý 2014, 6). Nenahraditelnou úlohu v procesu poznání a dokumentaci historických staveb plní tedy státní památková péče. Největší množství informací totiž získáváme právě při různých

změnách nemovitého objektu (rekonstrukce, demolice, aj.), které nám poodhalí něco dosud neznámého o zkoumané stavbě. Památková péče má nejen zodpovědnost za fyzické zachování stavby a její umělecké hodnoty, ale také za získání dostupných vědomostí o dané nemovitosti (vývoj, stavební materiály, aj.), které poslouží pro další výzkumy dané stavby a také jako podklad pro další podobné akce, a tím se příznivě ovlivní jejich průběh (Bláha 2005, 7 - 8).

Pro proces neboli soubor činností, kterými se provádí poznání a dokumentace staveb, se ustálil pojem „stavebně historický průzkum“ (SHP) nebo při časově omezeném výzkumu (stavební práce, demolice, aj.) „operativní průzkum a dokumentace“ známý pod zkratkou OPD. Cílem průzkumu a dokumentace je studium celkové materiálové skladby objektu. Předmětem zájmu jsou především fakta, která vystihují historickou podstatu památky (původní podoba, proměny, význam). Výstupný materiál představuje důležitý zdroj informací pro navazující metody zkoumání. Mezi ně patří např.: restaurátorský průzkum, uměleckohistorický rozbor, nebo také archeologický výzkum (Bláha 2005, 9 – 13; Beránek – Macek 2015, 9 – 10).

3.1 Metody měření a dokumentace staveb

Komplexní poznání a shromáždění všech dat o stavbě je předmětem stavebně historického průzkumu (SHP). Daná vědecká metoda se obecně provádí v nezávislosti od technického stavu objektu, plánovaných rekonstrukcí nebo během jiných přeměn objektu. Prakticky se však daná činnost běžně uskutečňuje právě v kritických situacích nebo před plánovanými zásahy do konstrukce staveb, a to v rámci tzv. „OPD“ (Beránek – Macek 2015, 9 – 10). V rámci operativního průzkumu a dokumentace se v běžné praxi využívají tři základní metody. První je písemná dokumentace prováděná na lokalitě. Ta musí být srozumitelná pro další interpretaci a propojená s kresebným a fotografickým materiálem. Provádí se písemně nebo s pomocí diktafonu a jiných

nahrávacích zařízení. Druhou částí průzkumu je kresebná a fotografická dokumentace, jejíž součástí jsou délková měřítka, kompas a popřípadě barevný standard. Třetí metodou je měřická dokumentace, do které spadají půdorysné průměty, řezy, profily a nárysy různých částí staveb. Při dostatečných časových a finančních možnostech nebo u význačných historických památek se využívá také geodetické zaměření, fotogrammetrie atd. Do měřického vybavení patří metr, pásmo, olovnice, vodováha, laserový dálkoměr, fotoaparát, totální stanice aj. (Bláha 2005, 19 – 24).

Zaměření nemovitých archeologických objektů se běžně provádí geodetem ve spolupráci se stavebním historikem nebo památkovým architektem. Ovšem profesionální vybavení a vysoce kvalifikovaní pracovníci jsou velice nákladní, a tak dokumentaci a zpracování provádějí vědečtí pracovníci sami. Proto je důležité věnovat se dané metodice, která je dnes snadno dostupná pro všechny. Na základě těchto možností je možné vypracovat srovnatelné výstupy s výsledky komerčních geodetů (Veselý 2014, 5).

Důležitou úlohu při dokumentaci staveb má zadavatel. Ten musí mít znalosti v oborech stavitelství, z typologie a konstrukcí historických staveb, dějin architektury a umění. Také musí mít jasnou představu o kvalitě (detailnosti) a účelu dokumentace (zachytit všechny důležité architektonické prvky). Nakonec musí umět posoudit a zkontrolovat provedenou práci. Na druhou stranu zpracovatel si vystačí se základním vzděláním v geodézii nebo stavebnictví. Jeho hlavním úkolem je splnit zadané cíle, správně zadokumentovat objekt, zpracovat data a vytvořit výstup (Veselý 2014, 6).

Dnes tedy můžeme měření archeologických nemovitých objektů (krajina, reliéfní tvary, stavby, archeologické výzkumy) rozdělit na kontaktní a bezkontaktní. První metoda probíhá pomocí pásma a jiných posuvných měřítek. Tento způsob je časově náročnější a není zcela přesný. Bezkontaktní měření se provádí pomocí totální stanice,

globálního navigačního satelitního systému (GNSS), nebo také 3D optickými přístroji. Oproti prvnímu způsobu měření má řadu výhod, mezi které patří především: a) kratší čas provedení a vyšší přesnost b) nepoškozování archeologických situací (nepřicházíme do kontaktu s archeologickými objekty) c) cenová dostupnost kvalitních zařízení a metodik zpracování (Barsanti a kol. 2012, 1 – 2).

3.1.1 Tachymetrické zaměření staveb

Základními kritérii pro volbu metodiky zaměření a dokumentace stavby jsou finanční, dovednostní a časové možnosti, ale také kulturně-historický potenciál objektu. Obecně je cílem v co nejkratším časovém úseku provést co nejvíce detailní zaměření a dokumentaci. V dané oblasti existují čtyři mezinárodně uznávané stupně zpracovatelské dokumentace (orientační, základní, podrobná, tvarově věrná). V rámci orientační dokumentace se vyhotoví náčrt stavby bez měřítko. Zásadní je zachytit důležité prvky stavby a zachovat proporční vztahy objektu. Daná technika se provádí při nízkých časových a finančních možnostech a zpracovatelem může být i osoba nekvalifikovaná. Do této kategorie spadají také manuálně měřené plány se značnými odchylkami od svislých a vodorovných rovin, běžná fotografická dokumentace nebo nejjednodušší formy trojrozměrné fotogrammetrie. Následující kategorií je tzv. „základní dokumentace“, která plní požadavky zákona č. 183/2006. Od předchozí se liší především kvalifikovaným zpracovatelem. Mezi měřické vybavení patří vodováha, olovnice, křížový laser, nivelační přístroj nebo běžné měřidla v podobě pásma aj. Do této kategorie spadají také fotoplány doplněné geodetickým zaměřením pro doplňující přesnost. Odchytky v druhém stupni přesnosti jsou zhruba do 10 cm. Třetí kategorie je pod názvem „podrobná dokumentace“. Metoda zpracována profesionálem je založena na geodetické přesnosti. Provádí se totální stanicí, 3D laserovým scannerem nebo i běžnými měřickými prostředky. Poslední nejpokročilejší a nejsložitější je tzv. „tvarově věrná dokumentace“. Základem je zachycení skutečného tvaru všech prvků

stavby a v některých případech i zachycení barevného odlišení. Mezi klasické výstupy měřických prací patří 2D řezy a půdorysy, plány průčelí a fotoplány staveb doplněné geodetickými oměrnými metodami (Veselý 2014, 18 – 35).

3.1.2 Moderní metody dokumentace a digitalizace trojrozměrných dat

S nástupem výpočetní techniky začíná postupná digitalizace všech hmotných i nehmotných informací. Zpracování materiálů provádějí jak různé instituce, tak soukromníci. Uložená data představují význačnou část našeho kulturního dědictví, a tak jejich zachování a zpřístupňování pro odbornou a laickou veřejnost je nejen obecným pravidlem, ale také v mnoha případech zákonnou povinností. Na lokálních a mezinárodních úrovních se řeší velké množství činností souvisejících s tvorbou a provozováním programů a databází pro zpracování, zpřístupnění a snadnou práci s digitálními daty. Obvyklým materiálem pro digitalizaci je psaný text a 2D data. S nástupem výkonných výpočetních systémů a kvalitních dokumentačních zařízení se začínají zpracovávat trojrozměrná neboli 3D data (Brejcha a kol. 2015, 7).

Proces převádění vizuální stránky dokumentovaného objektu do digitální podoby se nazývá digitalizace. Trojrozměrná digitalizace zahrnuje také prostorovou informaci (danou třemi souřadnicemi) a zachycuje některé vlastnosti materiálu zkoumané stavby (barva, materiál, aj.). Pro pořízení trojrozměrných modelů zkoumaných objektů se využívají tzv. „geotechnologie“. Mezi ně patří především geodézie, 3D laserové skenování a fotogrammetrie. Dané dokumentační techniky mají řadu podoborů a v mnoha případech se různě kombinují (Brejcha a kol. 2015, 9). Pod pojmem „moderní“ se obecně rozumí metody, které produkují a zpracovávají 3D data, která se nedají jinak zpracovat než v počítačových programech (Heinz 2014, 11).

Techniky sběru trojrozměrných dat neboli 3D dokumentaci můžeme rozdělit na aktivní a pasivní. Mezi pasivní neboli obrazové metody patří fotogrammetrie. Aktivní technikou je 3D laserové skenování a geodézie. Posledním a nejpřesnějším způsobem archeologické dokumentace je kombinace výše zmíněných metod. Výběr technik závisí na finančních a časových možnostech archeologa a jeho zkušenostech. Dalším kritériem je předmět výzkumu a oblast zájmu (Barsanti a kol. 2012, 2).

Získané modely jsou pro památkáře důležité z mnoha důvodů. Mezi hlavní patří zachování kulturního dědictví, možnost dalšího studia objektů, tvorba monitorovacích systémů nebo vytváření virtuálních prohlídek pro laickou i odbornou veřejnost. Vytváření 3D virtuálních modelů nemovitých archeologických objektů je tedy velice důležitým úkolem pro zachování prostorových informací v různých časových obdobích (Al-Khader a kol. 2009, 537 - 538). Na výstupní trojrozměrné modely historických objektů jsou od 90. let minulého století (např. památkáři) kladeny vysoké požadavky na kvalitu. Souvisí to jak s rozvojem technologií, tak s jejich finanční dostupností. Jedná se o geometrickou přesnost (umístění v prostoru, rozměry), vysoké rozlišení (pro zachycení všech důležitých detailů), realistickou podobu modelu a také efektivnost (analýza dat) z pohledu hardwarového zpracování. Postupně se také ustupuje od ortogonálních (kolmicových) metod (Alshawabkeh a kol. 2004, 424; Veselý 2014, 12 – 13). I když jsou dané metodiky na vysoké úrovni, mají stále velké limity projevující se na kvalitě finálního trojrozměrného modelu. U laserového skenování je složité zachytit například ohraničení objektů v podobě prasklin a jiných mezer. Fotogrammetrie je pro tyto účely vhodnější. Na proti tomu na 3D modelech tvořených fotografiemi nelze vždy sledovat povrchové anomálie tvořené konkávními a konvexními objekty. Fotogrammetrie je také časově náročnější metodou pro zpracování. Nejvyšší texturu poskytují 3D scannery s integrovanou kamerou pro snímání barev. Jedná se tedy o kombinaci fotogrammetrie a laserového skenování (Al-Khader a kol. 2009, 537 – 538). Jak ovšem bylo zmíněno výše, je tato metoda velice

obtížná z hlediska hardwarového zpracování dat a cenové nedostupnosti kvalitního 3D scanneru.

V oblasti archeologie se pro pořizování digitálních modelů dokumentovaných objektů využívá především technik vícesnímkové fotogrammetrie, nebili tzv. metod obrazové korelace (např. „IBMR“ nebo „SfM“). Jedná se o metodiky, pro které není zapotřebí příliš drahého vybavení a jejich zpracování nevyžaduje vysokých dovednostních návyků. Mezi další splněná kritéria trojrozměrné fotogrammetrické dokumentační techniky patří vysoká přesnost výstupních modelů a rychlost jejich pořízení (Šindelář 2019, 202).

Následující kapitola shrnuje fotogrammetrii jako celkový obor, na základě kterého vznikly moderní metodiky sběru trojrozměrných dat, a představuje vybrané techniky využívané v archeologii produkující jak 2D, tak 3D data. Samostatně jsou zde vyčleněny kapitoly s technikou „IBMR“ a podkapitolou „SfM“, které zde budou v rámci nedestruktivního průzkumu testovány.

3.2 Fotogrammetrie

Definice fotogrammetrie je více a zatím se žádná neustálila. V širším pojetí se jedná o obor vědy zabývající se způsoby a technologiemi sběru a zpracováním prostorových (geometrických) informací na základě obrazového (nejčastěji) fotografického materiálu (Pavelka 2009, 7; Pavelka a kol. 2017, 9).

Danou metodiku můžeme rozdělit na pozemní a leteckou. Další dělení je na fotogrammetrii jednosnímkovou (zachycení rovinných objektů) a vícesnímkovou. Jednou z možností vícesnímkové fotogrammetrie je tzv. stereofotogrammetrie (prostor vnímaný lidským zrakem – pro každé oko jiný snímek). Pro sběr trojrozměrných dat se využívají především metody průsekové fotogrammetrie a metody obrazové korelace (Veselý 2014, 35 – 36), mezi které patří „metoda

extrakce prostorových bodů“ neboli IBMR (Pavelka a kol. 2017, 12). Vícesnímkové fotogrammetrické metody kombinují výhody geodetického měření a fotografie. Fotografické snímky totiž poskytují nenahraditelný zdroj informací o barvě nebo o materiálovém složení. Geodetické zaměření doplní digitální model patřičnou přesností.

„Metoda obrazové korelace“ neboli fotoskenování (Veselý 2014, 15) se využívá spíše k modelaci povrchu terénu. Nejvhodnějším způsobem pro získání trojrozměrných dat (z hlediska hardwarového zpracování a kvality výstupu) je dnes vícesnímková fotogrammetrická metoda neboli tzv. „metoda extrakce prostorových bodů“ (Image Based Modeling and Rendering „IBMR“). Ta je založena na vytváření mračna bodů z překrývajících se fotografických snímků. Na stejném principu je založen způsob sběru 3D dat pod názvem „Structure from Motion“ neboli „SfM“. Metodika se od předchozí liší pohyblivým snímačem. V archeologii se pro dokumentační účely využívá především bezpilotních letadel (UAV – Unmanned Aerial Vehicle) neboli dálkově pilotovaných létajících zařízení (především dronů), pro které se používá také anglická zkratka RPAS neboli „Remotely Piloted Aircraft Systems“ (Pavelka a kol. 2017, 12; Veselý 2014, 15 – 16).

3.2.1 Jednosnímková fotogrammetrie (fotoplán)

Běžný způsob dokumentace přibližně rovinných objektů (ortofoto, průčelí stavby, aj.). Správně upravená jedna nebo více fotografií (kalibrace objektivu, odstranění obrazových deformací, aj.) svým způsobem nahrazuje nárys vybraného objektu nebo plochy nebo slouží jako podklad (v podobě „ortofota“ neboli fotoplánu) pro vytvoření jiných prostorově přesných nákresů a plánů (Veselý 2014, 36). Tvorba fotoplánu je založena na kombinaci fotografického materiálu (např. průčelí stavby) a nejlépe čtyř zaměřených vlícovacích bodů. Je však potřeba zdůraznit, že fotoplán není ve většině případů zcela přesným výstupem. Ten totiž zahrnuje všechny objekty neležící v jedné rovině, kterou většinou tvoří

největší plocha fasády. Mezi ně patří například římsy, okenní parapety nebo další části stavby, které nejsou ve stejné rovině s již zmiňovanou rovinnou fasádou, a jsou tedy v mnoha případech zkreslené (Pavelka 2017, 13).

3.2.2 Stereofotogrammetrie

Metodika využívaná v případě, pokud pro dokumentaci nestačí jednosnímková fotogrammetrie (mapování, složité fasády, aj.). Obor fotogrammetrického mapování se formuje od poloviny 19. století záhy po vynálezu fotografie. Technika je založená na principu pořízení dvou kolmých k povrchu fotografií (stereopárů) stejné plochy z jiných stanovišť. Pořizované páry fotografií se překrývají a zachycují větší územní celky. Oproti jednosnímkovým plánům lépe zachycují nepravidelné povrchy a reliéfní anomálie. Proto se daná technika začala po druhé světové válce využívat britskými a americkými archeology, a tudíž měla značný vliv na vývoj letecké archeologie. Tento postup ve Velké Británii praktikuje k mapování archeologických lokalit dodnes. Série fotografií lze dnes díky specializovaným softwarům převést do vektorové podoby, a tedy přehledně mapovat nepravidelné povrchy (Šmejda 2009, 52 – 81). Výstupem sjednocených snímků může být mapovací „ortofoto“ nebo i tzv. „true ortofoto“ (Veselý 2014, 39). Nevýhodou je složitost zpracování dat a nákladné vybavení (hardwarové doplňky, grafická stanice, nutné školení, aj. Pavelka a kol. 2017, 19).

3.2.3 Průseková fotogrammetrie

Tato geodetická metoda funguje na principu pořízení dvou a více snímků, jejichž plochy záběru se protínají (30 – 60%). Na základě parametrů jednotlivých charakteristických bodů, které se na obou snímcích shodují, získáme 3D model. Ten se na základě již zmiňovaných shodných bodů, křivek a linií vytváří v CAD (Computer aided drafting) programech (Veselý 2014, 40). Dále je potřeba nadefinovat jednu

vzdálenost mezi dobře viditelnými body pro určení měřítka (např. vlíčovací body). Doplněním informací o prostorových aspektech jednotlivých bodů (souřadnice x, y, z) lze daný model vizualizovat v geografickém prostoru a pracovat s ním v prostředí GIS.

K provádění daného způsobu dokumentace potřebujeme fotoaparát s vhodným objektivem (nejvhodnější – s pevným ohniskem) a kompatibilní software ke zpracování snímků (Agisoft Metashape, PhotoModeler Scanner aj.) a vytvoření výstupů. Dále je potřeba fotografickou kameru zkalibrovat. To znamená, že zjistíme odchylky a chyby objektivu, které v CAD programech dokážeme opravit. V současnosti fotoaparáty velmi často disponují vlastním kalibračním programem a podkladovou kalibrační mřížkou. Obecně se jako nejvhodnější kalibrační nástroj využívá obrázek šachovnicového pole. To umožňuje výpočet kalibračních parametrů a nelineárních koeficientů zkreslení. Mnohokrát nafocená šachovnice z více úhlu se zanesou do kalibračního programu (například Agisoft Lens) a tam se provede výpočet, který poskytne odchylky v procentech (Brejcha a kol. 2015, 40). Dále jsou v terénu za potřebí různá měřidla, vlíčovací značky, vodováha, olovnice, a nebo také totální stanice. Při správném zpracování je možné dosáhnout přesnosti zadokumentovaného objektu v řádu jednotek centimetrů (Veselý 2014, 40).

3.3 Image Based Modeling and Rendering (IBMR)

Daná metodika patří mezi nejvyužívanější postupy k získání digitálních trojrozměrných objektů. Je založena na generování mračna prostorových bodů z fotografických snímků (Pavelka a kol. 2017, 12). V českém prostředí se vyskytuje také pojem „metoda obrazové korelace“ nebo „fotoskenování“ (Veselý 2014, 40). Prostorová informace jednotlivých bodů se ve specializovaných softwarech (např. PhotoScan) automaticky vypočítá z nalezené korespondence na nejméně dvou fotografiích (technika obrazové korelace). Na základě získaných

důležitých shodných míst na obrazech získáme nejprve tzv. „sparse point cloud“ (řídce mračno bodů), na základě kterých se vypočtou prvky orientace snímku. Následně korelující prvky na jednotlivých fotografiích vytvoří tzv. „dense point cloud“ (husté mračno bodů). Zpracování dat závisí od jednotlivých softwarů. Nevýhodou je množství nepřesností na výstupním modelu způsobených složitostí jednotlivých povrchů. Řešení je v detailnějším nafocení nebo v následné programové úpravě (Pavelka a kol. 2017, 16 – 17).

