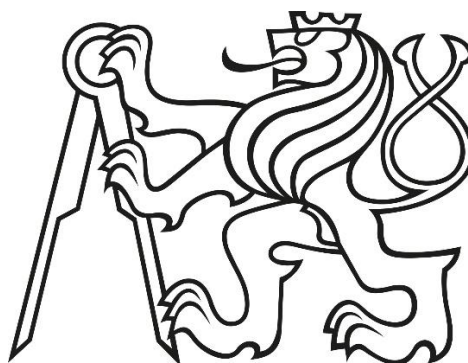


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ



Bakalářská práce

2017

Monika Zikmundová

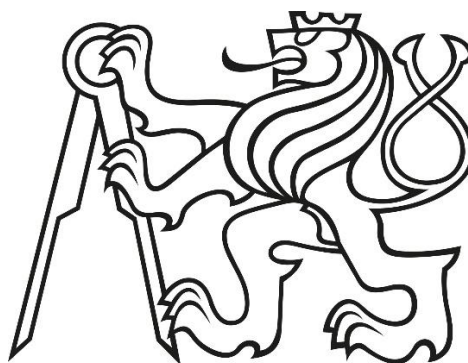
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra geomatiky

Studijní program: Geodézie a kartografie

Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika



Bakalářská práce

**BIM V PAMÁTKOVÉ PRAXI, MOŽNOSTI A
VÝZVY-KVALITATIVNÍ VÝZKUM
SOUČASNÉHO STAVU**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jindřich Hodač, Ph.D.

2017

Monika Zikmundová

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně s využitím konzultací s vedoucím bakalářské práce, panem Ing. Jindřichem Hodačem, Ph.D. Veškeré použité podklady, ze kterých jsem čerpala informace, jsou uvedeny v seznamu použité literatury v závěru této práce.

.....

Monika Zikmundová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala panu Ing. Jindřichu Hodačovi, Ph.D. za odborné vedení práce, věcné připomínky, dobré rady a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce. Mé poděkování také patří panu Ing. Zdeňku Poloprutskému, za pomoc při tvorbě rozhovorů.

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je provedení analýzy, zabývající se možností zavedení informačního modelu budov BIM do oblasti památkové péče. Data pro provedení analýzy byla získána pomocí kvalitativního výzkumu vedeného formou hloubkových polostrukturovaných rozhovorů s vybranými specialisty z oboru památkové péče. Pro analýzu byly sestaveny výzkumné otázky, zabývající se výhodami a nevýhodami spojenými se zavedením informačního modelu budov BIM. Odpověď na základní výzkumnou otázku je rozpracována a zanalyzována na základě názorů a odpovědí vybraných odborníků.

KLÍČOVÁ SLOVA

Analýza, informační model budov BIM, památková péče, kvalitativní výzkum, rozhovory

TITLE:

BIM IN CONSERVATION PRACTISE, POSSIBILITIES AND CHALLENGES – QUALITATIVE RESEARCH OF CURRENT STATE

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is to analyze the possibility of introducing the information model of BIM buildings into the area of monument care. The data for the analysis was obtained through qualitative research conducted through in-depth semi-structured interviews with selected conservation specialist specialists. For the analysis, research issues were dealt with, addressing the advantages and disadvantages associated with the implementation of the BIM information model. The answer to the basic research question is elaborated and analyzed based on the opinions and answers of selected experts.

KEYWORDS

Analysis, information model of buildings BIM, conservation practise, qualitative research, interviews


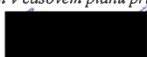


ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE


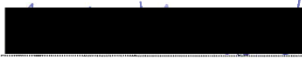
| | | |
|--|---------------|----------------------|
| Příjmení: Zikmundová | Jméno: Monika | Osobní číslo: 439249 |
| Zadávací katedra: Katedra geomatiky - K155 | | |
| Studijní program: Geodézie a kartografie - B3645 | | |
| Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika - 3646R011 | | |

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

| | |
|---|---|
| Název bakalářské práce: BIM v památkové praxi, možnosti a výzvy - kvalitativní výzkum současného stavu | |
| Název bakalářské práce anglicky: BIM in conservation practice, possibilities and challenges - qualitative research of current state | |
| Pokyny pro vypracování: - seznámte se s metodikou provádění kvalitativního výzkumu, - ve spolupráci se zadavatelem stanovte základní okruhy pro dotazování, - ve spolupráci se zadavatelem vytipujte a oslovte dostatečné množství respondentů z řad pracovníků pam. péče, - proveďte s respondenty strukturované rozhovory, - zpracujte záznamy rozhovorů s využitím znalostí metodiky kvalitativního výzkumu, - analyzujte získané poznatky a definujte výsledky/závěry výzkumu. | |
| Seznam doporučené literatury: ŠVARÍČEK, Roman; ŠEĐOVÁ, Klára. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Praha: Portál, 2014. TESÁREK, Jan. Tanec čarodějnic - Analýza vybraných aspektů současného praktikování magie. bakalářská práce; Praha: Fakulta sociálních věd, UK v Praze, 2016. KLEČKOVÁ, Tereza. Fotogrammetrické firmy v regionu Čechy, celkový přehled a možnosti uplatnění v nich - průzkum současného stavu. bakalářská práce; Praha: Fakulta stavební, ČVUT v Praze, 2007. | |
| Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Jindřich Hodač, Ph.D. | |
| Datum zadání bakalářské práce: 24. února 2017 | Termín odevzdání bakalářské práce: 28. května 2017 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i> |
|  Podpis vedoucího práce |  Podpis vedoucího katedry |

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

| | |
|--|---|
|  Datum převzetí zadání |  Podpis studenta(ky) |
|--|---|

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | ÚVOD | 9 |
| 1.1 | Cíl a struktura bakalářské práce | 9 |
| 1.2 | Dosavadní výzkum v oblasti | 10 |
| 2 | INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE V PAMÁTKOVÉ PÉČI | 12 |
| 2.1 | CAD software | 12 |
| 2.2 | GIS | 16 |
| 2.3 | BIM | 18 |
| 2.3.1 | Novostavby | 19 |
| 2.3.2 | Historické objekty | 19 |
| 3 | DOKUMENTACE V OBORU PAMÁTKOVÉ PÉČE | 21 |
| 3.1 | Stavebněhistorický průzkum | 21 |
| 3.2 | Stavebně technický průzkum | 22 |
| 3.3 | Archeologický výzkum | 23 |
| 4 | KVALITATIVNÍ VÝZKUM – TEORETICKÁ ČÁST | 24 |
| 4.1 | Výhody a nevýhody kvalitativního výzkumu | 24 |
| 4.2 | Kritéria kvality kvalitativního výzkumu | 25 |
| 4.2.1 | Pravdivost a platnost výzkumu | 25 |
| 4.2.2 | Spolehlivost | 26 |
| 4.2.3 | Etická dimenze výzkumu | 26 |
| 5 | KVALITATIVNÍ VÝZKUM – PRAKTICKÁ ČÁST | 28 |
| 5.1 | Stanovení cílů výzkumu | 28 |
| 5.2 | Definování výzkumných otázek | 29 |
| 5.3 | Metody získávání dat | 29 |
| 5.3.1 | Pozorování | 29 |
| 5.3.2 | Rozhovor | 30 |
| 5.3.3 | Výběr respondentů | 31 |

| | | |
|-------|-----------------------------------|----|
| 6 | ANALÝZA DAT | 33 |
| 6.1 | Způsob zpracování dat | 33 |
| 6.2 | Analýza | 35 |
| 6.2.1 | Informovanost a financování..... | 35 |
| 6.2.2 | Zakázky | 36 |
| 6.2.3 | Data | 38 |
| 6.2.4 | Software | 40 |
| 6.2.5 | Nedostatky versus přínos BIM..... | 42 |
| 6.3 | Shrnutí..... | 45 |
| 6.4 | Kostra analytického příběhu | 47 |
| 6.5 | Sebereflexe..... | 47 |
| 7 | ZÁVĚR | 49 |
| 7.1 | Závěrečné zamyšlení..... | 49 |
| 8 | REFERENCE..... | 51 |
| 9 | SEZNAM PŘÍLOH..... | 53 |
| | Příloha 1 | 54 |
| | Příloha 2 | 55 |
| | Příloha 3 | 60 |

1 ÚVOD

Stavební firmy, architektonické ateliéry nebo jiné subjekty, které chtějí být konkurenceschopní a do budoucna připravení v oboru stavebnictví a rekonstrukce budov, musí sledovat vývoj nových technologií a postupů, které vznikají nebo ve světě už jsou běžnou praxí. Je jen otázkou času, kdy tyto technologie budou zavedeny a vyžadovány zákazníky i na českém trhu.

Motivem pro napsání této bakalářské práce je zjistit stav, který by objasnil postoj pracovníků pohybujících se na pracovištích státní památkové péče, českých firem a architektonických ateliérů a vysokých škol věnujících se historickým budovám k nové technologii tzv. informačního modelu budov BIM. Tato technologie je již v řadě států využívána. Finsko a Velká Británie patří mezi země, kde požadavek na BIM model, je povinně zaveden u veřejných zakázek.^[1] Zdá se tedy, že vše směřuje k tomu, že zavedení BIM ve stavebnictví v České republice je nevyhnutelné a žádoucí.