K provádění dané techniky je zapotřebí digitální fotoaparát (nemusí se kalibrovat) s vhodným objektivem a kompatibilní software (např. Agisoft Photoscan). Do terénu náleží stejné vybavení jako u průsekové fotogrammetrie. Kvůli kvalitě a množství snímků je zpracování daného materiálu v softwaru hardwarově, a tudíž i časově náročné. Tato metoda není tak nákladová jako laserové skenování, ale vyžaduje více dovedností v práci s programovým zpracováním dat (Veselý 2014, 40).

Nejvhodnějšími programy pro práci s danou metodikou jsou Agisoft PhotoScan a Autodesk Catch 123. K dokumentaci památek jsou tyto programy vhodné svojí jednoduchostí v ovládní a nízkou finanční nákladností ve srovnání s programovým vybavením pro laserové skenování (Brejcha a kol. 2015, 57). Programové vybavení se podřizuje nejnovějším technologiím sběru dat, a tak se nové softwary zaměřují na RPAS. Nejvyužívanějším programem v českém prostředí je již zmíněný PhotoScan od ruské firmy Agisoft. Tato firma vyvinula řadu specializovaných doplňujících programů pro letecké snímkování, mezi které patří například Icarus, Dronemapper aj. (Pavelka a kol. 2017, 17).

3.3.1 Structure from motion (SfM)

Na stejném fotogrammetrickém principu je založena metodika sběru 3D dat pod názvem „Structure from Motion“ neboli „SfM“. Způsob sběru fotografického materiálu se od techniky v předchozí kapitole

(IBMR) liší pohyblivým snímačem. Tato technika je vhodná především pro pořizování dokumentace nepřístupných míst (střechy, horní části fasád, koruny zdiva, věže, komíny, atd.). V archeologii se pro dokumentační účely využívá především bezpilotních letadel (UAV – Unmanned Aerial Vehicle) neboli dálkově pilotovaných létajících zařízení (především dronů), pro které se používá také anglická zkratka RPAS neboli „Remotely Piloted Aircraft Systems“ (Pavelka a kol. 2017, 12; Veselý 2014, 15 – 16).

3.4 3D laserové skenování

Mezi hlavní nové techniky k získání prostorových dat patří 3D skenování, které se provádí 3D skenerem (Veselý 2014, 13 – 16). Zařízení skener procesem skenování „převádí vizuální stránku objektu do binární (numerické) virtuální podoby“ (Brejcha a kol. 2015, 10). Jedná se tedy o automatizované zařízení, které během zhruba několika vteřin může pomocí laserového paprsku zaměřit až milióny bodů (Veselý 2014, 13 – 16). Daná zařízení se liší svojí rychlostí, přesností, dosahem a způsobem využití. Skenery dělíme podle vzdálenosti použití zařízení od dokumentovaného objektu. Rozdělují se tedy na letecké systémy (100m – 1km), pozemní systémy se středním dosahem (10m až stovky metrů), pozemní systémy s krátkým dosahem (1m – 10m) a pozemní systémy s velmi krátkým dosahem, které pracují na vzdálenosti do jednoho metru (Brejcha a kol. 2015, 13). Dále je můžeme rozdělit například podle jejich manipulovatelnosti při pořizování dat na statické, mobilní (např. měření z letadla) a ruční. Některé novější přístroje už jsou zkombinované s digitální kamerou, která vytvoří 3D model s barevnou texturou (Veselý 2014, 13 – 16).

Mračno souřadnicových bodů získaných skenováním jsou podkladem pro vytvoření prostorových modelů v různých počítačových programech. Ty slouží k různým druhům vizualizace a k další analýze. Z inženýrských oborů se využití skenování dostalo do archeologie a

památkové péče, a to především k uchování kulturního dědictví (Brejcha a kol. 2015, 9).

Dnes je na trhu obrovské množství různých zařízení. Jen málokteré jsou však vhodné pro dokumentaci památek. Po určité praxi v českém prostředí se nejvíce osvědčil přístroj s označením „Focus“ od americké společnosti FARO. Mezi jeho přednosti patří snadná manipulovatelnost, přesnost a jednoduchost v používání. Tento nejmenší a nejlehčí skener na trhu má dosah až 330 metrů, rychlost snímání je 976 000 bodů za sekundu a zachycení detailu je pod 1mm. Zařízení je vybaveno 70 Mpix fotoaparátem, GPS, výškoměrem, kompasem, teplotním čidlem, WIFI, paměťovým médiem v podobě SD karet a dotykovým displejem (Brejcha a kol. 2015, 16 – 18). Jeho cena se pohybuje okolo 1 200 000 Kč (<https://surveyequipment.com/faro-focus-s-350-laser-scanner/>).

Jednu z hlavních úloh v tomto procesu má programové zpracování surových dat. Všechna nasnímaná surová data se před použitím archivují do datových skladů, na digitální médium a do jiných úložišť. Zabraňuje se tak jejich ztrátě a zajišťuje se jejich uchování v původní podobě před zpracováním v programech. Prvotním programem je software dodávaný k zařízení. Ten slouží k základnímu zpracování (např. ořezání nepotřebných částí) surových dat a převedení všech nasnímaných bodů do jednotného souřadnicového systému. Dále je potřeba celý projekt uložit a exponovat v požadovaném formátu pro zadavatele. Například skenery FARO produkují data ve formátu „FLS“ (Brejcha a kol. 2015, 18 – 21).

Následující fází zpracování naskenovaného materiálu je zobrazení a úprava ve vizualizačním programu. Dané softwary jsou buď lokální (musí se stáhnout do počítače), a nebo internetové (open source). Tyto programy umožňují klasickou práci s 3D modely, která zahrnuje měření vybraných délek nebo export dat do potřebných formátů. Často používaným formátem je 3D PDF, který se dá zobrazit v programu Adobe Acrobat Pro. Ten umožňuje zobrazovat 3D obsah v souborech formátu PDF. K tomu je zapotřebí pouze nainstalovat bezplatný program Adobe

PDF Reader. Tento způsob je vhodný k zobrazování hotových objektů, které nezabírají příliš paměti (Brejcha a kol. 2015, 22 – 23).

Poslední fází 3D skenování je zpracování dat v modelovacích programech. Jejich hlavní funkcí je na základě mračna bodů vytvořit 3D model, který je vytvořen zpracovatelem a inteligentními programy. Modelovací programy přinášejí velké množství zdokonalení zpracovaného materiálu. Jedná se o zmenšení objemu dat (až o 80%), po kterém jeho prohlížení není tak náročné na počítač. Dále je možné model různě měřit, nakládat na něj textury, měnit barvy a nasvícení, a také je možné z 3D model vytisknout v 3D tiskárně. Jedním z nejvhodnějších softwarů pro zpracování naskenovaných a fotogrammetrických dat je slovenský program Capturing Reality, který spojuje polygonové sítě (z 3D modelu daným mračnem bodů) s texturou danou fotogrammetrií (Brejcha a kol. 2015, 23 – 26).

Tato inovativní metoda dokumentace staveb přináší do oblasti památkové péče a jiných oborů výrazný posun v poznání, zvýšení ochrany a přesnost dokumentovaných objektů. Na druhou stranu je vybavení na danou metodiku stále příliš drahé. Finančně náročné je také provozování lepších programů na zpracování materiálů a školení pracovníků. Dalším velkým nedostatkem jsou vysoké požadavky na výpočetní operace. Hlavním nedostatkem je již zmiňovaná nedostatečná zkušenost pracovníků památkové péče. V praxi při daném procesu spolupracují specialisti na laserové skenování, geotechnologové a odborní pracovníci památkové péče (Brejcha a kol. 2015, 13).

3.5 3D modelace

Archeologie trojrozměrné technologie využívá především k dokumentaci, analýzu a následnou prezentaci zkoumaných faktů. Na druhou stranu softwary, pracující s trojrozměrnými daty, se využívají také jako prostředek pro vytváření, neboli modelování virtuálních 3D dat. Pro

památkáře to znamená rekonstrukci zaniklé historické krajiny nebo vybraných objektů (Švejnoha 2010, 109). Využití trojrozměrného digitálního prostředí pro archeologické rekonstrukce se věnuje například studie Maurizia Forteho, pod názvem „Virtual Reality, Cyberarchaeology, Teleimmersive Archaeology“ (Forte 2014, 115) ve sborníku „3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage“ (Remondino – Campana 2014). V českém prostředí se mezi přední studie zabývající se danou problematikou v archeologii řadí disertační práce Jiřího Ungera „Možnosti využití 3D rekonstrukčních počítačových vizualizací pro archeologii“ (Unger 2019).

Podklady pro daný způsob modelování historické krajiny mohou být slovní popisy, ikonografie, archivní fotografie, stavební plány nebo videozáznamy. Rekonstrukce se provádí v tzv. „CAD“ (computer aided drafting) programech. Nepřeberné množství softwarů zpracovávajících veškerá 2D a 3D data se využívá ve všech oblastech vědy, techniky, umění a jiných odvětvích profesionální a laické společnosti. Dané aplikace se dále dělí na specializované a obecné. Specializované jsou konstruovány na konkrétní zájmovou oblast (strojírenství, územní plánování, atd.). Obecné programy mají širší uplatnění a jsou ve většině případů snadněji osvojitelné pro nesespecializovaného uživatele. Mezi nejpoužívanější aplikace pro tvorbu trojrozměrných modelů patří např. Blender nebo SketchUp. Pro modelování rekonstrukčních modelů historických staveb se upřednostňuje „open source“ software SketchUp. Výhodou jsou tzv. „intuitivní funkce“, a tudíž jednoduchost v ovládní.

3.6 Software pro zpracování, analýzu, prezentaci a sdílení 3D dat

K softwarovému zpracování dat se využívá řada různých programů. Pro zpracování fotografických snímků do podoby trojrozměrného modelu se běžně využívá výše zmíněný software PhotoScan od ruské firmy Agisoft. V českém prostředí se také spolehlivě uplatňuje například

program PhotoModeler Scanner od společnosti EOS Systems, Inc. Tento program umožňuje také 3D modelování. Dalším používaným programem v památkové péči je CAD MicroStation V8 od společnosti Bentley Systems, Inc. Kromě 3D modelace je tento software vhodný také pro tvorbu 2D vektorových výkresů, které se využívají například k prezentaci řezů, plánů atd. Je tedy využitelný i pro projekční práce, výstavbu nebo provoz architektonických památek (Poloprutský, Hodač 2016, 143).

Jedním z důležitých nároků na software je možnost zpracování snímků metodou „Structure from Motion“ (SfM). Dokumentace z dronu je totiž z důvodu nestabilního nosiče fotokamery komplikovanější, a tudíž vyžaduje složitější programové postupy ke zpracování snímků. V metodické části předkládané práce bude zpracování fotografického materiálu pořízeného technikou SfM testované v programu PhotoScan. Pro daný způsob se v některých případech doporučuje vytyčit vlíčovací body pro správné umístění objektu v prostředí GIS do požadovaného souřadnicového systému. Výsledná data v podobě mračna bodů a následného 3D modelu jsou přesným georeferencovaným podkladem pro další analýzu a prezentaci (Heinz 2014, 13). Důležitou funkcí u daných programů je možnost odstranění všech přebytečných souborů (mračna bodů, která nepokrývají zájmové plochy). Jedná se o prvotní a jednu z hlavních činností, které provádí v programu zpracovatel. Tím se zmenší objem dat a zpracování bude rychlejší a méně zatěžující pro hardware. Dalším kritériem pro volbu vhodného programu je možnost úpravy výstupní textury. Jedná se například o možnosti překrýt díry na modelu uměle vytvořenou texturou. Plocha dokumentovaného objektu je totiž často z lesklého materiálu nebo s množstvím špatně osvětlených ploch (např. praskliny, mezery mezi kamennými bloky, atp.), které program nedokáže automaticky zpracovat, a tedy zanechá na výsledném objektu prázdnou plochu. Mezi důležité vlastnosti jednotlivých programů patří funkce umožňující volbu výstupního formátu vytvořeného 3D objektu. V neposlední řadě je v mnoha případech rozhodujícím faktorem pro volbu jednotlivého programu jeho úroveň složitosti v ovládní.

Výsledné digitalizované objekty jsou ovšem pouze v podobě textury, která nemá žádný kontext. To znamená, že kolem získaného modelu není žádné okolí (krajina, nebe, nasvícení). Takový výstup v některých situacích není příliš vhodný pro prezentaci. K dotvoření digitalizovaných staveb a jejich okolí se využívá široká škála modelovacích programů. Mezi nepoužívanější bezplatné (open – source) softwary patří například Blender nebo SketchUp, díky kterým můžeme doplnit okolí různými samostatně vytvořenými nebo staženými texturami. Tyto programy umožňují také dotvoření vhodného nasvícení nebo úpravu barev. Vhodnějšími softwary pro dotvoření vizualizačních prvků trojrozměrné kompozice jsou však speciální vizualizační programy. Mezi nepoužívanější patří Corona, Lumion nebo LumenRT. Tyto programy nám umožňují dovést výsledný 3D model do realistické podoby. Pro tento proces se využívá také pojem renderování. Nastaví se tak nasvícení, texturace a úprava detailů. Zde se může také vytvořit video s virtuální prohlídkou daného objektu. Posledním programem využívaným pro zpracování digitálních výstupů je klasický photoshop. Celosvětově nepoužívanějším a nejvhodnějším je Adobe Photoshop. Ten se využívá od úpravy snímků pro fotogrammetrii po finální úpravy například dvojrozměrných výstupů pro prezentaci zpracovaných dat.

Pro ukládání, sdílení, prezentaci, obchodování atd. se využívají především již zmiňované internetové portály (Sketchfab.com, cgtrader.com, free3d.com a mnoho dalších). Nejvyžívanější databází v českém prostředí je sketchfab.com. Tato mezinárodní platforma se sídlem v Paříži a New Yorku nabízí pro registrované uživatele možnosti publikování, sdílení, stahování nebo obchodování s trojrozměrnými daty.

4 ARCHEOLOGIE 19. A 20. STOLETÍ

Vědecká činnost archeologie měla od počátku přirozenou tendenci posunovat horní časovou hranici oblasti svého zájmu. Nejdříve

se první badatelé zajímali pouze o období, kam nezasahovaly písemné prameny. Následně se časové vymezení zájmové oblasti začalo rozšiřovat například o historickou etapu starověku (např. klasická archeologie), raný středověk (např. slovanská archeologie – dnes raně středověká), vrcholný a pozdní středověk (středověká archeologie), a také o novověk (postmedievální archeologie). Postmedievální archeologie neboli archeologie novověku se v českém prostředí omezuje pouze na 16. až 18. století (Žegklitz – Smetánka 1990, 726; Krajíc – Měřínský – Vařeka 2017, 392), a tak logickým pokračováním této tendence se stal zájem o hmotné prameny 19. a 20. století. Mezi archeologická témata studující naši minulost v posledních stoletích patří například industriální archeologie, výzkum moderní kulturní krajiny, archeologie konfliktů (první a druhá světová válka, studená válka a jiné konflikty), forenzní archeologie (např. vyšetřování válečných zločinů), archeologie trávení volného času nebo osídlení zaniklé po roce 1945. Pro takto orientované výzkumy se v českém prostředí ustálily pojmy „archeologie modernity“ a „archeologie současnosti“ neboli „contemporary archaeology“ (Matoušek 2000, 4 – 17; Vařeka 2013, 8 – 9; Krajíc – Měřínský – Vařeka 2017, 398). Archeologie modernity zahrnuje období od přelomu 18. a 19. století po současnost. Chronologickým mezníkem mezi modernitou a archeologií současnosti je paměť dosud žijících lidí, a tak se neustále posouvá (Vařeka 2013, 9).

Ovšem stejně jak chronologická hranice posledních zmíněných archeologických specializací je pohyblivá, tak stejně nestabilní je pojem „moderní“, který v budoucnu s danou problematikou pravděpodobně souviset nebude. Předmětem výzkumu dané studie je tzv. „zaniklé osídlení po roce 1945“. Chronologicky tedy daná problematika kolísá mezi archeologií modernity a archeologií současnosti. Daná kapitola je tedy pod stabilním názvem „archeologie 19. a 20. století“ (např. Vařeka 2013).

4.1 Zaniklé osídlení po roce 1945 v českém pohraničí

Pro člověka je opuštění svého sídla ať už z pohledu archeologie, historie nebo jiných věd zcela běžnou a většinou přirozenou záležitostí. Lidská sídla zanikala z mnoha důvodů. Patří mezi ně přeměny přírodního prostředí, přírodní katastrofy, epidemie, válečné konflikty a jiné závažné události nebo spontánní rozhodnutí. Zcela ojedinělým je však regionální zánik stovek obcí během několika po sobě jdoucích politických rozhodnutích, po kterých následovaly neúspěšné pokusy o opětovné osídlení. Jedinečnou událostí radikální přeměny krajiny se stal rovněž vznik tzv. železné opony. Zasažená oblast je tedy unikátním pramenem světového formátu pro studium archeologických transformací opuštěných sídel.

Předmětem dané práce je tedy téma „zaniklého osídlení po roce 1945“ (Bureš 2012, Funk 2013, aj.) v českém pohraničí. Přínosem takto orientovaných studií je například sledování vývoje osidlování horských oblastí v novověku, studium archeologických transformací nebo dalších témat spojených například s obdobím železné opony. Velká pramenná základna (mapy, fotografie, písemné prameny, aj.), jasné časové vymezení jednotlivých událostí (datum opuštění, demolice, aj.) a patřičná dokumentace (reliktů staveb a jiných archeologických komponent) poskytují možnost sestavení modelů zánikových horizontů, které mohou být využité pro studium starších období (Vařeka a kol. 2008, 102). Archeologie moderní doby však nemůže přinést převratné poznatky, které pozmění náš pohled na historii (např. jako u středověkých výzkumů). Archeologie daného období si klade za cíl dokreslit vědecké mezery při pohledu na minulou lidskou kulturu. Mezi hlavní přínosy archeologie v této oblasti patří například studium „kulturní krajiny“, neboli vztah člověka k přírodě. Neméně důležitým záměrem této archeologické činnosti je důkladná dokumentace všech význačných archeologických faktů (stavby, reliktů staveb, reliéfní tvary, aj.) podléhajících ničivým

vlivům (eroze, přírodní katastrofy, zemědělské a lesnické práce s těžkou technikou, aj.), která poslouží jako zachování kulturního dědictví.

Jako příkladová studie dané problematiky byla zvolena oblast střední části Českého lesa. Přesněji se jedná o příhraniční část Přimdska a Tachovska. Tato krajina, jako všechny ostatní pohraniční území Čech, rovněž prošla během období železné opony zásadními proměnami.

4.2 Příkladová studie – krajina Českého lesa (Tachovsko a okolí Přimdy)

První stopy osídlení na tomto pohoří pocházejí již z pravěku. Dokladem je například mladopaleolitická lokalita z podhůří Přimdy, naleziště štípané industrie „Labut“ u obce Staré Sedliště nebo mezolitická lokalita v centru města Tachov, kde byla nalezena rovněž šípaná industrie vyrobená z bavorského kropenatého rohovce (Nováček 1996, 95 - 100). Ve středověku pohoří protínalo množství obchodních cest. Nejstarší písemnou zmínkou je Kosmova kronika. Autor v ní popisuje stavbu hradu germánským obyvatelstvem roku 1121 u obce Bělá. Ten se však nachází na českém území, a tak kníže Vladislav pevnost obsadil. Většina badatelů se shoduje, že se jedná Přimdu, nejstarší kamenný hrad na území Čech. Stavitelem mohl být německý šlechtic Děpolt II. Pod královský Hrad „Przimda“, zmiňovaný v písemných pramenech od roku 1126, náleží část Českého lesa vedle území, spravovaném královským hradem v Tachově (Procházka 2011, 8 – 9). Vrchovinou procházely dvě větve Norimberské stezky. První vedla pod Přimdou a druhá (zvaná zlatá) procházela přes Tachov na Bärnau (Procházka 2011, 9).

Stejně jak na sousedním Domažlicku, tak i na Tachovsku a v okolí Přimdy, se usídlovali svobodní sedláci známí jako Chodové. Jejich úkolem bylo za některé výhody od panovníků hlídat hranice českých zemí. V písemných pramenech se poprvé objevují v roce 1331, v souvislosti s udělením různých výhod králem Janem Lucemburským

chodským a německým usedlíkům z městečka Stráž. Další písemná zmínka je z roku 1359, a to ve věci sporu o hrad Schellenberg. Vesnice svobodných sedláků postupně přivlastňovala šlechta, a tak je komplikované určit, které byly původně chodské. Mezi ně však můžeme považovat například Písařovy Vesce, Žebráky, Bažantov nebo Hošťku. Tyto vesnice se nacházejí od lokality budoucí Jedliny do 10 km. Na hlídání hranic a držení královské moci se zde podílí také tachovský manský obvod. Jednalo se o 10 až 15 drobných šlechticů, kteří si zde mohli vystavět svá sídla na získaných statcích v okolí Tachova, a to za poskytnutí vojenské služby v případě potřeby. Do dědičného vlastnictví získali manové pozemky až v roce 1598, kdy byl manský obvod zrušen. Do té doby měli statky pouze jako léno. Oblast Českého lesa sloužila ve středověku převážně jako těžko prostupný hraniční pás, zásobárna dřeva, a také jako honební revír pro každého. Ovšem tato oblast byla také domovem různých lapků a loupežníků. Po již zmiňovaném rozprodeji zeměpanských statků přimdských (1596) a tachovských (1598) došlo už v polovině 17. století k zásadním majetkovým změnám. Po nevydařeném stavovském povstání všechny statky Habsburkové majitelům zabavují a rozprodávají cizím rodům. Tím vznikají tzv. velkostatky, které většinou zanikají s koncem patrimoniální správy v roce 1848. Tachovské panství připadlo J. F. Husmannovi, plánské Šlikům, Haimhausenové získali velkostatek Chodová Planá, velkostatek Velké Dvorce (panství Přimda) vlastnili Kolovratové – Krakovští (Procházka 2011, 9 – 13).

Od 16. století zde vznikají sklárny. Masový nárůst však probíhá až v 17. století s příchodem nových feudálů. Díky vodním tokům se zde stavěly pily, papírny a železářské hamry. Ve zdejších krajinách se hloubily lomy na kámen a vápenec. Od středověku stále vznikají nové milíře a kolomazné pece. V 17. století také vznikají nové vsi, jejichž obyvatelé kácí les a vytvářejí louky, pastviny a pole. Jednou z takových vesnic je právě Jedlina. Tato vesnice patří mezi sídla, která byla založena vrchností, především pro lidi z lesa (Waldhausler). Mezi ně patří také Česká Ves, České Nové Domky nebo Hraničná. Roku 1636 složili

přísahu poddanství tachovské vrchnosti (Jan Filip Husmann z Namedy) první obyvatele vesnice Jedlina (Neudonhausen), kteří zde vybudovali čtyři domky. Jednalo se o nepravidelně rozložené zástavby, které získávaly svá jádra až s pozdějšími výstavbami kostelů a škol (Procházka 2011, 13).

Neúroda a bída způsobily masové stěhování do těchto krajů během 70. a 80. let 18. století. Lidé přicházeli z okolních panství, tachovského vnitrozemí a v menší míře z ciziny. Nově příchozí kolonisti byli především německy mluvící poddaní. V matrikách se často neuvádí jméno vesnice, ve které se dítě narodilo, ale pouze narození z lesa (ex silva). Stejně jako dříve Chodové, i tito lidé, vedli neustálý spor o půdu s vrchností. Jednalo se především o zabírání a zamlčování obdělávané vrchnostenské půdy. Konflikt vyvrcholil v roce 1780, kdy vrchnost rozhodla, že žádosti poddaných na vlastnictví půdy jsou neoprávněné. Osadníci se bezvýsledně odvolávali k císaři na myšlenky francouzské revoluce. A například roku 1794 dokonce došlo ke střetu mezi měřiči a vrchnostenskými úředníky během vyměřování pozemků v Jedlině. Odpovědí úřadů a šlechty bylo zabavování majetku, tělesné tresty a vězení. Tyto spory a střety se táhly až do roku 1864, kdy majitel tachovského panství Alfred III. Windischgratz (od roku 1802) rozprodal poslední pozemky nájemcům. Život v těchto nehostinných krajinách byl stále těžký, chudý a strastiplný. Počátkem 20. století se do popředí podnikání dostává myslivost a těžba dřeva. Jindřich Kolowrat zde roku 1930 staví dřevařský závod pro 600 zaměstnanců. Český les se stále více dostává do podvědomí obyvatelstva a vznikají zde první letoviska, penziony a výletní restaurace (Procházka 2011, 13 - 23).

4.2.1 Pohraniční oblast Tachovska po roce 1945

Nejzásadnější změny byly způsobeny poválečným odsunem německého obyvatelstva a následným budováním železné opony. Tyto události zapříčinily zánik většiny obcí. Systematické vyhlazování vesnic

započalo vyhláškou ministerstva vnitra z 30. července 1948. V rámci bezpečnosti a ochrany hranic bylo nařízeno zbourat všechny zbytečné stavby v pásu 2 km od hranic. Nově zřizované komise měly za cíl rozhodovat o demolicích jednotlivých objektů položených i mimo dvoukilometrové pásmo. Jejich členové také nechávali překopávat a uzavírat silnice a rozhodovali o vystěhování lidí blíže do vnitrozemí státu. Například dle protokolu č. 77 bylo rozhodnuto o zboření většiny objektů příhraničních vesnic (České Nové Domky, Zahájí, Stoupa aj.), mezi které patřila také Jedlina. Na rázu krajiny Českého lesa se výrazně podepsal vznik pohraniční stráže (PS) roku 1951. K hlídání hranic byly zřízeny roty, pro které se budovaly dřevěné domy nebo se předělávaly původní stavby. Téhož roku vzniká také hraniční a zakázané pásmo. Roku 1952 bylo dokončeno vystěhování civilního obyvatelstva z vojenského pásma a byla dokončena stavba železné opony. Směrnice z roku 1952 nařizovala během následujícího roku zbourat všechny stavby v těchto prostorách, kromě objektů využívaných pohraniční stráží. Bourací práce se táhly do roku 1959. Demoliční práce zde probíhaly pomaleji, než bylo v plánu, a tak roku 1953 se toho ujala firma Zemstav. V roce 1958 plzeňský Krajský národní výbor povolil manuální rozebírání opuštěných objektů. Dokončení práce se roku 1959 ujal vojenský útvar z Kutné Hory. O postupu demoličních prací a nakládáním se stavebním materiálem rozhodovali sami vojáci. Roty pohraniční stráže často zanikaly nebo jenom měnily svoje pozice a během první poloviny 80. lety se přestavovaly na modernější vojenské stavby. V okolí zkoumané zaniklé vesnice se tedy od 50. let nacházely pouze vojenské objekty a některé ponechané stavby využívané pohraniční stráží. Jedním z takových objektů byla například Güntnerova léčebna v Jedlině, kde sídlila rota PS, nebo místní kostel, který vojáci využívali jako pozorovatelnu. Po roce 1966 se jednotka přemísťuje do nové roty blíže k vesnici Hraničky. Po demolici roku 1985 se rota přemísťuje východněji k vesnici Nové domky do nového komplexu vybudovaného roku 1983. Dnes se stavba využívá jako výchovný ústav

pro mladistvé. Zde se také nachází „Památník přestřižení železné opony“ (Procházka 2011, 23 - 40).

5 ZANIKLÁ OBEC JEDLINA (NEULOSIMTHAL)

Lokalita zaniklé vesnice Jedlina se nachází ve střední části Českého lesa v okrese Tachov na katastrálním území obce Lesná. Sídlní struktura Jedliny sestávala z nepravidelně rozmístěných skupin domků a usedlostí. Jádrem vesnice se školou a kostelem se nacházelo 2 km od státních hranic v nadmořské výšce 680 metrů na křižovatce tří silnic mezi rovněž zaniklými vesnicemi Záhlaví, Hraničky a dodnes existující vsí Stará Knížecí Huť. Do stejnojmenného katastru náležely kromě Jedliny také sklárna Draxelhütte, Kollerova Huť (Kollerhütte), osada Nová Huť (Neuhütte), myslivna Rendezvous a vrchnostenské hájovny (Hamperl 2004, 133, Procházka 2011, 125, <https://archivnimapy.cuzk.cz/uazk/pohledy/archiv.html>).

První osídlení dané lokality se datuje pravděpodobně do roku 1626. Majitelem panství byl od roku 1623 Jan Filip Husmann z Namedy, který tehdy za přísahu věrnosti složenou v Tachově přenechal půdu u lokality Waldheim (Zahájí) osmi poddaným (Hans Mayer, Hans Mayer junger, Kaspar Mayer, Sebastian Finnreser, Thomas Steiner, der Müller Kaspar Losner, Hans Punder und Georg Wiedermann). Osada je uváděna pod názvem Donhausen. Podnětem založení osady byla sklárna Draxelhütte, nacházející se přibližně 300 metrů od budoucího jádra vesnice (Schuster 1962, 160; Procházka 1994, 33). Během třicetileté války však všechny sídelní jednotky zanikají. Roku 1636 poddaní opět skládají přísahu věrnosti majiteli tachovského panství Hussmanovi a zakládají čtyři nepravidelně rozmístěné domky. Nově zřízená vesnice se nazývá Neu Donhausen. Berní rula zde roku 1654 uvádí pouze 3 zahradníky (M. Creutzer, C. Seel, H. Bauer), kteří měli půdu pronajatou na rustikálním principu. Stavby patřící prvním osadníkům jsou pod čísly popisnými 4, 5,

28, 43 (Hamperl 2004, 136). Novým majitelem panství je od roku 1664 hrabě Losy Jan Antonín z Losinthalu a vesnice se přejmenovává na již stabilní název Neulosimthal, který setrvává až do roku 1948. Kvůli neúrodě a bídě ve vnitrozemí sem plyne velké množství nových kolonistů. Nově příchozí obyvatelé však hospodaří na pronajaté dominikální půdě, což vede k mnohočetným sporům a střetům s vrchností, které trvají až do roku 1864. V rozrůstající se vesnici je roku 1700 uvedeno 17 domů. Podle Tereziánského katastru z roku 1757 se zde nachází 25 budov, které se nově rozmísťovaly 100 kroků od sebe. Roku 1764 počet domů stoupl na 34. Stejněho roku nechal Franz Koller vystavět severovýchodně od vesnice již zmíněnou „Kollerovu Huť“ (Procházka 2011, 125 – 130).

Samostatnou farností se Neulosimthal stává roku 1787, kdy je rovněž zřízen hřbitov. Ve stejném roce je ve stodole u domu č. p. 28 (tehdy hostinec Shön) zřízen provizorní kostelík. Oltář byl přivezen ze zrušeného kostela sv. Anny, nacházející se u nedaleké vesnice Pořejov (dnes rovněž zaniklá). Farní budova je zde dostavěna až roku 1815 a rok poté i loď kostela. Mezi lety 1854 a 1855 zde byla postavena kostelní věž. Náklady náboženského fondu na výstavbu fary a kostela se rovnaly 52 000 zlatých (Hamperl 2004, 142 – 145). Dle Sommerovy Topografie zde roku 1838 žije 408 lidí v 58 domech. Obecní škola byla v jádru obce dostavěna v roce 1893. Součástí vesnice byl také jeden mlýn (Sommer 1838/6, 202). Byla zde i četnická stanice a od roku 1924 také poštovní úřad. Součástí vesnice a přiléhajících osad bylo také 3 až 5 hospod a několik obchodů se smíšeným zbožím. Jednou z dominantních staveb Jedliny byla tzv. „Güntnerova nemocnice“. Půl milionu zlatých na její stavbu a zaopatření starších obyvatel odkázal místní rodák Wenzel Güntner (1820 – 1896), který byl chirurgem a následně rakouským vládním radou v Salzburgu. Doktor Wenzel založil také nadační fond, který byl však během první světové války vyčerpán. Špitál a zároveň starobinec byl roku 1921 uzavřen. Poté byla stavba využívána jako ústav pro duševně choré okresním úřadem. Roku 1930 ve vesnici žije 530 obyvatel v 93 domech. Místní obyvatelé se živili především

zemědělstvím, těžbou žuly, soustružením a těžbou dřeva (Hamperl 2004, 133 – 148; Schnabl 1973, 85).

Zásadní zlom ve vývoji obce započal koncem druhé světové války. V dubnu roku 1945, po odporu v podobě palby z kulometného hnízda v domě čp. 25 německými vojáky, sem vstupuje americká armáda. Následně byla Jedlina pod správou českého komisaře. Roku 1946 pod dohledem SNB němečtí obyvatelé vykopali oběti pochodu smrti. Většinou zastřelení lidé, kteří byli zakopáni u vesnice Stará Knížecí Huť a jejím okolí, byli převezeni do hromadného hrobu v Tachově. K úplnému vysídlení obyvatelstva došlo v roce 1948 (Procházka 2011, 130). Dne 2. září 1948 zde byla zřízena 2. pohraniční četa SNB. Rota PS v Tachově měla 5 čet (Tachov, Rozvadov, Lesná, Jedlina, Halže). Vojáci byli během následujících tří let usídleni v budovách dosud stojící obce (fara, hospoda, aj.). Od 1. 1. 1951 je rota uváděna pod číslem 16., jako součást 4. praporu PS Rozvadov 12. brigády PS Planá u Mariánských Lázní. Během počátku 50. let probíhá systematické bourání a rozebírání staveb. Ponechány jsou stavby pod č. p. 84, 94, kostelní věž a nemocnice. Nerozebraný zůstal také dům pod číslem popisným 27. (<http://www.vojensko.cz/jedlina>). Ve statistickém lexikonu obcí z roku 1955 je vesnice Jedlina uvedena jako zaniklá (Lexikon 1955, 566). Kostelní věž byla roku 1963 zasažena bleskem a poničena požárem. Rota PS Jedlina oficiálně zaniká 1. 1. 1966 a přemísťuje se do nově vybudované stavby, nacházející se blíže k obci Hraničky. Během demoličních prací, před opuštěním lokace, ještě v roce 1966 byly zbylé zdiva kostela odpáleny dynamitem (Hamperl 2004, 144). Následně byly demolovány zbylé stavby. Administrativní zánik Jedliny je datován rokem 1974 (<http://www.vojensko.cz/jedlina>).

5.1 Zdroje historické geografie a archeologického dálkového průzkumu

Komplexní průzkum zkoumané lokality z pohledu moderního pojetí krajinné archeologie (Gojda 2000, 2017) se nemůže obejít bez uchopení trojrozměrných souvislostí. Kromě tradičních dvojrozměrných kartografických zdrojů (např. stabilní katastr) musí být v průzkumu zohledněny podklady, jejichž prostor je dán třemi veličinami (LIDAR, stereofotogrammetrické mapování, aj.).

Základními historickými kartografickými prameny pro archeologický výzkum zaniklých vesnic po roce 1945 jsou Müllerovo mapování, I., II. a III. vojenské mapování a mapy stabilního katastru. Mezi další podklady patří historické a současné letecké snímky, satelitní data a LIDAR. Uvedené zdroje nám dávají ucelený obraz o dobovém stavu lokality a podávají mnoho dalších informací. Müllerovo a všechny tři vojenské mapy jsou volně dostupné například na stránkách <http://oldmaps.geolab.cz>. Další výše zmíněné podklady jsou k nahlédnutí a zakoupení na stránkách Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (<https://www.cuzk.cz/>).

První kartografické vyobrazení českých zemí sahá až do dob Klaudia Ptolemaia (90 – 160). Kresebné plány z druhého století našeho letopočtu nám však poskytují pouze některé vyobrazení s názvy pohoří, které můžeme ztotožnit s těmi dnešními jako např.: Sudéta oré – Sudetské pohoří – dnes Krušné Hory aj. O moc více informací neposkytuje další mapové dílo kardinála Kusy z konce 15. století, avšak vytištěné až roku 1514, na kterém jsou kromě lemujících pohoří kolem státních útvarů „Bohemia“ a „Moravia“ vyznačena města Praha, Brno a Olomouc. Více informací poskytuje mapa Evropy kartografa Erharda Etzlauba také z konce 15. století. Ta byla vyhotovená díky plánované události roku 1500 pod názvem „milostivé léto“, během které měli věřící jít do Říma pro odpustky. Jižně orientované mapové dílo pod názvem „Das ist der Rom – Veg“ vyobrazuje kromě 24 českých měst, mezi nimiž je i Tachov, i některé cesty. Také jižně orientovanou mapu vytvořil Matyáš

Klaudyán. První ryze česká mapa byla vyhotovená kolem roku 1518 a obsahuje 280 sídlištních značek a názvů, mezi které patří města (rozdělená na královská a panská a dále na katolická a utrakvistická), sídliště, hrady, zámky, tvrze a kláštery. Dále jsou na mapě zakresleny lesy, cesty a milníky (udávaly vzdálenost mezi městy) a řeky. Následně bylo vydáno množství kopií a napodobenin. V roce 1568 vyhotovil protestantský duchovní ze saského Marienberku Jan Criginger o něco málo podrobnější první severně orientovanou mapu Čech (*Bohemiae regni chorographica descriptio*). Detailnějším zobrazení českých zemí následně vypracoval Pavel Aretin. Jeho dílo pod názvem „*Regni Bohemiae nova et exacta descriptio*“ bylo vydáno roku 1618 a oproti předchozím kartografickým zdrojům obsahovalo hranice státu a jednotlivých krajů, doly, prameny apod. Zajímavá je mapa bývalého celního revizora z roku 1676, na které se autor zaměřil hlavně na pohraničí a vnitrozemí téměř nezakresloval. Značně detailnější bylo dílo kněze cisterciátského kláštera v Plasích Mořice Vogta. Mapa vyšla v roce 1712, kdy Karel VI. nařídil Janu Kryštofu Müllerovi vytvořit spolehlivou mapu Českého království. Zpracování detailní mapy trvalo 8 let (Kašpar 1989, 89 – 95). Jedná se také o první kartografický zdroj, kde se objevuje vesnice Jedlina pod názvem „Rosenthal“. Vztah k poznání některých zeměpisných údajů má také berní rula, která poskytuje historické, demografické a topografické údaje o českých vesnicích (Boguszak – Císař 1961, 34 – 42).