1.1 Cíl a struktura bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je zjistit současný stav, jakým způsobem je prováděna dokumentace historických staveb se zaměřením na oblast využití informačních technologií v odvětví památkové péče. Toto prostředí je prozkoumáno prostřednictvím kvalitativního výzkumu. Snahou tohoto výzkumu je zajistit dostatek informací a názorů od vybraných odborníků v oboru památkové péče na možnost využití informačního modelu budov BIM pro zefektivnění jejich práce. Hlavním výstupem této bakalářské práce je analýza dat provedená ze získaných informací a následné vyvození závěrů v kostře analytického příběhu.

První část bakalářské práce je zaměřená na teoretickou část výzkumu, kde objasňuji základní pojmy, technologie a druhy dokumentace, se kterými jsem se v průběhu výzkumu setkala.

Tato teoretická část je rozdělena na 4 kapitoly.

V první kapitole nazvané ÚVOD je vymezen cíl a struktura bakalářské práce, u každé kapitoly je stručný popis hlavních bodů, které se jednotlivých kapitol týkají. Kapitola první také poskytuje informace o dosavadním výzkumu v zájmové oblasti.

Druhá kapitola se zabývá prací s informacemi o budovách a lokalitách. Je tu nastíněna historie využívání informačních technologií až do současnosti, kde jsou využívány nejmodernější postupy a technologie.

Ve třetí kapitole shrnuji druhy dokumentace v oboru památkové péče. Jedná se o stavebně historický průzkum, stavebně technický průzkum a také archeologický průzkum.

Teoretickou část zakončuje čtvrtá kapitola, která se zabývá metodologickou stránkou kvalitativního výzkumu. Zahrnuje základní pravidla a kritéria pro správné provedení kvalitativního výzkumu a jeho pravdivost a spolehlivost tak, aby výzkum mohl být přijat širokou vědeckou obcí.

Druhá část práce, která se zabývá praktickou částí kvalitativního výzkumu obsahuje další 3 kapitoly.

V následující kapitole, v pořadí páté, byly formulovány cíle výzkumu, které jsem si ve své bakalářské práci vytyčila. Tyto cíle výzkumu jsem shrnula do jedné základní výzkumné otázky. Také byl sestaven okruh výzkumných otázek, které jsou nástrojem pro vyřešení a zodpovězení základní výzkumné otázky. Také jsem zde popsala jakým způsobem byla data získána a jakým pravidlům podléhal výběr respondentů vhodných pro výzkum.

V šesté kapitole je popsán způsob zpracování dat, jejich kódování a příprava pro následnou analýzu. Analýza je provedena na základě provedených rozhovorů a jejich kódování a je její snahou vytvářet nové hypotézy a teorie, které budou odpovědí na základní výzkumnou otázku.

V sedmé závěrečné kapitole je shrnutý obsah a dosažené výsledky bakalářské práce.

1.2 Dosavadní výzkum v oblasti

Jedním z předpokladů pro výběr tématu pro výzkum, kterým se v bakalářské práci budu zabývat, byla i otázka dosavadního výzkumu v dané oblasti. To, zda daná oblast již je, či není prozkoumaná, je základním rozcestníkem pro rozhodnutí, zda výzkum na toto téma provádět nebo ne. Pokud zájmová oblast je již dostatečně prozkoumána a nenabízí se již žádné další výzkumné otázky, které ještě nebyly zodpovězeny, pak další výzkum ztrácí význam.

Informace o dosavadním výzkumu jsem získávala z internetových zdrojů, dále jsem práce tohoto typu vyhledávala pomocí katalogu Ústřední knihovny ČVUT a také katalogu Národní technické knihovny NTK. Při mém zkoumání dosud provedených výzkumů a to ať výzkumů kvalitativních či kvantitativních jsem nenalezla žádný výzkum, který by se přímo zabýval využíváním BIM pro historické nebo památkově chráněné budovy.

Výzkumy, které jsem našla a které se týkají informačního modelu budov BIM, jsou především zaměřené na novostavby nebo se obecně týkají zavedení využívání BIM do stavebnictví. Prostřednictvím katalogu Ústřední knihovny ČVUT jsem našla diplomovou práci Bc. Martina Zemana (Fakulta stavební ČVUT). Téma této práce je - BIM Průzkum 2014: pro malé a střední stavební podniky. Průzkum byl proveden formou dotazníkového šetření. Mezi další diplomové práce, které se dotýkají svým tématem informačního modelu budov BIM je diplomová práce Bc. Otmara Hrdiny, který provedl dotazníkový výzkum na téma BIM a využívání BEP¹ ve výstavbových projektech.