5.1.1 Müllerovo mapování

Jan Kryštof Müller byl německý kartograf, profesionální měřič a topograf. Mapu v měřítku 1:32000 vytvářel mezi lety 1712 a 1717 na rozkaz císaře Karla VI. Dílo bylo vydáno roku 1720. Originální mapa složená z 25 listů je uložena v mapovém archivu Historického ústavu Akademie věd ČR. Součástí díla je také jednolistová zmenšenina mapy Čech v měřítku 1:649180. Na tehdejší poměry velice detailní mapa obsahovala 12495 různých sídlištních objektů doplněných vyobrazením

řek, silnic, pohoří, dolů a znázorněním mnohých dalších objektů. Mapa byla vytvořena sice jako vojenská, ale ve válkách sloužila spíše pouze k orientaci. Nepoužitelnost těchto plánů pro vojenské účely (nevyznačené přechody řek, průchodnost močálů, lesů, sjízdnost cest, výškopisné údaje atd.) se nejvíce projevily během sedmileté války, kdy i ukořistěné pruské mapy měly větší vypovídací hodnotu než Mullerovy. Následně Marie Terezie roku 1763 nařídila vyhotovit první vojenské mapy, které dnes známe také jako josefské (Boguszak – Císař 1961, 7 – 8; Kašpar 1989, 95 – 96).

Jedlina je na plánu vyobrazena pod názvem „Rosenthal“ (obr. 8). V jejím okolí jsou rovněž zaniklé vesnice Waldheim (Záhají) a Kolben (Hraničky). Výpovědní hodnota pro výzkum zaniklých vesnic je ovšem velice nízká a spočívá pouze v informaci o tom, že vesnice již v té době existovala a případně pod jakým názvem. Regionální souvislosti jsou z daných map také velice omezené. Nejbližší kostel se nacházel v zaniklém Pořejově a na kopci poblíž obce (kostel sv. Anny), a tudíž nejstarší matriční údaje o obci jsou právě tam.

5.1.2 První vojenské mapování (josefské)

Mapování nařízené císařovnou roku 1763 probíhalo mezi lety 1764-1768 a 1780-1783 a vydány za vlády Josefa II. Osmibarevná mapa byla v měřítku 1:28800. Pro potřeby vojenských účelů je na mapě vyznačená kompletní síť všech důležitých cest (včetně některých stezek a pěšin), vodních toků s jejich brody, přechody apod. Dále jsou na mapě přehledně znázorněny zalesněné plochy, louky a pole. Prvně jsou také vyobrazované všechny stavby, a to včetně znázornění specifických půdorysně správně zakreslených budov (kostely, zámky, mlýny, aj.). Důležité pro válečné účely jsou výškopisné údaje, které jsou v mapě zobrazeny částečně šrafováním a některé stínováním. Hlavním záměrem bylo vyznačit strategicky důležité vyvýšeniny a nejsnadnější přístup k nim. Důraz byl kladen na strategicky důležité pohraniční oblasti. Podkladem

pro vytváření byla zvětšená Müllerova mapa, se kterou pracovali v terénu důstojníci na koních a zakreslovali krajinu z větší části od oka. Cílem také bylo složit mapu v jednotný celek Českého království, což se vzhledem k nepřesnostem polohových údajů nepovedlo (Boguszak – Císař 1961, 9 – 12).

Na konci 18. století je obec už pod svým stabilním názvem „Neu Losymthal“ (obr. 9). Prvně jsou také zakresleny tři protínající se komunikace, které jsou dnes rekultivované. Vyobrazen je také vodní tok a rybník. Ten je pro rozvoj vesnické zástavby zásadní. Usedlosti se rozmisťují nepravidelně severo-východním směrem podél potoka. Jejich rozmístění je nepravidelné, ale ve stejnoměrném odstupu od sebe. To odpovídá výše zmíněným písemným pramenům (100 kroků od sebe). Rozmístění, půdorys nebo orientace domů a průběh komunikací jsou ovšem pouze orientační a neodpovídají skutečnosti.

5.1.3 Druhé vojenské mapování (Františkovo)

Důvodem vypracování nových mapových podkladů byly polohopisné nepřesnosti a Napoleonské války počátkem 19. století. Od roku 1805 po skončení války s Francií se po schválení Františkem II., začínají důstojníci využívat k stavbě triangulační sítě pro přesné mapování a samotné mapy jsou dokončeny až roku 1869 (Boguszak – Císař 1961, 14). Samotné mapování Čech se uskutečnilo mezi lety 1819 až 1858 (Kašpar 1989, 99). Mapy jsou opět v měřítku 1:28800 a některá strategicky důležitá místa a jednotlivá města na podrobnějších plánech s měřítkem 1:14400. Originály jsou rovněž v mapové sbírce rakouského státního archivu ve Vídni. Terénní reliéf je znázorněn šrafováním. Během kartografických prací důstojníků probíhalo mezi lety 1817 až 1843 vytváření stabilního katastru, a tak byly katastry v měřítku 1:2880 používány jako podklady pro mapy vojenské, a díky tomu byly kartografické podklady velice přesné. Mapy jsou tedy doplněné o trigonometrické body s jejich výškami (Boguszak – Císař 1961, 14 - 22).

5.1.4 Třetí vojenské mapování (Františko – josefské)

Podmětem pro vytvoření nových map se stala prohraná válka s Pruskem roku 1866. Nedostatečné informace o výškopise byly fatální pro dělostřelce. Na nových mapách k šrafůře přibýly vrstevnice a kóty. Podrobněji jsou také znázorněny silnice a reliéf. Podkladem byl rovněž stabilní katastr. Změnilo se měřítko na o něco málo podrobnější 1:25000. Vznikla také speciální mapa v měřítku 1:75000. Dokumentace monarchie proběhla v letech 1877 až 1880 (Boguszak – Císař 1961, 22 – 30; Kašpar 1989, 99).

Pro výzkum zaniklých vesnic po roce 1945 nepředstavují mapy druhého a třetího vojenského mapování (obr. 10, 11) relevantní historický pramen. Vycházejí totiž ze stabilních katastrů, které jsou mnohem detailnější. Prvky, které můžeme z daných zdrojů vyčíst, jsou například různé regionální souvislosti (např. komunikační sítě).

5.1.5 Mapa vrchnostenských lesů a pozemků u obce Jedlina a osad Laufloh, Mühlel, Nová Huť a Fuchshäusel (1805)

Autorem daného kartografického díla je Joseph Mühlstein. Na žádost vrchnosti vytvořil roku 1805 podrobný barevný plán o velikosti 153 x 138,5 cm, který byl následně podlepen plátnem. Mapa v měřítku 1:2655 vyobrazuje vrchnostenské louky, pozemky a lesy v okolí vesnic a zaniklých samot Jedlina, Laufloh, Mühlel, Fuchshäusel a Nová Huť. Vlastníkem této archiválie je Státní oblastní archiv v Plzni. K nahlédnutí je dostupný na stránkách virtuálních mapových sbírek (<http://chartae-antiquae.cz/cs/maps/22219>).

Tento mapový podklad vyobrazuje vesnici před výstavbou fary, kostela a staré školy, a tudíž můžeme nahlédnout na uspořádání staveb v původním jádru Jedliny (obr. 7). Podrobné znázornění staveb dává také možnost zjistit orientaci, půdorysy a uspořádání jednotlivých domů a hospodářských staveb. Je zde také vyobrazen rybník s mlýnem

v původní podobě před výstavbou vodního díla v podobě dodnes dochované hráze.

5.1.6 Mapy stabilního katastru

Nejpodrobnějším geografickým zdrojem 19. století a jednou z nejobsáhlejších archiválií pro studium vesnic zaniklých po roce 1945 jsou barevné mapy stabilního katastru včetně indikačních skic (obr. 6), povinných císařských otisků (obr. 4) a originálních map (obr. 5). Návod k vytvoření nového daňového podkladu byl vydán a schválen císařem Františkem I. roku 1817. Zpracovávání map probíhalo mezi lety 1826 až 1843 a staly se také základem pro vytváření řady dalších do dnes využívaných map (Kašpar 1989, 98; Škabrada 1999, 52 – 53). Originály jsou uloženy ve Státním ústředním archivu v Praze a k nahlédnutí a zakoupení jsou dostupné na stránkách Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (<http://archivnimapy.cuzk.cz>).

Kresba katastrů probíhá dle jednotných pravidel a v měřítku 1:2880. Přesnost map je zajištěna trigonometrickou sítí. Výstupnímu čistopisu předcházely indikační skici a originální nákresy. Ty jsou v podrobnějším měřítku a poskytují mnoho dalších informací (čísla domů, dokreslené nové stavby, jména některých majitelů, apod.). Na plánech jsou karmínově červenou vyznačeny veřejné stavby (kostely, zámky, aj.), ostatní zděné stavby jsou zakresleny světlejší červenou a žlutě stavby dřevěné neboli spalné. Ovšem hlavním kritériem pro výběr barvy byla požární bezpečnost, a tak kvalitně provedené dřevostavby mohou být označeny červeně a některé zděné stavby naopak mohou být v některých ojedinělých případech žlutě. Všechny pozemkové a stavební parcely jsou očíslované (Boguszak – Císař 1961, 45 – 60).

Jedlina, jakožto lesní novověká sídelní jednotka, má typicky nepravidelné rozmístění staveb a polních parcel. Mezní pásy polních systémů jsou spíše paprscitě rozšiřovány od intravilánu vesnického jádra.

Tyto polní parcely se zužují přibližně k starším usedlostem (na výstupním plánu obr. 56 č. p. 1, 2, 3, 4, 5, 28). Další stavby se rozmisťují podél vodoteče a v poslední vývojové fázi obce (po výstavbě kostela a fary počátkem 19. století) jsou domy budované poblíž kostela a u hlavních komunikací. Vývojové fáze jsou vyobrazeny na jednom z výstupních plánu zpracovaných v prostředí GIS (obr. 57).

5.1.7 Topografické mapy

Jedním z mála zdrojů o podobě vesnice v době železné opony jsou odtajněné vojenské topografické mapy v měřítku 1:25000. První je z roku 1952 (obr. 12), ale vychází z německých plánů z roku 1942. Není tedy jisté, zda odpovídají skutečnosti. Na daném vojenském plánu je vesnice vyobrazena celistvě (ve stavu jakém byla před zbudováním železné opony). Další mapování proběhlo v roce 1960, které vycházelo ze skutečné podoby sídelní jednotky (obr. 13). Intravilán jedliny je značně redukován. Na základě stabilního katastru se dochované stavby ztotožnily a mohou se tedy uvést pod čísla popisnými. Vyznačené červenou barvou (netransformované) jsou pouze domy pod č. p. 84 a 94. Dále je zde kostelní věž vyznačena trigonometrickým bodem. Ze dvou údajů o nadmořské výšce se může vyčíst její výška ($712,4 - 682,1 = 30,3$). Tu vojáci využívali jako pozorovatelnu. Nejrozlehlejší stavební jednotkou je rekultivovaný špitál, který se využíval jako rota pohraniční stráže. Dalším objektem je dům č. p. 27. Vyznačený je bílým obdélníkem s černými tečkami a ohraničením. Dle legendy toposekce (https://archivnimapy.cuzk.cz/index_download2.html) se jedná o zničené nebo polozničené bloky. V místech u zaniklé školy pod č. p. 65 je vyznačený zákop s vjezdem ze severozápadu. Velká prohlubeň je stále výrazná v terénu (obr. 42) a na lidarovém podkladu. Byla tedy zaměřena a zanesena do výstupního plánu (obr. 56, pod číslem a13). Na jižní straně se podél vesnice táhne elektrické vedení na dřevěných sloupech, vyznačené tenkou černou čarou s body a šipkami do stran. Daný liniový

objekt byl ztotožněn s naměřenými daty v terénu a zanesen do výstupního plánu (obr. 56, a1).

5.1.8 Letecká prospekce

Jedním z hlavních zdrojů plošného průzkumu krajiny jsou fotografická data nasnímaná ze satelitů, letadel a z jiných létajících zařízení. Cílem daného způsobu dálkového průzkumu je tvorba pramenné základny, studium různých teoretických otázek a ochrana kulturního dědictví (Gojda 2017, 206 – 207). U archeologických výzkumů zaměřených na studium zaniklého osídlení po roce 1945 se nasnímaná data z různých období využívají k zhodnocení současného stavu, získání informací o dřívější podobě lokalit, a také jako podklady k sjednocení s dalšími mapovými podklady (např. stabilní katastr, zaměřené objekty, aj.) k dalšímu průzkumu. První letecké snímky zkoumané lokality pocházejí z roku 1947 (obr. 3). Letecky se dokumentovalo i v pozdějším období. Například i sousední vesnice Nové Domky je zachycena na snímcích z 60. let. Ovšem letadla dokumentující krajinu v těchto letech nad územím hraniční čáry pravděpodobně nelétala. Snímek poskytuje jedinečné zachycení podoby vesnice před počátkem budování železné opony.

5.1.9 Lidar

Nedílnou součástí dálkového průzkumu v archeologii je od počátku třetího tisíciletí „Letecké laserové skenování“ (LLS), metodika je v českém prostředí známá také pod anglickým názvem „Airbone Laser Scanning“ (ALS), pro kterou se ustálil výraz neboli zkratka „Lidar“ (light detection and ranging). Daný postup přináší velké množství zdokonalení v oblasti sběru dat v terénním povrchovém průzkumu v podobě identifikace, dokumentace, mapování nebo analýzy reliéfních tvarů povrchu. Oproti tradičním způsobům sběru dat (geodeticko – topografický průzkum) má lidar řadu výhod, mezi které patří rychlost a cena pořízení dat, nové

možnosti mapování a analýzy povrchu a také celkové zvýšení efektivity nedestruktivního archeologického výzkumu (Gojda – John 2013, 8). Tato technologie funguje na jednoduchém principu. Měří se vzdálenost laserových paprsků vyslaných z nosiče na letícím letadle a odražených od zemského povrchu (měření laserových paprsků se může provádět například i ze země nebo z jiných pohyblivých nosičů, v archeologii se však využívá hlavně letecké metody). Vzniká tak trojrozměrný (3D) neboli výškopisný digitální a georeferencovaný model reliéfu krajiny z jednotlivých naměřených bodů (každý bod má tři souřadnice). Metoda je schopna zaznamenat objekty přírodního a antropogenního původu i v nevýrazném reliéfu (Gojda 2017, 79 – 80).

Skenování území Čech bylo prováděno počátkem 21. století zahraničními společnostmi. Roku 2009 začíná pořizovat lidarová data česká společnost Geodis. Nejdetailnější, a tudíž nejvhodnější podklad pro archeologické účely, je digitální model reliéfu 5. generace (DMR5G). Ten má hustotu 1,6 bodů na metr čtvereční a výškovou přesnost do 30 centimetrů. Díky specializovaným softwarům s automatickými klasifikačními algoritmy se dají odfiltrovat nepotřebná nasnímaná data v podobě stromů, křovin, staveb a jiných objektů, které nejsou součástí reliéfu, a tudíž se jedná o ideální nástroj pro identifikaci povrchových anomálií v zalesněném prostředí. Nevýhodou daných programů je odstraňování i některých pro výzkum důležitých objektů (např. relikty staveb). Stínové modely reliéfu a nasnímané body (s odfiltrováním nebo surová data) jednotlivých území si lze prohlédnout a zakoupit na stránkách Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (Gojda – John 2013, 10 – 12).

Na základě vytvořeného stínového modelu v programu ArcMap (např. hillshade) lze interpretovat některé zaniklé konkávní a konvexní (výrazné nebo v terénu složitě viditelné) objekty. Mezi ně patří úvozové cesty, milíře, těžební areály, destrukce staveb atd. Další analýza (vyhledávání a dokumentace) probíhá například kombinací lidarů a jiných

mapových podkladů (stabilní katastr, letecké snímky, aj.). Nakonec se takto nalezené objekty (reliéfní tvary antropologického a přírodního původu) ověřují v terénu (Gojda – John 2013, 14 – 18).

Pro mapování objektů zaniklých vesnic je lidar ideálním podkladem. Ovšem na lidarovém snímku nejsou rozeznatelné všechny relikty, které můžeme identifikovat pouze v terénu. Je to způsobeno např. nedostatečnou detailností modelu reliéfu, odfiltrováním geografickými aplikacemi nebo nedostatečnou výškovou odlišitelností jednotlivých objektů na reliéfu. Ideální metodou je tedy kombinace lidarů a naměřených dat v terénu (Starková 2013, 176).

5.2 Geografický informační systém (GIS)

Shromáždění, analýza, syntéza a interpretace prostorových (geografických a topografických) dat se provádí v geografickém informačním systému (GIS). Nejvyužívanějším softwarem k práci s prostorovými daty v oblasti archeologie je ArcGIS od firmy Esri (Galetič a kol. 2013, 12 – 14; Krtička a kol. 2012, 6 – 8).

Do prostředí GIS byly nahrány všechny relevantní mapové podklady vyobrazující lokalitu s odpovídající přesností (dají se zasadit do souřadnicového systému). Prvním krokem bylo vložení aktuálního ortofota z WMS serveru. Následovalo vložení mračna bodů a vytvoření stínového modelu reliéfu (viz předchozí kapitola). U map byl nastaven stejný souřadnicový systém (S-JTSK), aby bylo možné přesné georeferencování dalších geografických dat. Mezi ně patří především indikační skici a originály stabilního katastru a letecké snímky z roku 1947.

Pro orientaci v terénu a nedestruktivní výzkum v zalesněném prostředí se jako vhodný mapový podklad osvědčil lidarový snímek doplněný v prostředí GIS o zprůhledněný georeferencovaný stabilní katastr (Vasylenko 2018). V daném výzkumu byl stínový model reliéfu

v softwaru doplněn o naložený „shapefile“ (na základě stabilního katastru a leteckých snímků z roku 1947) v podobě obrysů všech staveb s popisnými čísly (obr. 15).

Dle vytvořeného plánu byla orientace v terénu snadnější a bylo možné při terénním výzkumu popisovat a dokumentovat stavby pod konkrétním popisným číslem. Pro kontrolu ovšem bylo zapotřebí dané stavby zaměřit stanicí GPS. Pomocí lokátoru byly v terénu také zaměřeny cesty a na stínovém modelu reliéfu viditelné anomálie (např. konkávní objekty, které se v terénu ukázaly jako sklepy nebo studny). Rovněž byly zaměřeny všechny objekty, které nebyly patrné na lidarů ani nebyly vyznačeny v mapových podkladech.

Nakonec naměřené body z GPS stanice byly v programu ztotožněny s konkrétními stavbami (veřejnými, obytnými a hospodářskými), komunikacemi, parcelními jednotkami nebo jako jiné objekty (např. artefakty železné opony). Výstupní plán je tedy zhodnocení dnešního stavu lokality (obr. 56). Podrobnější popis výstupního plánu je v kapitole „Výstup a zhodnocení lokality“.

5.3 Archeologický nedestruktivní výzkum

Obecně je nedestruktivní archeologický průzkum chápán jednak jako pomocná technika k vyhledávání archeologických lokalit, jednak také jako technika poznání archeologických pramenů soběstačným způsobem, která nemusí být doplněna následnou destruktivní metodou. V širším pojetí se jedná o odvětví archeologie zabývající se vlastními otázkami (ekonomické, ekologické, demografické, aj.), na které je schopno přinést odpovědi bez zásahu do terénu. Takto orientovaný výzkum se zaměřuje především na studium větších územních celků, a je tedy součástí prostorové archeologie, která zkoumá sídelní a krajinné polohové vztahy. Nevýhodou omezení se na daný postup je chudá typologická a chronologická základna (Kuna 2004, 15 – 16). Ovšem tyto nedostatky

jsou u výzkumu zaniklého osídlení po roce 1945 nahrazeny obrovskou pramennou základnou, a tak se dají sledovat jiná témata. Neplatí to ovšem pro období „železné opony“, které v mnoha případech nebylo dostatečně zaznamenáváno.

Cílem archeologického nedestruktivního výzkumu takto nestandardních lokalit je hlavně její dokumentace, zaměření všech dochovaných objektů a následná kompletace a vyobrazení všech nasbíraných dat například v prostředí GIS. Následně se zhodnocuje stav dochování lokality, rekonstruuji se zánikové horizonty a zkoumají se další stanovené otázky. Zaměření a dokumentace vzorku vesnice se skládá ze dvou částí. První je rámcové zaměření (např.: totální stanicí nebo GPS) všech archeologických objektů na lokalitě, jejich popis a dokumentace. Druhou částí je detailní zaměření vybraných artefaktů (reliktů staveb, zákopů, apod.) např. pomocí laserového dálkoměru, totální stanice (Funk 2010, 268 – 270), nebo jejich dokumentace již zmiňovanými moderními 3D metodami (v daném průzkumu metodou IBMR).

U archeologických výzkumů starších lokalit (např.: zaniklé středověké vsi) je běžným výstupem půdorysné vyobrazení všech staveb a objektů v intravilánu a extravilánu vesnice. U zaniklých vesnic po druhé světové válce jsou dané výstupy z velké části nahrazeny již zmíněnými kartografickými prameny v podobě např.: stabilních katastrů, leteckých snímků z dob existence obcí, fotografií aj. pramenů. Hlavním cílem takto orientovaných výzkumů je hlavně podrobná dokumentace pro zachování kulturního dědictví, ověření a doplnění písemných a geografických pramenů, sledování transformačních procesů, doplnění historických pramenů o prostorové informace (krajinná archeologie) a popřípadě studium dalších vědeckých otázek. Výstupem je tedy především plán terénních reliktů, zhodnocení zachovalosti lokality, rekonstrukce průběhu vývoje a sledování zánikových horizontů.

5.3.1 Analytický geodeticko-topografický povrchový průzkum

Po kompletaci a rešerši všech relevantních kartografických a písemných zdrojů následuje geofyzikální měření a analytický povrchový průzkum v terénu. Rozsah zkoumané plochy bude intravilán vesnice, který je z větší části zalesněný a pokrytý náletovým porostem (obr. 1). Dokumentace tedy probíhala v období vegetačního klidu na jaře (únor, březen, duben), kdy uležené opadané listí příliš nepřekrývá reliéfní tvary a relikty staveb. Mezi vybavení potřebná k výzkumu patří GPS (Trimble R8), dron (DJI Phantom 3), fotoaparát (Nikon D5100), trasírky, desky na poznámky a také podkladová mapa pro orientaci v terénu (viz kapitola GIS, obr. 15).

Zaniklá Jedlina se nachází na křižovatce tří zpevněných cest (obr. 1), které téměř přesně kopírují původní komunikace vyobrazené již na stabilním katastru. Asfaltové komunikace byly položeny během výstavby zakázaného pásma k zpřístupnění objektů pohraniční stráže. Jihovýchodním směrem se nachází obec Nové Domky a rovněž zaniklá obec Hraničky (Reichenthal). Spojeny jsou danou silnicí se severozápadně položenou Starou Knížecí Hutí. Silnice směřující západním směrem z jádra obce vede přes zaniklou vesnici Záhaj (Waldheim) do obce Schwanhof, nacházející se již v Německu. Jediným zcela dochovaným původním stavebním objektem obce je pomník obětem první světové války (obr. 45). Vedle je umístěna turistická cedule s informacemi o vesnici. Vyznačení zaniklé vesnice je například na turistických mapách (např. <https://mapy.cz/>), a tudíž je lokalita snadno dohledatelná a přístupná. Několik stovek metrů jižně od lokality je rozpoložena národní přírodní památka „Na požárech“. Na mokřadových a rašelinných loukách se vyskytuje vzácná vrba borůvkovitá a ohrožené houby štětínáček bělavý a masenka lišejníková (<https://mapy.cz/>).

V současnosti je areál Jedliny plně transformovaný. Zaniklou vesnici zde připomínají morfologické a vegetační příznaky a objekty stavební povahy. Mezi obvyklé příznaky zaniklé vesnice po roce 1945

patří sloupy elektrického vedení, patníky, sloupky ohrazení, specifické rostliny (např. barvínek brčál, narcisy, ovocné stromy, aj.) a velké množství předmětů po odsunutých obyvatelích. Průzkum místy komplikoval podmáčený terén a hustá křovinná vegetace. V intravilánu vesnice byly zaměřeny a dokumentovány relikty staveb, výrazné reliéfní tvary (především zákopy a cesty), vodní toky, vodní díla a další nalezené objekty. Jiné bodové objekty (studny, zahradní sklepy, aj.) budou přiřazeny dle parcelních jednotek k jednotlivým číslům popisným.

5.3.1.1 Liniové objekty

Jedním z mála netransformovaných a rekultivovaných komponent dané lokality jsou již zmíněné zpevněné komunikace (na výstupním plánu obr. 56 vyobrazené tmavě šedou barvou). V zalesněných partiích lokality, jsou stále dobře patrné zaniklé cesty. Neméně zachované jsou i reliéfní tvary zaniklých silnic v místech zaniklého extravilánu vsi na dnešních pastvinách. Mnohem lépe rozeznatelné jsou na stínovém modelu reliéfu (na obr. 56 hnědou barvou). Zcela nerozeznatelné v terénu jsou ve většině případů polní systémy v podobě mezních pásů a plužin (na obr. 56 tmavě zelenou barvou). Identifikovatelné jsou tedy rovněž na lidarovém podkladu. Mezi stále odlišitelné liniové objekty patří artefakty z období tzv. „železné opony“ (na obr. 56 fialovou barvou). Jedná se o dřevěné sloupky pro elektrické vedení doplněné ostnatým drátem. První linie (obr. 43, na plánu obr. 56, a1) byla zbudovaná v padesátých letech během doby pohraniční stráže v Jedlině. V roce 1966 byla ještě před dislokací vystavena nová linie (obr. 44, na plánu obr. 56 a2). Dnes se sloupky druhotně využívají jako ohrazení pro dobytek. Na některých sloupech je neodstraněný původní ostnatý drát.

5.3.1.2 Vodoteče a vodní díla

První domky pod názvem „Donhausen“ byly nepravidelně rozmístěny kolem Spáleného potoka (původně Leierbach). Severo

východně u mlýna byl pravděpodobně současně s výstavbou (před rokem 1626) zhotoven rybník (Schuster 1962, 160). Vodní dílo je prvně vyobrazeno na 1. vojenském mapování z druhé poloviny 18. století. Počátkem 19. století byla za hrází rybníka vybudována malá vodní nádrž s betonovou hrází s propustí k pohánění turbíny a regulaci vodního toku. Na místech vodní nádrže se zachovala výrazná prohlubeň (obr 56, modré pruhy) a dodnes stojí betonová hráz náhonu (obr. 18). Dodnes patrný rybník se částečně zachoval. Jeho hráz byla po zániku vesnice probořena a potok dnes protéká místy, kde stál mlýn.

5.3.1.3 Mlýn č. p. 1

Součástí vesnice byl tzv. Starý mlýn (Sommer 1838/6, 202), který je nepřímo zmiňován již při vzniku osady roku 1626 a dále roku 1666 (Procházka 2011, 133). První popisné číslo má tedy nejstarší parcela Jedliny, kde byla stavba již před příchodem prvních osadníků. Jako mlýn se stavba přestala využívat po jeho prodeji v roce 1857 (Hamperl 2004, 148). Původně spalná stavba orientovaná delším průčelím na jih prošla stavebními úpravami a v originálech stabilního katastru je již změněna na stavbu nespalnou. V polovině 19. století byla také přistavěna dřevěná stodola na kamenné podezdívce situované jihozápadně v těsné blízkosti domu (obr. 16).

Zaniklou stavbu dokládá velké množství stavební destrukce v podobě kamenných bloků z podezdívky a cihel z někdejších zděných konstrukcí. Místy je vidět cihlové zdivo v původní poloze vyčnívající do výšky několika desítek centimetrů. Ve velmi dobrém stavu zůstal v místech domu valeně klenutý sklep z lomového kamene a cihel spojených maltou a místy dochovanou omítkou. Parcelní jednotky mezi 1. a 2. č. p. jsou na stabilním katastru odděleny stromořadím. Vzrostlé staré stromy jsou mezi pozemky dodnes.

5.3.1.4 Usedlost č. p. 2

V původním vesnickém jádru byla v 19. a 20. století usedlost rodiny Güntnerových. Ta sestávala z domu a čtyř hospodářských staveb rozmístěných kolem dvora. Všech pět objektů je na stabilním katastru vyobrazeno jako stavby spalné. Dům i hospodářské stavby prošly během druhé poloviny 19. století stavebními úpravami. Na plánu originálu stabilního katastru je vidět rozsah přestavby. Obytný severo-j jižně orientovaný obytný trakt byl přestavěn na větší a orientovaný delší osou rovnoběžně k silnici vedoucí západně z návsi. Rozšířena byla také stavba uzavírající z východní strany dvorní trakt.

Na dané parcele jsou dochovány základová zdiva domu (obr. 19) a dvou hospodářských staveb. Nezaniklým také zůstal východo-západně orientovaný valený sklep s východním vstupem a dnes již probořeným západním otvorem pro odvětrávání (obr. 20). V místech severní části pozemku, která je blíže vodnímu zdroji, se dochovala kamenná studna (obr. 21). V místech někdejšího severovýchodního vjezdu do dvora je umístěn kamenný podstavec kříže s vyrytými iniciály G. K. a jmény Anton Hapfner a Anna Maria s rokem 1828 (obr. 22, 23). Tento podstavec je umístěn na čtvercovém podstavci a precizně vytesaném kvádrovém soklu. Po proboření hráze v době již zaniklé vesnice pozemkem protéká potok.

5.3.1.5 Dům č. p. 3

Jedna z mála původně nespalných staveb, vyobrazených na mapách z roku 1805 a červenou barvou na stabilním katastru, je orientována delší osou rovnoběžně k přiléhající cestě, vedoucí západním směrem od jádra obce. Během druhé poloviny 19. století prošel objekt stavební úpravou, kdy byla zkrácena jeho západní část. V těchto místech byla následně obnovena cesta vedoucí na jih k usedlosti č. p. 28 a směrem na část obce, která převzala původní název Jedliny (Neudonhausen). Rovněž hospodářská stavba ustoupila nově předělané

cestě. V místech někdejší stavby je velké množství rozvalin v podobě kamene ze základového zdiva, žulových kamenných bloků z podezdívky a cihel. Dochoval se pouze valeně klenutý sklep z lomového kamene s východním vstupem.

5.3.1.6 Dům č. p. 4

Sídelní jednotka je zmiňovaná již v Berní rule roku 1654, kdy jsou zmíněni čtyři zahradníci v nepravidelně rozmístěných domcích kolem potoka. Mezi nimi je také Michel Creutzer. Tyto usedlosti hospodaří na rustikálním principu vlastnictví půdy. Nově přistavěné domy během 18. století mají již majetky na dominikálním způsobu zdanění. V 19. století je zde uvedena rodina Kohl (Hamperl 2004, 136; Procházka 2011, 125). Na stabilním katastru je stavba vyobrazena jako spalná a od přelomu 18. a 19. století neprošla žádnými stavebními úpravami. Východo-západně orientovaný dům byl situován jižně u dodnes v terénu rozeznatelné úvozové cesty. Dvůr jižně od domu byl na východní straně uzavřen hospodářskou stavbou. Zaniklý dům dokládají velké tesané kamenné kvádry a malé množství cihel. Na parcele je výrazný nad povrch vyčnívající a jižně orientovaný valený kamenný vstup do sklepa.

5.3.1.7 Domy čp. 5 a čp. 43

Další usedlost zmiňovaná v berní rule v roce 1654 je usedlost pod číslem popisným 5, která byla rovněž obhospodařovaná na rustikálním principu. Původně hospodářská stavba východně od domu se v roce 1738 oddělila a vznikl samostatný dům s číslem popisným 43 (Hamperl 2004, 136). Obě stavby jsou patrné na mapě z roku 1805 a na stabilním katastru je dům č. p. 4 vyobrazěn jako stavba nespalná a původně hospodářská stavba znázorněna barvou žlutou. V průběhu druhé poloviny 19. století obě stavby zanikají. Domy jsou důkladně rozebrány na stavební materiál a z obou parcelních jednotek vzniká louka pod číslem 142. Na místech někdejších staveb jsou dnes pastviny. Stopy jejich existence nejsou zachytitelné ani v terénu ani na lidarovém snímku.

5.3.1.8 Dům č. p. 18

Spalná stavba je zakreslena i na plánu z roku 1805 a během své existence neprošla žádnými stavebními úpravami. Východozápadně orientovaný dům s jeho zázemím dnes dokládá nepatrné množství stavebního materiálu a reliéfní tvary v podobě zarovnaného terénu a rovné prohlubně v místech západního průčelí stavby, která je rovnoběžná s cestou.

Na pozemku daného domu se dle stabilního katastru nachází kříž. Do dnes se dochoval podstavec a betonový sokl s rytým nadpisem na západní straně směřující k cestě.

5.3.1.9 Hostinec „Anton Radls Gasthaus“ č. p. 26

Stavba s hospodářským zázemím je zakreslena již na vrchnostenském plánu z roku 1805. Žlutě vyobrazená spalná stavba na stabilním katastru z roku 1838 je orientovaná delší osou na jihovýchod a přiléhá kratším průčelím k cestě. Stavba prošla během druhé poloviny 19. století stavebními úpravami, ale zůstala v původní poloze. Hostinec je často vyobrazován na dobových pohlednicích (obr. 24). Dnes je v místech domu zachované kamenné základové zdivo a částečně probořené sklepní prostory. Dále se u odlehlejší části domu (směrem od silnice) dochovala kromě konstrukcí zdiv i jímka a vybavení koupelny.

5.3.1.10 Dům č. p. 27

Na mapách vrchnostenských lesů a pozemků z roku 1805 je malá stavba čtvercového půdorysu zakreslena bez hospodářských staveb. Na stabilním katastru je spalný dům orientován delší osou na jihozápad. V originálech stabilního katastru je znázorněna stavební úprava v podobě přestavby daného objektů na větší a přistavění hospodářské stavby na severovýchodní straně pozemku. Jedná se o nejdochovalejší relikty obytné stavby z celé lokality. Důvodem je využívání stavby pohraničníky po vystěhování obyvatel. Další příčinou je

vysoká kamenná podezdívka, kterou po opuštění obce lidé nerozebírali. Upřednostňovaný stavební materiál představovaly cihly, ze kterých se stavěla přízemní zdiva.

Kamenná konstrukce zdi zpevněná maltou a doplněna šibrováním je v některých místech do výšky 150 centimetrů (obr. 25). V prostorách sklepních prostor je dnes patrný z větší části zasypaný vstupní portál s kamenným ostěním s drážkou a dvoustupňovým kamenným překladem (obr. 26). Objekt je zasypan velkým množstvím stavební destrukce tvořené především cihlami a kamenem. Na místě stodoly na čtvercovém půdoryse je základové zdivo do výšky 50 cm (obr. 27). Opěrné zdivo sestává z na sucho kladeného kamene.

5.3.1.11 Hostinec č. p. 28

Jedna ze čtyř nejstarších sídelních jednotek hospodařících na rustikálním způsobu vlastnictví je také usedlost umístěná jihozápadně od jádra vesnice. Berní rula zde roku 1654 uvádí zahradníka Hanse Bauera. Po zřízení farnosti roku 1787 je ve stodole zřízen provizorní kostel. V dvacátém století je zde rodinný pohostinský podnik pod názvem „Gasthaus Schön“ (Hamperl 2004, 136 – 142). Spalný, delší osou severojižně orientovaný, dům byl po roce 1838 přestavěn na větší nespalný a kolmo orientovaný k původní stavbě. Přiléhající dvůr byl ze všech částí uzavřen třemi hospodářskými stavbami. Hlavní průčelí hostince bylo orientováno na severní stranu, která byla vidět ze severovýchodního jádra Jedliny. V místech pozemku jsou nyní pastviny a místy se povalují ojedinělé lomové kameny a cihly. Plochu zaniklých staveb dokládají reliéfní tvary, terasovité úpravy a vzrostlé stromy po obvodu usedlosti.

5.3.1.12 Obchod č. p. 50

Návesní plochu pod kostelní věží ze západní strany uzavírá obchod se smíšeným zbožím Johana Kohla. Delší průčelí s vchodem, vitrínou a cedulí je orientováno východně ke kostelu. Spalný dům je

vyobrazen na mapách z roku 1805 a na stabilním katastru bez hospodářských staveb. Jako většina staveb prošel stavebními úpravami. Na místě domu se dochovaly kamenné konstrukce sklepních prostor a množství stavební destrukce v podobě velkých kusů lomového kamene a cihel.

5.3.1.13 Fara č. p. 57

Patrová budova se dostavěla v roce 1816 na náklady náboženského fondu (obr. 29). Ve Státním archivu v Tachově je uložen plán dostavby z roku 1866 (obr. 31). Fara byla situována v nově vystavěné východní části jádra obce severně od kostela. Stejně jako většina staveb Jedliny i fara prošla demoličními pracemi, které probíhaly během 50. let. Dnes je na místech stavby patrný pouze terasovitě srovnaný povrch s nepatrným množstvím stavebních sutin v podobě lomového kamene, kamenných kvádrů a cihel. Dochovaly se kvalitně provedené sklepní prostory vyhotovené z lomového kamene spojeného maltou. Severní vstup do zachovalého sklepa je vybaven segmentovým klenutím z cihel (obr. 30). Mnohem více stavebního materiálu je vidět v místech hospodářské stavby, která byla umístěna v severní části dvora dále od silnice. Vyvrácený strom na místě stavby dokládá velké množství stavební suti ukryté pod povrchem.

5.3.1.14 Stará škola, pekárna č. p. 58

Po vyhlášení farnosti roku 1787 probíhala výuka dětí v domě č. p. 50. A až roku 1823 byla na náklady náboženského fondu a vlády dostavěna takzvaná „stará škola“ (obr. 32). Měla však pouze jednu třídu, a tak výuka probíhala i v soukromých domech. Po vybudování nové obecní školy v roce 1893, se z domu stává pekárna pod názvem „Hanserbeck“, ve které žije rodina Rosenbergerovyc (Hamperl 2004, 139 – 146). V místech objektu jsou násypy stavební suti sestávající z cihel a lomového kamene.

5.3.1.15 Dům č. p. 64

Severozápadně delší osou orientovaný dům byl dostavěn ve druhé polovině 19. století. Jediným dochovaným objektem na pozemku je studna. Pozemek je pokryt velkým množstvím rozvalin bez náznaku na stavební konstrukce v původním umístění.

5.3.1.16 Škola č. p. 65

Stavba budovy obecní školy pro čtyři třídy byla schválena roku 1887 a byla dostavěna v jádru obce nad kostelem roku 1893 (Hamperl 2004, 146, obr. 33). V místech jedné z největších staveb obce dnes nejsou patrné konstrukce zdív v původní poloze. Pozemek je pokryt velkým množstvím rozvalin.

5.3.1.17 Obchod č. p. 66

Stavba byla vystavěna ve druhé polovině 19. století mezi starou školou (č. p. 58) a hostincem Antona Rádlera (č. p. 26). Rodina Grünbauer zde provozovala obchůdek se smíšeným zbožím (obr. 34). Na místech stavby je velké množství stavebního materiálu tvořeného především cihlami a lomovým kamenem.

5.3.1.18 Güntnerův špitál č. p. 67

266 000 zlatých na stavbu léčebného zařízení a zaopatření starších obyvatel odkázal místní rodák Wenzel Güntner (1820 – 1896), který byl chirurgem a následně rakouským vládním radou v Salzburgu. Základní kámen byl položen 15. srpna roku 1897 a v následujících letech již nemocnice přijímala první pacienty. Jednopatrová budova (obr. 35) s centrální částí a dvěma bočními křídly byla vybavena dvanácti, tehdy moderně vybavenými místnostmi pro 60 až 80 pacientů. Objekt byl dále vybaven moderní kuchyní, operačním sálem, prostorným lékařským bytem a malou kaplí. Na zadní straně dvora pod číslem popisným 68 byl pavilon pro pacienty s infekčními chorobami (Hamperl 2004, 141).

Nadační fond na provoz nemocnice byl však během první světové války vyčerpán a v roce 1921 byla nemocnice zavřena. Od roku 1927 se stavba využívala okresní správou jako ústav pro duševně choré. Dominantní stavba vesnice se stejně jako kostel vyhnula systematickému demolování staveb od roku 1951. Objekt byl využíván pohraniční stráží jako rota (obr. 37). Po požáru v roce 1963 a následné demolici kostela v roce 1966 byla stavba rovněž opuštěná a zbořená (Procházka 2011, 130 – 131, <http://www.vojensko.cz/jedlina>). Dnes je pozemek kolem zaniklé stavby zpevněn betonovými bloky a na jihovýchodní straně stojí dnes nejvýraznější stavba z celé lokality v podobě ocelokolny pro ustájení dobytka. Rezavá konstrukce s propadající se střechou je ve velmi špatném stavu. V místech špitálu se dochovaly klenuté podzemní prostory (obr. 36), které jsou z větší části probořené. Zdivo zdemolované stavby je místy dochováno až do výšky několika metrů. Celý objekt je zasypán haldami stavební destrukce.

5.3.1.19 Řeznictví č. p. 69

Patrová stavba byla dostavěna na přelomu 19. a 20. století. Rodina Schwantnerových v tomto domě pod názvem „Ölenwenzel“ provozovala řeznictví. V prvním patře žil český četník se svojí manželkou (Hamperl 2004, 148 – 151). Hlavní delší průčelí s vstupem do řeznictví a vyvěšenou cedulí bylo orientováno na východ směrem ke kostelu. Tato stavba dotváří pomyslnou návesní plochu pod kostelní věží. Na historických fotografiích je vidět podoba dřevěné stodoly na západní straně od domu. Dnes je v místech domu velké množství velkých žulových tesaných kvádrů, lomového kamene a nepatrné množství cihel. Místy vyčnívá základové zdivo. Na místě zaniklé dřevěné stodoly je dnes kamenná podezdívka.

5.3.1.20 Domy č. p. 70, 71 a 74

Severovýchodně orientovaný dům pod č. p. 70 přiléhající delším průčelím k silnici byl vystavěn v poslední fázi existence vesnice

(mezi lety 1838 – 1945). V místech domu se dochovala kamenná podezdívka a množství stavební destrukce sestávající především z cihel.

Rovněž následující obytná stavba pod číslem popisným 71 byla vystavěna v posledním století existence obce. Orientace domu je také delší osou severovýchodně. Na místě domu jsou propadlé sklepní prostory zasypané stavebními sutinami. V zadní části pozemku, který je blíže potoku, je betonová studna (na plánu obr. 56 objekt a15).

Stejně orientace i obdobím vzniku je i tato sídelní jednotka pod číslem popisným 74. Obytný dům a dvě hospodářské stavby na východní straně utvářely dvorek. V místech někdejšího dvora dnes stojí obytný přívěs patřící firmě, která zde spravuje honební pozemek. Parcela je zarovnaná a uklizená. Na místě domu jsou u silnice stavební sutiny. Všechny tři domy leží rovnoběžně se silnicí vedoucí na sever podél potoka směrem na Starou Knížecí Huť.

5.3.1.21 Pošta č. p. 76

Roku 1924 byla z vedlejší vesnice Lesná (Waldheim) přesunuta pošta. Od roku 1930 zde byla také četnická stanice (Hamperl 2004, 148). Na místech domu je velké množství volně roztroušeného stavebního materiálu v podobě lomového kamene a cihel.

5.3.1.22 Domy č. p. 84, 91, 94, 97

Obytná stavba pod číslem popisným 84 byla zbudovaná již ve 20. století. Jedná se o jeden z mála obytných domů, který vojáci obývali od založení rotypohraniční stráže (1948) do jejího přemístění roku 1966. Při odsunutí byly všechny domy demolovány. Dnes na daném místě nejsou patrné žádné stopy existence daného objektu.

Rovněž jako předchozí objekt byl i tento dům (č. p. 91) konstruován v poslední fázi existence obce. Jednalo se o obytný dům přibližně na čtvercovém půdoryse. Stavba byla v neobvyklé poloze

v těsné blízkosti kostelní věže (do 10 m). V místech stavby jsou kamenné konstrukce sklepních prostor z lomového kamene (obr. 39) a velké množství stavební sutě.

Stejně jako všechny domy vybudované v poslední fázi existence obce je i dům pod č. p. 94 na čtvercovém půdoryse. Jedná se také o jeden ze dvou domů, který pohraničníci využívali do přemístění roty pohraniční stráže roku 1966. Po opuštění byl dům stejně jako ostatní stavby demolován. Dnes je na místech zaniklé stavby stavební destrukce v podobě lomového kamene, kamenných kvádrů a cihel. Konstrukce sklepních prostor sestávala z lomového kamene, podezdívka z žulových tesaných kvádrů a zdiva z cihel. V původním umístění se dochovala část sklepních prostor a vybetonovaná odpadní jímka.

Jeden z posledních vystavěných domů zaniklé vesnice (č. p. 97) je rovněž na čtvercovém půdoryse. Stavba je situována v těsné blízkosti presbytáře kostela sv. Anny. Dnes je v dané lokaci množství rozvalin z lomového kamene a cihel. Místy vyčnívá cihlová konstrukce zdiva do výšky 20 centimetrů.

5.3.1.23 Objekty zbudované po zániku obce

Kromě již zmíněných liniových objektů v podobě dřevěných sloupků s ostnatým drátem byly na této lokalitě zbudovány další objekty. Jedná se především o tzv. „artefakty železné opony“. Mezi ně patří železobetonové bunkry (obr. 40, 41), zákopové pozice (obr. 42), nebo výše zmíněné ohrazení s ostnatým drátem (obr. 43, 44). Výjimkou je ocelokolna pro ustájení dobytka, která byla vystavena již po pádu železné opony. Nevyužívaný objekt je ve velmi špatném stavu. Ocelová konstrukce je pokryta rží a plechová střešní krytina je z velké části opadaná.

5.4 3D dokumentace pomníku obětem první světové války

Součástí nedestruktivního průzkumu (kromě provedeného GPS zaměření a pořízení běžné fotodokumentace) je také trojrozměrné zachycení vybraného artefaktu technikou „IBMR“. Předmětem dokumentace bude památník obětem první světové války vystavěný v roce 1934 (obr. 45).

Prvním krokem bylo pořízení série fotografií zachycujících celý povrch objektu. Dokumentace probíhala za dobrého osvětlení, ale ne pod přímým slunečním svitem, který způsobuje příliš velké kontrastní odlišení jednotlivých ploch objektu. V zalesněném prostředí také mnohdy vrhá nežádoucí stíny. Pořízení snímků probíhalo tedy v poledne při zatažené obloze. Mezi pomůcky a programové vybavení patří pouze fotoaparát (Nikon D5100), program Agisoft Photoscan. Firma Agisoft ve svém manuálu doporučuje přístroj, který má více než 5 Mpix (https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_4_en.pdf). Pravidlem pro správnou fotodokumentaci bylo dodržení dostatečného překryvu plochy dokumentovaného cíle na jednotlivých fotografiích. Osy záběru fotografií by se nejlépe měly protínat v oblasti zájmového objektu.

Po odstranění nevhodných snímků (nezaostřené atd.) byla sada fotografií nahrána do počítače a následně do softwaru PhotoScan. Před zpracováním fotografií do výsledného 3D modelu lze jednotlivé snímky tzv. „maskovat“. Jedná se o proces, při kterém se na snímcích zvolí pouze části objektu, které mají být zpracovány. Odstraní se tedy nepotřebné prvky na fotografiích (např. pozadí, okolní předměty, aj.).

Zpracování fotografií probíhalo ve třech etapách. V první fázi program vypočte stanovisko fotoaparátu pro každou fotografii a vytvoří tzv. „řídké mračno bodů“, kdy každý vypočtený prostorový bod je dán souřadnicemi (x, y, z). V této etapě lze daný 3D objekt, definovaný nevelkým počtem barevných bodů, oříznout o nepotřebné zachycené okolní plochy (obr. 46). Ve druhé etapě se po zadání příkazu „Build

Dense Cloud“ vytvoří husté mračno bodů. Tato fáze je pro hardware počítače nejnáročnější, a tudíž zaujme čas, který se odvíjí od množství a kvality nahraných fotografií, možností počítače a od požadované kvality výstupního modelu (výstupní kvalita byla zvolena před generováním hustého mračna bodů). Vznikne tedy 3D objekt daný hustým mračnem barevných bodů, ovšem bez realistické textury, a tedy s viditelnými mezerami (obr. 47). Při dané etapě se rovněž odstraňují nepotřebné části dokumentovaného objektu. V daném případě se jedná o vzrostlé stromy a křoviny v blízkosti pomníku (obr. 48). Ořezaný objekt je stále v podobě pouhých barevných bodů, a tedy s množstvím mezer. Ve třetí etapě, po zvolení příkazu „Build Mesh“, se na základě hustého mračna bodů vypočetla síť, na kterou se může naložit textura (obr. 49). Realistická textura (barevný realistický povrch 3D modelu) se vytvoří zadáním příkazu „Build Texture“. Před zpracováním byla zvolena výstupní kvalita detailů (high). V pokročilých nastaveních byla zadána funkce „extrapolated“ pro automatické zakrytí mezer na textuře.

Výsledkem je detailní realistický trojrozměrný model zachycující všechny důležité prvky dokumentovaného objektu (obr. 50, obr. 51). Software PhotoScan nabízí velké množství formátů k exportování do jiných programů (OBJ, 3DS, VRML, aj.). Výstupní soubor je možné sdílet a ukládat na již zmíněných internetových portálech (Sketchfab.com, cgtrader.com, free3d.com, aj.).

5.5 3D rekonstrukce kostela sv. Anny

Jak již bylo zmíněno, samostatnou farností se Jedlina stává roku 1787 a budova fary je zde dostavěna až roku 1815. Zděná stavba kostela zde byla na náklady náboženského fondu dokončena roku 1816. Na stavebních a nádenických pracích se podíleli místní věřící. Mezi lety 1854 a 1855 zde proběhla výstavba věže. Jednalo se o jednoduchou empírovou stavbu (obr. 53). Vnitřní prostor lodi byl osvětlován dvěma páry segmentově klenutých oken. Hranolová věž v průčelí stavby byla

kryta osmibokým jehlanem. Po ose východním směrem na loď navazoval nepatrně zúžený presbytář. K severní stěně presbytáře přiléhala sakristie. Po odsunu německých obyvatel 1948 byl kostel využíván jako stodola a od roku 1951 jako pozorovatelná roty pohraniční stráž. Roku 1963 do věže kostela udeřil blesk, který zapříčinil požár (Krčmář a kol 2004, 155; Procházka 2011, 126 – 130; Vyšohlíd a kol. 2003, 90). Při dislokaci roty Pohraniční stráž roku 1966 byl kostel demolován s pomocí výbušniny (Hamperl 2004, 144).

Dnes je na místě věže až pětmetrová hromada sutin. Z výrazného návalu destrukce po obvodu lodi, presbytáře a sakristie místy vyčnívá základové zdivo (obr. 53), které sestávalo z mohutných přitesaných kvádrů a lomového kamene. Celá plocha zaniklého kostela je pokryta hustou vegetací.

Dominantní stavba kostela sv. Anny byla zvolena pro vyhotovení rekonstrukčního modelu. Podkladem pro modelaci budou především historické fotografie a stabilní katastr. Na archivním plánu stavby kostela (obr. 52) je objekt zcela odlišný, než byla jeho skutečná podoba v době existence. Na kresbě je velké množství odlišných stavebních prvků, mezi které patří například půdorys presbytáře, který je na čtvercovém půdoryse, ale z terénního průzkumu, leteckých snímků a historických fotografií je zřetelné, že byl trojboce zakončen. Mezi další odlišnosti patří počet okenních otvorů a jejich tvary, na jiné pozici umístěný vstupní portál, sakristie nevystupuje po delší ose z presbyteria, ale přiléhá k jeho severní stěně, dále odlišný tvar střechy nebo chybějící věž, která byla dostavěna později. Je tedy zřejmé, že se jedná pouze o orientační návrh kostela. Samotná stavba se však podřizovala možnostem a požadavkům místních věřících. Trojrozměrná rekonstrukce bude vycházet především ze stabilního katastru a naměřených hodnot v terénu. Jedná se o dochované okraje základových zdí sakristie a místy zachovaná zdiva lodi nebo presbytáře. Zbylé rozměry se vypočítaly na základě historických leteckých snímků a fotografií. Rekonstrukce kostela byla zhotovena

v programu SketchUp. Výstupem je 3D model odpovídající rozměrům zaniklého kostela (obr. 54, 55).

5.6 Výstup a zhodnocení lokality

Naměřené body z GPS stanice byly v prostředí GIS ztotožněny s původními stavbami a jinými objekty, na základě stabilního katastru a leteckých měřických snímků z 40. let. Výstupem je tedy lidarový snímek s vyznačenými objekty stavební povahy (s barevným odlišením dle jejich stavu dochovanosti) a s vyobrazením dalších zaměřených artefaktů na lokalitě (obr. 56). Lukáš Funk ve svém článku „Návrh metodiky nedestruktivního výzkumu vesnic zaniklých po roce 1945“ (Funk 2010) navrhuje klasifikaci míry archeologické transformace do tří skupin. První stupeň tvoří stavby s dochovaným zdivem v původní poloze. Druhý jsou rozvaliny a do třetího stupně spadají těžko rozeznatelné objekty, které sestávají z celistvého povrchu (Funk 2010, 273 – 274). Podrobnější klasifikaci předkládá ve své disertační práci (Funk 2013, 84 – 96).

Na základě inspirace daných prací byla vytvořena odlišná klasifikace. Ta sestává z pěti stupňů a je založená na barevném odlišení jednotlivých úrovní dochovanosti objektů stavební povahy (veřejné, obytné a hospodářské stavby). Na lidarovém snímku se tak přehledně vyobrazí současný stav lokality. Barevné odlišení jednotlivých stupňů archeologické transformace je následovné:

1.) červená: Netransformované. Zachované objekty téměř v původní a téměř původní podobě. Daná skupina by zahrnovala například dosud využívané stavby. Stavby v této skupině musí mít zdivo do původní výšky a aspoň částečně dochované konstrukce střechy. Mezi netransformované patří také objekty stavební povahy, které z určité části zůstaly v původní podobě a mohly by plnit svojí funkci. Do této kategorie

u předkládané lokality spadají například zahradní sklepy, pomníky nebo studny.

2.) oranžová: Objekty z určité části zachované v původní podobě. Nemohou však plnit svojí funkci. Tento stupeň zahrnuje stavby, kde je aspoň část zdiva v původní poloze. Do této kategorie spadá většina staveb intravilánu Jedliny. Až na výjimky (č. p. 27, kostel, nemocnice) jsou dochována zdiva u všech staveb nad povrchem do výšky maximálně jednoho metru.

3.) žlutá: Výrazné množství rozvalin v místě zaniklé stavby bez viditelného původního zdiva. Rozeznatelné jsou také reliéfní tvary po konstrukcích zdiva (pokud nejsou kompletně zasypané stavební sutí).

4.) modrá: Nepatrné množství (méně než přibližně 1% celé stavby) stavebního materiálu nebo žádné. Objekt je však patrný v reliéfu (v terénu nebo na lidarovém snímku).

5.) zelená: Objekt je plně transformovaný a v terénu a na lidarovém snímku nejsou na povrchu viditelné stopy jeho existence.

Dalším geografickým výstupem je plán vývoje osídlení vesnického jádra (obr. 57). Ten byl vytvořen rovněž v prostředí GIS na základě písemných zdrojů a historických mapových podkladů. (poznámka: Některé stavby se během své existence přestavovaly a měnily svojí orientaci. Výstupní plán ponechává usedlosti v nejstarší dohledatelné podobě). Jednotlivé osidlovací fáze jsou odlišeny barevnostní škálou. Nejtmavší barvou jsou vyobrazeny stavby nejstarší. Později vystavěné objekty jsou barvou světlejší.

Rozmístění a orientace prvních usedlostí se odvíjí především od vodního zdroje, rozpoložení mokřadů, první sklárny Draxelhüte (nacházela se 300m jihovýchoně od jádra obce, Procházka 2011, 134) a polohy starého mlýna s rybníkem. Nejstarší objekt (mlýn č. p. 1) je situován u vodoteče pod hrází vodního díla a orientován delším průčelím

na jih. Následně se první tři usedlíci (č. p. 4, 5, 28) hospodařící na rustikální půdě rozmístili v blízkosti vodního zdroje kolem mlýna. Usedlosti jsou od sebe vzdáleny přibližně 100 metrů. Domy pod č. p. 4 a 5 jsou orientovány delším průčelím na jihovýchod k potoku a nepravidelným rozmístěním hospodářských staveb. Orientace delší osy domu usedlosti č. p. 28 je S-J. Hospodářské stavby uspořádané do dvora jsou na západní straně. Pozdější vesnická zástavba hospodařící již na dominikálním principu se nepravidelně rozmisťuje jihovýchodně v blízkosti rybníka a mlýna (č. p. 2, 3, 27, 50). Usedlosti jsou vystavěny v těsné blízkosti u sebe v rádiu do 100 metrů od zásobárny vody. Teprve v 18. století se zde zformovalo jádro obce. Současně se další obyvatelé během 17. a 18. století usazovali severovýchodním směrem podél vodoteče přibližně 100 kroků od sebe (čp. 26, 18, aj.). Ze stabilních katastrů je patrné, že převládá orientace kratším průčelím k cestě. Zlomovým obdobím vývoje vesnické zástavby je výstavba kostela, fary a staré školy v prvních desetiletích 19. století. Kostel je situován na vyšší poloze východně od staršího jádra obce. Průčelí směřuje na západ k zástavbě. Pravidelnou orientaci mají rovněž budova fary a staré školy (č. p. 57, 58). Přední strany staveb směřují přesně na jih ke kostelu. Následující zástavba intravilánu obce se rozmisťuje u hlavních cest a v blízkosti kostela. Orientovány jsou téměř vždy delším průčelím ke komunikacím (č. p. 64, 65, 66, 69, 70, 71, aj.).

Stavebním materiálem byl v první fázi osídlení pravděpodobně sbíraný kámen a dřevo (stabilní katastr obr.). Začátkem 19. století po zákazu stavby roubených domů z důvodu požární bezpečnosti a nedostatku dřeva se začínají původně spalné objekty přestavovat. Práce se stavebním materiálem v podobě kamene sahá hluboko do historie venkovských sídel. V rámci kultivace krajiny se kámen odklízěl z polí, stavěly se z něj mezní pásy a ohrazení a následně byl využíván i ke stavbě některých částí budov. Ve venkovském prostředí se často využíval neopracovaný (sbíraný) kámen. Ten se běžně skládal bez použití malty. Často byl takový kámen spojován hliněnou maltou s malým

množstvím vápna nebo i bez ní. K stavbě masivních opěrných zdí byl vhodnější kámen lomený. Už od 16. století se v oblastech s hojným výskytem žuly nebo dobře zpracovatelným pískovcem rozvinuly kamenické práce. Největší rozvoj je však právě v době přechodu na nespalné stavby v 1. polovině 19. století, kdy se začíná ve velké míře stavět s tesanými kvádry. Počátek cihlových zdí se v Čechách datuje do 18. století. Masivní využití je ale rovněž od 1. poloviny 19. století s příchodem již zmíněné legislativy zakazující dřevostavby. Dvorský dekret z roku 1819 dokonce povoloval pálit cihly pro vlastní potřebu a prodej na vlastním pozemku (Škabrada 1999, 77, 100 – 103). Starší usedlosti v Jedlině (vystavěné před rokem 1805), si v některých případech ponechávají původní stavební materiál v podobě sbíraného kamene (ne lomeného, nemá ostré hrany) k podezdívce nově přestavovaných (po roce 1819) hospodářských staveb (např. hospodářské stavby u domů č. p. 2, 27). Základová zdiva hospodářských staveb se staví i u usedlostí zbudovaných po nastolení nové legislativy (např. stodola u č. p. 69). Tento snadno získatelný stavební materiál se v Jedlině využívá i k stavbě opěrných zdí „nových“ nebo nově přestavěných obytných domů (např. domy č. p. 2, 27). Pečlivě kladený kámen položený plochou stranou na vnější stranu zdi je doplněn šíbrováním a zpevněn vápennou maltou. Nejstarší studna u č. p. 2 je také z neopracovaného kamene ovšem bez malty. Dalším běžným objektem z neopracovaného kamene jsou zahradní sklepy. Od počátku 19. století se začíná hojně používat na základové zdivo a na sklepní prostory lomový kámen (např. přestavěný dům č. p. 3, sklepní prostory domu č. p. 91, aj.) a hrubě opracované kvádry (např. podezdívka kostela nebo domu č. p. 94). Zdiva většiny spalných staveb byla během první poloviny 19. století přestavěna na cihlové (např. starý mlýn č. p. 1). Všechny domy zbudované před začátkem 20. století jsou na obdélníkovém půdoryse. Obytné objekty zbudované během poslední fáze existence obce (1. pol. 20. stol.) jsou na čtvercovém půdoryse (domy č. p. 91, 94, 97).

Po vysídlení obyvatel v roce 1948 jsou od 2. září některé stavby (fara, dům č. p. 27, aj.) osídleny vojáky z nově zřízené čety pohraniční stráže. Od roku 1951 začíná systematické bourání a rozebírání staveb. Ponechány jsou pouze kostelní věž, rekultivovaný špitál, domy č. p. 84 a 94 a částečně zbořený dům č. p. 27. Po požáru způsobeném úderem blesku do kostelní věže v roce 1963 je kostel opuštěn. Během přemísťování roty PS na novou pozici (směrem na východ blíže k vesnici Hraničky) se roku 1966 demolují všechny stavby (kostel, špitál a domy č. p. 27, 84, 94). Dle slov pamětníků se ruina kostela demolovala s pomocí výbušniny (Hamperl 2004, 144, <http://www.vojensko.cz/jedlina>). Dané tvrzení je podloženo velkým množstvím nepravidelně rozházených velkých kamenných bloků ve vzdálenosti až do 15 metrů od destrukce kostela. Roku 1951 také vzniká v rámci výstavby železné opony tzv. „zakázané pásmo“ (široké od 2 do 6 km). Mezi objekty postavené během železné opony na lokalitě zaniklé obce patří dráty elektrického vedení na dřevěných sloupech (obr. 43, 44, na plánu obr. 56 a1), objekt polního opevnění (na plánu obr. 56, a13, a11), nebo železobetonové bunkry (obr. 56 a10, a17). Dané objekty se identifikovaly v terénu. V některých případech s pomocí kombinace lidarů, leteckých snímků a topografických vojenských map z roku 1960. Po zrušení roty PS v Jedlině je vystavěná nová linie také z dřevěných sloupků s elektrickým vedením a ostnatými dráty (obr. 44, na obr. 56 a2), která se dnes místy druhotně využívá jako ohrada pro dobytek.

Lokalita zaniklé Jedliny je dnes ideální ukázkou krajiny, která prošla převratnými změnami během dob železné opony (1948 – 1989) a zanechala velké množství terénních reliktních. Dané „utajené“ období mnohdy nebylo dostatečně písemně a fotograficky dokumentované, a tak „artefakty železné opony“ jsou někdy jediným prvkem, který může doplnit nejasné detaily o tomto důležitém pro českou historii časovém úseku.

6 RELIKTY KOSTELA V NOVÝCH DOMCÍCH (NEUHÄUSL)

Sakrální architektura představuje nepřeborné množství památkového potenciálu pro kulturní dědictví Čech a celkově pro Evropu. Jedním z neblahých fenoménů českého pohraničí jsou opuštěné chátrající kostely. Na historické stavby působí vnější okolnosti v podobě klimatických extrémů, stavu podloží či někdejších nevydařených úprav a rekonstrukcí. Na druhou stranu dnes přibývá zájmu veřejnosti o danou problematiku a dokonce se formují občanská sdružení provozující péči o zdevastované objekty. Mezi takové organizace patří spolek „OMNIUM“, který se věnuje záchraně a obnově sakrálních staveb po celé republice. Mezi spravované objekty patří také kostel Navštívení Panny Marie v Nových Domcích (obr. 61, 62, 63, 64, 65). Roku 2016 byl kostel (v havarijním stavu) spolku darován Biskupstvím plzeňským. Od roku 2018 zde probíhá údržba a obnovovací práce (<https://www.omniumos.cz/cz/>).

Ruina kostela stojí v jedné z mála stále existujících vesnic nacházejících se v těsné blízkosti hranic s Bavorskem. Větší počet obytných domů byl během 50. let demolován. Proměnu intravilánu vesnice zachycují letecké snímky z let 1945 a 1962 (obr. 59, 60). Lokalita se nachází 2,5 km severozápadně od Rozvadova a 5 km jihovýchodně od již zmiňované Jedliny (<https://www.cuzk.cz/>).

Území obce bylo od roku 1699 ve vlastnictví Novodvorského panství. Historie vsi začíná prvním písemně doloženým osadníkem Wenzel Weigertem, který byl také vrchnostenským lesníkem. Už roku 1703 je zde uvedeno 423 obyvatel. Místní hřbitov byl založen v roce 1787 a kostel se dostavěl roku 1838 (Procházka 1994, 47). Před založením farnosti v roce 1854, zde byla pouze lokálie od roku 1786. Hřbitov byl založen roku 1787 a roku 1791 zde započala výstavba kostela. Během napoleonských válek byla stavba přerušena, a až roku 1808 se dostavěla dřevěná provizorní svatyně. Stavbu zděného kostela nechal převážně na své náklady vybudovat hrabě František Antonín Libštejnský z Kolovrat

mezi lety 1834 – 1835. Roku 1838 byla v průčelí dokončena stavba věže. Rok 1838 je vyryt na kamenném překladu vstupního portálu věže. Na stabilním katastru (obr. 58), rovněž z roku 1838, je již stavba vyobrazena. Půdorys kostela ale neodpovídá skutečné podobě. Výstavba empírového kostela probíhala podle plánu českého stavitele Antonína Turnera pocházejícího z Rozvadova. Celkové náklady se rovnaly 3 788 zlatým. Dnes je kostel opuštěný (Procházka 1994, 47; Vyšohlíd a kol. 2003, 96). Po konci druhé světové války až do roku 1994 byla stavba kostela využívána pro skladování sena a ustájení dobytka (Vyšohlíd a kol. 2003, 98).

6.1 Stavebně historický průzkum kostela Navštívení Panny Marie

Trojrozměrné dokumentační techniky se využívají nejčastěji právě při SHP solitérních staveb. Daný objekt byl vybrán jako ideální příklad pro dokumentaci fotogrammetrickou technikou s využitím UAV.

Hlavním záměrem stavebně historického průzkumu (SHP) je celkové poznání stavby. Tato vědecká metoda shromažďuje veškeré podklady jak pro památkářské práce, tak komplexní informace pro vědní obory a laickou veřejnost. Výstupem zpracovatele SHP jsou písemné informace o stavbě, grafické znázornění (historické i současné), obrazová a plánová příloha a zaměření stavby (Beránek – Macek 2015, 9).

Jednolodní empírový kostel Navštívení Panny Marie je umístěn na jižní okraji intravilánu obce Nové Domky při silnici do Rozvadova. Osově souměrná stavba je orientována průčelím věže na severozápad a sestává z věže, obdélné lodi zakončené pětibokým presbytářem a malou pravoúhlou sakristií navazující v podélné ose na presbytář. Hranolová věž na čtvercovém půdoryse byla zastřešena vysokou jehlanovou střechou (do roku 2018). Prostornou loď osvětlují z každé strany tři páry štíhlých půlkruhově zaklenutých oken. Loď byla kryta plochým stropem a vysokou

sedlovou střechou. K jihovýchodní straně lodi přiléhá nižší a užší trojboce zakončený presbytář se sedlovou střechou zakončenou valbou. Zastřešení, krovy a stropy byly odstraněny v roce 2018 kvůli špatnému stavu (<https://www.omniumos.cz/cz/detail-projektu/66>). K presbytáři přiléhá drobná sakristie rovněž s valbovou střechou.

Renovovaná cihlová korunní (okapní) římsa sakristie přechází do kordonové (nebo průběžné podokenní) římsy v profilovém tvaru tzv. „zvonovnice“, která se táhne po obvodu presbytáře, celé lodi a věže. U oken nahrazuje parapetní římsu. Západní průčelí lodi je podloženo jednoduchou trnoží (soklem) z žulových kvádrů. Ve středu lodi přesně pod prostředním oknem je umístěn vstupní portál s jednoduchým pravoúhlým kamenným ostěním s drážkou a stejným nadpražním překladem. Mezi kordonovou římsou a nadpražím vyčnívá jednoduchá vodorovná profilovaná supraporta neboli nadpražní nástavec. V místech opadané omítky pokryté šedivou barvou vyčnívá zdivo. To sestává především z velkých kusů lomového kamene doplněného šíbrováním. Složitější architektonické prvky v podobě okenního ostění nebo kordonové římsy jsou cihlové. Na místech někdejší korunní římsy, která se táhne po obvodu celé lodi a presbytáře, je vidět cihlové zakončení zdiva a na něm položené kamenné desky, které tvořily součást římsy a současně fixovaly pozednici. Mírně odlišné je průčelí lodi na jihozápadní straně. Ostění tří půlkruhově zakončených oken je zdobeno nárožní rustikou (kvádrováním). Vstupní portál je stejný na obou stranách lodi.

Celá plocha zdiva sakristie je bez omítky. Stejně jako po celém obvodu stavby je zeď podložena žulovým soklem. Zdiva jsou rovněž z lomového a sbíraného kamene. Některé partie ostění oken a korunní římsa jsou cihlové. Zdiva jsou doplněna nárožním armováním. Sakristie jako jediná část stavby je od roku 2018 zastřešená a vybavena plechovým okapem. Vlákno cementová střešní krytina je tmavě šedivé barvy. Severovýchodní a jihovýchodní průčelí je v prostředku doplněno obdélnými okénky s pravoúhlým kamenným ostěním s drážkou. Okna

jsou doplněna železnými mřížemi. Vstupní portálek, s rovněž kamenným ostěním a překladem, je umístěn na jihozápadním průčelí, blíže k okraji zdi přiléhajícího k presbytáři.

Stejný stavební materiál byl zvolen při stavbě přízemní partie věže (cihly, lomový a sbíraný kámen). Nároží je ale z kamenných precizně tesaných kvádrů. V hlavním (severozápadním) průčelí věže je jednoduchý vstupní portál s kamenným ostěním a doplněný vodorovnou profilovanou supraportou. Přízemní část je zakončena výše zmíněnou výraznou kordonovou (patrovou) římsou. Ta je ovšem v místech věže dochovaná v původní podobě. První nadzemní podlaží věže je zděné úhlednými tesanými kamennými kvádry. Všechny tři strany jsou doplněny vysokými půlkruhovitě zakončenými okny. Jejich spodní hrana je souběžná s okrajem kordonové římsy, která je v úrovni podlahy. Půlkruhové ostění oken je zdobeno ústupkovitou šambránou. Horní část zakončuje kordonová římsa, která je ve stejné úrovni jako pozednice lodi. Navazující patro lodi je velice jednoduché. V hlavním (severozápadním) průčelí je v prostřední části pouze mezera v kvádrovém zdivu v podobě katolického kříže. Na zadním plánu je napojení čela štítu lodi na věž. Horní část je zakončena méně výraznou patrovou římsou. Ta je také součástí parapetu pod okny na třetím patře věže. Parapet zakončený nahoře poprsní (parapetní) římsou se táhne po celém obvodu věže. V místech pod okny je mezi římsy obdélná parapetní prohlubeň (o šířce oken) s výplní v podobě zdobení, tvořeného železnými dráty do tvarů kosočtverců. O pár desítek centimetrů nižší okna než otvory v úrovni prvního patra jsou ze všech čtyř stran. Zdobeny jsou rovněž profilovanou šambránou v místech půlkruhového ostění. Nad okny je ozdobná pásová římsa, na které jsou na předním průčelí umístěny železné čtvercové hodiny (dnes pouze rezavá čtvercová tabulka bez ručiček a náznaku na někdejší římské číslice). Věž je zakončena výraznou korunní římsou z tesaných kamenných bloků.

Interiér kostela (obr. 62, 64) má jednoduchý charakter. Na větší části plochy líců lodi se dochovala omítka s bílým nátěrem. Místy vyčnívá kamenné zdivo nebo cihlové prvky složitějších konstrukcí (kruchta, pilíře, vítězný oblouk, ostění, špalety, římsy, aj.). Původní podlaha se nedochovala. Podlažní prostor interiéru je pokryt travnatým porostem. V dolní části zdiva je při podlaze přibližně 40 centimetrů vysoký sokl, předsunutý o několik centimetrů. Sbíhající špalety vstupních portálů jsou segmentově klenuté. Stejně jako v exteriéru je i na interiérové části zdiva při dolním okraji oken ústupkovitá římsa po celém obvodu prostoru místnosti. Místy se dochovala atiková římsa, na kterou (do roku 2018) byl posazen plochý strop. Prostor lodi je osvětlován třemi páry oken se sbíhajícími se špaletami. Na ústupkovitou římsu nasedal plochý strop (dnes již odstraněný). Prostor lodi je od presbytáře oddělen půlkruhovým vítězným obloukem nasedajícím na pilastry. Cihlová konstrukce oblouku je od ostění oddělena maltovou výzdobou v podobě trojstupňové duhy. Na levé straně (z pohledu od kruchty) je druhotně odříznutá část oblouku pro umístění kazatelny.

Pětiboký prostor presbyteria je osvětlován jedním párem oken na zdech rovnoběžných s delší osou kostela. V ose presbytáře (za někdejší oltářem) je vstupní portálek s kamenným ostěním s drážkou do sakristie. Ústupkovitá římsa, táhnoucí se po celém obvodu interiéru, je zde v původním stavu. V podlahové části je prostor kněžiště oddělen 30 cm širokým kamenným obloukovým pásem zabíhajícím do prostoru lodi, který vyčnívá do výšky cca 20 centimetrů. Na opačné straně je v úrovni prvního poschodí hudební kruchta, kterou podepírají dva křížové pilíře a dva pilastry (polopilíře) při zdech. Ty sestávají z maltového předsunutého soklu do stejné výšky jako po obvodu celého interiéru (cca 40 cm). Horní části jsou zakončeny náběžní římsou. Přízemní prostor pod kruchtou je zaklenut českými plackami oddělenými klenebními pasy. Kruchta byla přístupná z prvního patra věže půlkruhovitě zaklenutým dveřním otvorem. Jihozápadní klenba pod kruchtou je propadlá.

Segmentem klenutý je vstupní portál mezi věží a prostorem pod kruchtou. Přízemní prostor věže byl tedy v delší ose kostelu průchozí dvěma segmentem klenutými vstupními portály s pravoúhlým kamenným ostěním. Postranní zdi jsou zhruba půlkruhovitého půdorysu. První patro věže a vstup do kruchty byl přístupný otvorem s obloukovým základem. Vyšší patra věže byly přístupny po dnes již odstraněném dřevěném žebříkovém schodišti.

Dle památkového katalogu Národního památkového ústavu jde o jedinečnou novostavbu v čistém empírovém slohu. V celém regionu se empírový sloh objevuje pouze v novějších dostavbách ojedinělých kostelů nebo pouze na jednotlivých prvcích výzdoby (mimo region je situace obdobná). Kromě renovace fasád nebyl kostel nijak dostavován, a tudíž jde o autentickou historickou stavbu. Důležitým faktem je, že se jedná o jednu z mála sakrálních staveb, která se nachází v místech silně transformovaného hraničního pásma (<https://pamatkovykatalog.cz/pravni-ochrana/kostel-navstiveni-panny-marie-28554188>).

6.1.1 Plošné zaměření stavby

Tachymetrické zaměření stavby proběhlo 24. února 2020 přístrojem Leica Disto – DST 360. V prostředí GIS byly naměřené hodnoty propojeny a zpracovány. Výstupem jsou dva půdorysy (obr. 66, 67). Výška průběhu řezů byla zvolena tak, aby zachycovala všechny důležité architektonické prvky. Při prvním půdoryse přízemního patra byla zvolena optimální výška jednoho metru nad úroveň povrchu (zaniklé podlahy). Dispozice stavby v úrovni prvního nadzemního podlaží vyobrazuje půdorys protínající objekt ve výšce prostřední části oken.

6.1.2 Fotogrammetrie metodou „SfM“

Dokumentace kostela Navštívení Panny Marie prostřednictvím bezpilotního letounu proběhla dne 24. února. Přístroji DJI

Phantom 3 a DJI Phantom 4Pro byla pořízena série cca 500 snímků. Dokumentaci komplikovalo proměnlivé počasí, silný vítr a stromy přiléhající ke stavbě. Postup zpracování dat v prostředí programu PhotoScan byl obdobný jako u zpracování snímků památníku v Jedlině (kapitola 3D dokumentace pomníku obětem první světové války). Množství vstupních dat ovšem mnohonásobně převyšovalo předchozí zpracování. To mělo za následek mnohem delší dobu zpracování (cca 25 hodin). Generování trojrozměrného modelování zahrnovalo převedení fotografií do podoby řídkého mračka bodů (obr. 68), dále hustého mračka bodů (obr. 69) a vytvoření textury (obr. 71). Proces zpracování zahrnoval odstraňování velkého množství dat, nepokrývajících zájmovou plochu.

7 ZHODNOCENÍ EFEKTIVITY METODOLOGIE 3D DOKUMENTACE A REKONSTRUKCE ZANIKLÝCH OBJEKTŮ

V rámci testování trojrozměrné dokumentační techniky byly zvoleny dva odlišné objekty stavební povahy. Jedná se o pomník obětem první světové války v zaniklé vesnici Jedlina a o kostel Navštívení Panny Marie v Nových Domcích. Odlišnost daných staveb spočívá především v jejich rozměrech a složitosti architektonických prvků. Kamenný památník je zhruba dva a půl metrů vysoký a tedy k jeho dokumentaci nebylo potřeba využívat bezpilotního letounu. Pro sběr fotografického materiálu celé plochy objektu byl zvolen fotoaparát Nikon D5100 a metodika sběru dat „IBMR“. Pořizování dat tedy probíhalo z ruky. Plochy vyšších partií památníku se získaly pomocí metr a půl dlouhého stativu drženího v ruce. Veškerý povrch objektu byl tedy snadno přístupný. Zcela přesné zachycení celkového kamenného povrchu místy komplikoval ozdobný porost. Ten překrýval pouze horní část jednoho z totožných ramen památníku a část kříže na horním zakončení. Dalším ztěžujícím prvkem byly vzrostlé stromy v těsné blízkosti (do dvou metrů) zájmové plochy. Padesát snímků bylo pořízeno za dobrého osvětlení kolem poledne (na konci dubna) při zatažené obloze. Na základně

fotografického materiálu byl v programu PhotoScan vygenerován trojrozměrný texturovaný realistický model. Výstup zachycuje všechny důležité detaily a rozměry odpovídající skutečnosti. Odchytky v rozměrech nepřesahují několik centimetrů. Předložený materiál je tedy ukázkou kompletního zachycení nemovitého objektu stavební povahy, a tudíž i jeho zachování pro případné rekonstrukce a jiné účely. Daný postup je možné využít pro všechny ohrožené objekty (zaniklé stavby, artefakty železné opony, aj.) z oblasti archeologie 19. a 20. století.

Složitější byla dokumentace reliktního kostela Navštívení Panny Marie v obci Nové Domky. Empírová stavba sestává z dochované 20 metrů vysoké věže, prostorné lodi na půdoryse 20 x 10 metrů, 8 m širokého presbytáře a malé sakristie s jedinou renovovanou valbovou střechou. K získání fotografického materiálu pokrývajícího celou plochu zdiv kostela byl použit bezpilotní letoun (značky DJI Mavic 4). Sběr dat probíhal metodikou „SfM“. Práce probíhala 24. února při zatažené obloze ale velmi proměnlivém počasí (měnící se osvětlení). Manipulaci s létajícím zařízením ztěžoval silně foukající vítr. Sada cca 500 získaných snímků byla v prostředí programu PhotoScan zpracována do podoby 3D modelu. Proces tvorby objektu zahrnoval složitou úpravu v podobě ořezávání velkého množství nasnímaných dat nepokrývajících zájmovou plochu (stromy, pozadí projevující se jako součást oken nebo dalších stavebních prvků a jiné anomálie). Kvalita výstupního modelu byla zvolena střední. I přesto bylo vyhotovení finálního modelu pro hardware velice náročné a tři fáze zpracování včetně manuálních úprav zabraly přes 25 hodin. Na modelu kostela se projevuje množství nepřesností způsobených nedostatečnou úrovní detailů jednotlivých architektonických prvků. Je to způsobeno především omezenými možnostmi hardwarového vybavení (možnost nahrát větší počet snímků ve vyšší kvalitě a zpracovávat tak mnohonásobně větší objem dat). I přesto realistický model zachycuje komplexní podobu stavby s odpovídajícími proporcemi a architektonickými prvky kostela.

Zcela odlišnou záležitostí je trojrozměrná rekonstrukce zaniklých historických staveb. Předmětem modelace byl kostel sv. Anny v zaniklé vesnici Jedlina. Cílem modelu bylo zachycení skutečných rozměrů zaniklé stavby. K dané stavbě neexistují žádné stavební plány s veličinami odpovídajícími skutečnosti, a tak jediným podkladem pro získání rozměrů byl terénní archeologický průzkum a historické fotografie. Pomocí matematických rovnic se získaly požadované měřické údaje všech konstrukčních prvků. Na základě získaných hodnot se v programu SketchUp sestavil rekonstrukční trojrozměrný model. Rychlost a proces formování modelu se odvíjí od množství absolutních dat (rozměry získané v terénu), množství historických fotografií a dovednostech zpracovatele (práce s programem, výpočty, aj.).

8 ZÁVĚR

V první teoretické části práce byla představena obecná problematika prostorových dokumentačních technik nemovitých objektů se zaměřením na dokumentaci a měření historických staveb. Dále byly předloženy vybrané techniky specializované na sběr trojrozměrných dat. V textu je kladen důraz na jejich využití v oblasti archeologie a také na jejich možnosti a limity. Na základě prostudované a v textu zmíněné literatury byly zvoleny nejvhodnější metodiky pro dokumentaci vybraných objektů českého pohraničí. V následující části byly předloženy archeologické disciplíny zabývající se artefakty zaniklými během 20. století. Pro provedení archeologického a stavebně historického průzkumu byla zvolena lokalita zaniklé vesnice po roce 1945 Jedlina (Neulosimthal) a relikty kostela v obci Nové Domky. Archeologický průzkum zaniklé vesnice zahrnul rešerši historických a kartografických zdrojů, následnou terénní identifikaci všech archeologických objektů (formou nedestruktivních dokumentačních metod) a jejich popis. V rámci kompletace v prostředí GIS všech kartografických pramenů, včetně ostatních zdrojů dálkového průzkumu (letecké snímky, LIDAR) a

nasbíraných dat v terénu byl vytvořen individuální způsob vizualizace stupně dochování jednotlivých komponent zaniklých vesnic po roce 1945, založený na přehledném vyobrazení dnešního stavu lokality na lidarovém podkladu. Klasická fotodokumentace jednotlivých nalezených komponent byla v případě pomníku obětem první světové války rozšířena o trojrozměrnou dokumentaci technikou IBMR. Výstupem je tedy popis zpracování a trojrozměrný model zachycující všechny důležité prvky zkoumaného objektu. Celkový výzkum byl doplněn rekonstrukčním modelem zaniklého kostela sv. Anny, který utvářel charakteristický vzhled intravilánu zaniklé obce. Podklady pro modelaci byly historické fotografie, stabilní katastr a naměřené hodnoty reliktní místy vyčnívajících v terénu zdív. Výstupem je trojrozměrný model vytvořený v programu SketchUp, rekonstruuující jeho celkovou podobu v přesném měřítku. Následující kapitola předkládá stavebně historický průzkum kostela Navštívení Panny Marie v Nových Domcích. Ten obsahuje historické zařazení stavebního objektu, podrobný popis, dokumentaci, zhodnocení památky a půdorysy stavby naměřené přístrojem Leica Distro – DTS 360 a zpracovány v programu ArcGIS. Průzkum je rozšířen o trojrozměrnou fotogrammetrickou dokumentační techniku SfM pořizovanou bezpilotním letounem DJI Mavic. Rovněž jako u předchozího trojrozměrně zachyceného objektu bylo zpracování sady pořízených snímků a převedení do požadovaného 3D modelu provedeno v programu Photoscan.

Výstupní 3D modely zkoumaných archeologických faktů jsou bezpochybně nejkompexnějším a nejpřehlednějším způsobem zachycení a prezentaci jednotlivých situací jak pro vědeckou obec, tak pro širokou veřejnost. Technologie zpracovávající 3D data jsou dnes na vysoké úrovni, avšak mají stále velké množství limitů. Pokud se jedná o objekt nevelkých rozměrů a bez výrazných výškových a reliéfních disproporcí (do výšky 2,5 metrů, bez vnitřních prostor a složitého členění, např. v předkládané práci dokumentovaný pomník), jeho dokumentace a zpracování je relativně snadné a výstupy zachycují všechny prvky

zkoumaného cíle. Pokud ovšem je objekt větších rozměrů a složitějších tvarů, a tudíž ho nelze zachytit fotoaparátem ani s pomocí stativů nebo jiných doplňků (např. až 8 m dlouhé teleskopické tyče pro uchycení fotoaparátu), je zapotřebí využít bezpilotního letounu. Běžný UAV stroj do ceny cca 50 000 Kč pořizuje snímky v mnohem nižší kvalitě než průměrný fotoaparát (např. Nikon D5100). Ta se podepisuje na kvalitě výstupního modelu nezachycujícího všechny stavební prvky ve skutečné podobě. Řešením je pořízení většího množství fotografií z menší vzdálenosti. Ovšem zde vyvstává další limitující prvek, a tím jsou hardwarové možnosti jednotlivých počítačů. Přes tisíc snímků (zachycující např. celý povrch kostela se všemi stavebními prvky s přesností do 10 centimetrů) může průměrný počítač zpracovávat několik dní někdy i týdnů. Neméně důležitým faktorem jsou dovednosti zpracovatele. Zkušený specialista může díky složitým postupům v zpracovatelských programech docílit kratší doby provedení a také mnohem kvalitnějšího a detailnějšího výstupního modelu. Kvalita 3D modelů archeologických faktů se tedy odvíjí od finančních a dovednostních možností zpracovatele.

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Al-Kheder, S. – Al-Shavabkeh, Y. – Haala, N. 2009: Developing a documentation system for desert palaces in Jordan using 3D laser scanning and digital photogrammetry. In: Hunt, C. O. – Klein, R. G. – Rehren, Th. – Torrence, R. (eds.): *Journal of Archaeological Science* 36/2.
- Alshwabkeh, Y. – Haala, N. 2004: Integration of digital photogrammetry and laser scanning for heritage documentation. In: *Proceedings of the XXth ISPRS Congress 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey.*

- Barsanti, G. – Remondino, F. – Visintini, D. 2012: Photogrammetry and Laser Scanning for archaeological site 3D modeling – Some critical issues. In: Fozzati, L. – Roberto, V. (eds.): Proceedings of the 2nd Workshop on the New Technologies for Aquilleia. Aquilleia.
- Beránek, J. – Macek, P. 2015: Metodika stavebněhistorického průzkumu. Praha.
- Bláha, J. 2005: Operativní průzkum a dokumentace historických staveb. Národní památkový ústav v Praze.
- Boguszak, F. – Císař, J. 1961: Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky. Ústřední správa geodézie a kartografie. Praha.
- Břejcha, M. a kol. 2015: Metodika digitalizace, 3D dokumentace a 3D vizualizace jednotlivých typů památek. NPÚ, ÚOP v Ústí nad Labem.
- Bureš, M. 2015: Vesnice zaniklé po roce 1945 a kulturní krajina Novohradských hor. Disertační práce. Západočeská univerzita v Plzni, Filosofická fakulta, Katedra archeologie.
- Forte, M. 2014: Virtual reality, cyberarchaeology, teleimmersive archaeology. In: Remondino, F. – Campana, S. 2014: 3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. BAR International Series 2598.
- Funk, L. 2010: Návrh metodiky nedestruktivního výzkumu vesnic zaniklých po roce 1945, Acta Fakulty filozofické Západočeské univerzity v Plzni 5/4.
- Funk, L. 2013: Zaniklé osídlení po roce 1945 jako archeologický pramen. Disertační práce. Západočeská univerzita v Plzni, Filosofická fakulta, Katedra archeologie.
- Galetič, J. a kol. 2013: Úvod do ArcGIS 10. Olomouc.
- Gojda, M. 2000: Archeologie krajiny. Vývoj archetypů krajiny.

Academia.

- Gojda, M. – John, J. 2013: Archeologie a letecké laserové skenování krajiny. Katedra archeologie Západočeská univerzita v Plzni.
- Gojda, M. 2017: Archeologie a dálkový průzkum – historie, metody, prameny. Academia.
- Hamperl, W. D. 2004: Die verschwundenen Dörfer im ehemaligen Bezirk Tachau im südlichen Egerland. Altenmarkt.
- Heinz, G. 2014: Modern Documentation Methods in Archaeological Field Projects. Experiences and Perspectives. In: Ströbele, f. – Heinz, G. – Zhiyong, L. 2014: Sustainable documentation in archaeology - technological perspectives in excavation and processing. Mainz.
- Kašpar, J. 1989: Vybrané kapitoly z historické geografie českých zemí a z nauky o mapách. Praha.
- Krtička, L. a kol. 2012: Manuál pracovních postupů v GIS pro oblast sociálního výzkumu a sociální práci. Ostravská univerzita v Ostravě.
- Krajčíc, R. - Měřínský, Z. - Vařeka, P. 2017: Archaeology of the 16th-20th century in the Czech Republic, *Archaeologia historica* 42. Masarykova univerzita. Praha.
- Kuna, M. a kol. 2004: Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle. Academia.
- Matoušek, V. 2000: Graffiti ve světě archeologie. Příspěvek k diskusi o archeologii současnosti. Cargo.
- Nováček, K. 1996: Městská archeologie v Tachově: výsledky a perspektivy. Sborník Západočeského muzea v Plzni 13.
- Pavelka, K. 2009: Fotogrammetrie 1. ČVUT. Praha
- Pavelka, K. 2011: Fotogrammetrie 2. ČVUT. Praha.
- Pavelka, K. a kol. 2017: Exaktní metody průzkumu památek – s

využitím geodetických a geofyzikálních metod. Česká technika – nakladatelství ČVUT. Praha.

- Procházka, Z. 1994: Český les – Tachovsko – Historicko – turistický průvodce. Nakladatelství českého lesa v Domažlicích a muzeum v Tachově.
- Procházka, Z. 2011: Putování po zaniklých místech Českého lesa II. Tachovsko – Osudy 45 zaniklých obcí, vsí a samot. Nakladatelství Českého lesa v Domažlicích.
- Remondino, F. – Campana, S. 2014: 3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. BAR International Series 2598.
- Schnabl, J. 1973: Heimatatlas des ehem politischen Bezirkes Tachau-Pfraumberg. Leinen.
- Schuster, F. 1962: Tachau-Pfraumberger Heimat. Verein z. Erhaltung Alten Kulturgutes d. Tachauer Gebietes.
- Sommer, J. G. 1838: Das Königreich Böhmen: statistisch-topographisch dargestellt von Johann Gottfried Sommer. Praha.
- Starková, L. 2013: Využití leteckého laserového skenování na příkladu mapování a dokumentace zaniklých vesnic středověkého a novověkého charakteru v Čechách. In: Gojda, M. – John, J. a kol. 2013: Archeologie a letecké laserové skenování. Plzeň.
- Škabrada, J. 1999: Lidové stavby. Architektura českého venkova. Praha.
- Šindelář, J. 2019: Doporučená metodika fotodokumentace v archeologii pro následné metrické analýzy obrazu. In: Přehled výzkumů 60-2. Archeologický ústav AV ČR v Brně.
- Šmejda, L. 2009: Mapování archeologického potenciálu pomocí leteckých snímků. Západočeská univerzita v Plzni.

- Švejnoha, J. 2010: Fotogrammetrická dokumentace archeologických terénních výzkumů. In: Acta Fakulty filozofické Západočeské univerzity v Plzni 1/10.
- Unger, J. 2019: Možnosti využití 3D rekonstrukčních počítačových vizualizací pro archeologii. Disertační práce. Univerzita Karlova. Filozofická fakulta. Ústav pro archeologii.
- Vařeka, P. - Balý, R. - Funk, L. - Galusová, L. 2008: Archeologický výzkum vesnic středověkého původu na Tachovsku zaniklých po roce 1945, Archaeologia Historica 33.
- Vařeka, P. 2013: Archeologie 19. a 20. století. Přístupy, metody, témata. Plzeň.
- Veselý, J. 2014: Metodická příručka věnovaná problematice měřické dokumentace v památkové péči. Národní památkový ústav. Praha.
- Vyšohlíd, Z. – Procházka, Z. 2003: Čím ožívá krajina. Nakladatelství českého lesa v Domažlicích a muzeum v Tachově.
- Žegklitz, J. - Smetánka, Z. 1990: Historie a postmedievální archeologie, Československý časopis historický 5.

10 INTERNETOVÉ ZDROJE

https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_4_en.pdf (5. 5. 2020)

<https://archivnimapy.cuzk.cz/uazk/pohledy/archiv.html> (7. 10. 2019)

<https://www.cuzk.cz/> (2. 10. 2019)

<https://geoportal.cuzk.cz/> (2. 10. 2019)

<http://chartae-antiquae.cz/cs/maps/22219> (7.10. 2019)

<https://mapy.cz/> (5. 11. 2019)

<http://oldmaps.geolab.cz> (2. 10. 2019)

<https://www.omniumos.cz/cz/detail-projektu/66> (20. 3. 2020)

<https://pamatkovykatalog.cz/pravni-ochrana/kostel-navstiveni-panny-marie-28554188> (22. 4. 2020)

<http://www.vojensko.cz/jedlina> (6. 2. 2020)

<http://www.znicenekostely.cz/?load=detail&id=13803> (3. 1. 2020)

<http://www.zanikleobce.cz/index.php?detail=1438861> (10. 1. 2020)

<http://www.zdeneksmida.cz/rozbor-jizniho-pohranici/cesky-les/vybrana-zanikla-sidla-tachovska.html> (20. 2. 2020)

11 SEZNAM POUŽÍVANÝCH ZKRATEK

2D dvojdimenzionální neboli dvojrozměrný prostor definován dvěma rozměry

3D trojdimenzionální neboli trojrozměrný prostor definován třemi veličinami (x, y, z)

ALS Airbone Laser Scanning

CAD Computer aided drafting

DMR5G Digitální model reliéfu 5. generace

GIS Geografický informační systém

GPS Globální polohový systém

IBMR Image Based Modeling and Rendering

LIDAR Light Detection and Renging

LLS Letecké laserové skenování

Mpix Milionů pixelů

PS - pohraniční stráž

RPAS - Remotely Piloted Aircraft Systems

SBN - sbor národní bezpečnosti

SFÚ Státní měřický ústav v Praze

S-JTSK - souřadnicový systém pro Československo

SfM - Structure from motion

UAV - Unmanned Aerial Vehicle (bezpilotní letoun)

WMS - Web Map Service

12 RESUMÉ

The main purpose of this work is to extend the classical archaeological and architectural historical survey by techniques of three-dimensional documentation. Presented methods produce 3D models, which are the most comprehensive way of capturing and presenting those objects of interest. In the field of archaeological research, these possibilities are still used only in rare cases.

In the first part of my thesis, theoretical one, I present a general issue of measuring buildings with a special focus on possibilities of documentation and surveying of historical buildings. Some special techniques focused on 3D data collections are also highlighted. In my thesis there are emphasize possibilities but also limits of such techniques for use in field archaeology. Based on the studied and, in the text mentioned literature, it has been chosen most suitable methods for documenting those objects of interest.

The following part of my thesis presents archaeological disciplines, focusing on objects which disappeared during the 20th century (after the Cold war period). The above-mentioned techniques were tested on such objects. The site of Jedlina (Neulosimthal originally), an abandoned village, which was

displaced after the year of 1945 was chosen to be the source for my archaeological research. This research included a reconnaissance of historical and cartographic data with following non-destructive field documentation, identification and description of founded features.

During the assembling of data collected in the field and all cartographic data (such as maps, aerial photos or LIDAR) in the environment of GIS system, it was created an individual way of visualisation of features and their preservation degree, based on the archaeological research of abandoned village after the year of 1945. This new approach is based on a clear visualisation of the real today's condition of the site with a LIDAR background. In the case of a monument to the victims of the First World War, the classic photo documentation of the individual components was extended by three-dimensional documentation using the IBMR technique.

Output of this work is a description of the work with the PhotoScan program and 3D model showing us all important elements of the examined objects. The whole research was supplemented by a model of the extincted church of St. Anna, which formed a characteristic look of urban area of whole extincted village. Sources for this modelling were historical photos, stable Land Registry and field surveying of relics. This 3D model was made in the environment of SketchUp programme.

Next part of my thesis represents a building historical survey of the Church Navštívení Panny Marie in Nové Domky village. This part contains a historical classification of this object, detailed description, documentation and evaluation of the real condition of this building as well as some ground plans measured by Leica Disto

- DTS 360. Those ground plans were than processed in the ArcGIS programme.

Whole survey is extended by three-dimensional photogrammetric documentation technology SfM acquired by a UAV DJI Mavic. In the conclusion of this work is evaluation of some factors affecting a quality of the resulting 3D model.