Dalším zdrojem informací představuje služba Youtube, která je určena ke sdílení videí. Nejde tedy o žádný výzkum v psané podobě, ale je zde k nalezení mj. i pořad s názvem *BIM v rozhovorech* ^{[7] [8] [9]}. Tento pořad je relativně nový (vytvořen 2017). Rozhovory jsou prováděny s architekty, kteří už mají zkušenosti s používáním BIM v praxi a dotýkají se i problematiky využívání BIM, jak pro výstavbu nových budov, tak i pro jejich rekonstrukce.

BEP (BIM Execution Plan) dokument určený pro projektový tým, usměrňuje kroky realizace a odstraňuje konflikty a šetří čas. ^[10]

2 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE V PAMÁTKOVÉ PÉČI

V dále uvedených kapitolách jsou popsány různé software. CAD software reprezentuje software, které jsou dnes nejvíce využívány. GIS představuje software, který je více pokrokový a začíná se postupně začleňovat do praxe a BIM, který se má stát budoucností ve stavebním sektoru.

2.1 CAD software

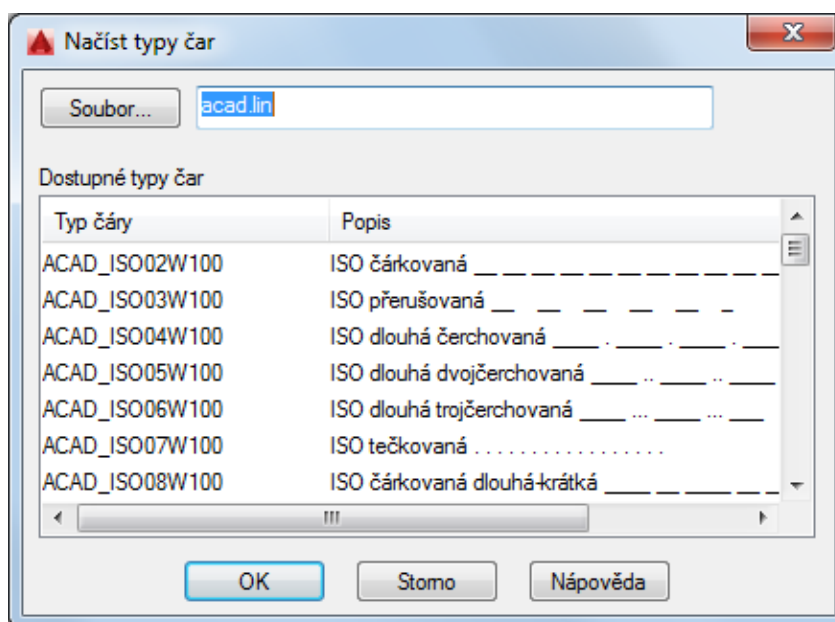
„Počítačový design (CAD) je počítačová technologie, která navrhuje produkt a dokumentuje proces návrhu. CAD může usnadnit výrobní proces tím, že přenesení podrobné schémata materiálů, postupů, tolerancí a rozměrů výrobku se specifickými konvencemi pro daný výrobek. Může být použita pro vytváření dvourozměrných nebo trojrozměrných diagramů, které lze po otočení zobrazit z jakéhokoli úhlu, a to i zvenci. Zvláštní tiskárna nebo plotr se obvykle vyžaduje pro tisk profesionálních návrhových vykreslení.“ ^[11]

CAD software patří mezi nejrozšířenější software používané pro zpracování měřické dokumentace. Tento fakt je dán jednoduchostí ovládání a také jeho stálost na trhu, kdy CAD jako původní produkt zůstává, a pouze se rozšiřuje o další nadstavby, které obsahují nové nástroje a funkce pro zpracování. CAD software je jedním z prvních softwarů díky kterému se upustilo od klasického zpracování výkresů/plánů pomocí rýsovacího prkna, papíru a tužky a přešlo se na zpracování projektové dokumentace v **digitální podobě**. ^[2] Tento kreslicí software byl nejdříve omezen pouze na jednoduché 2D úlohy a používal vektorovou grafiku. Od roku 1978 už CAD využívá rastrovou grafiku (fotografie, oskenované obrázky), tak jak ji známe dnes. Od této chvíle se začínalo stávat počítačové navrhování rovnocennou alternativou klasického rýsování. Jaké hlavní změny dnes pro nás CAD představuje oproti ručnímu zpracování? Hlavní výhodou této změny je **možnost úprav** jednotlivých prvků a vlastností výkresu po celou dobu tvorby. Další výhodou je možnost tvorby 3D modelů stále však převládá práce s 2D výkresy. Tento fakt je dán z větší části také tím, že v minulosti modelování ve 3D, nesloužilo primárně jako konstrukční postup, ale spíše k ověření základní myšlenky návrhu. V již

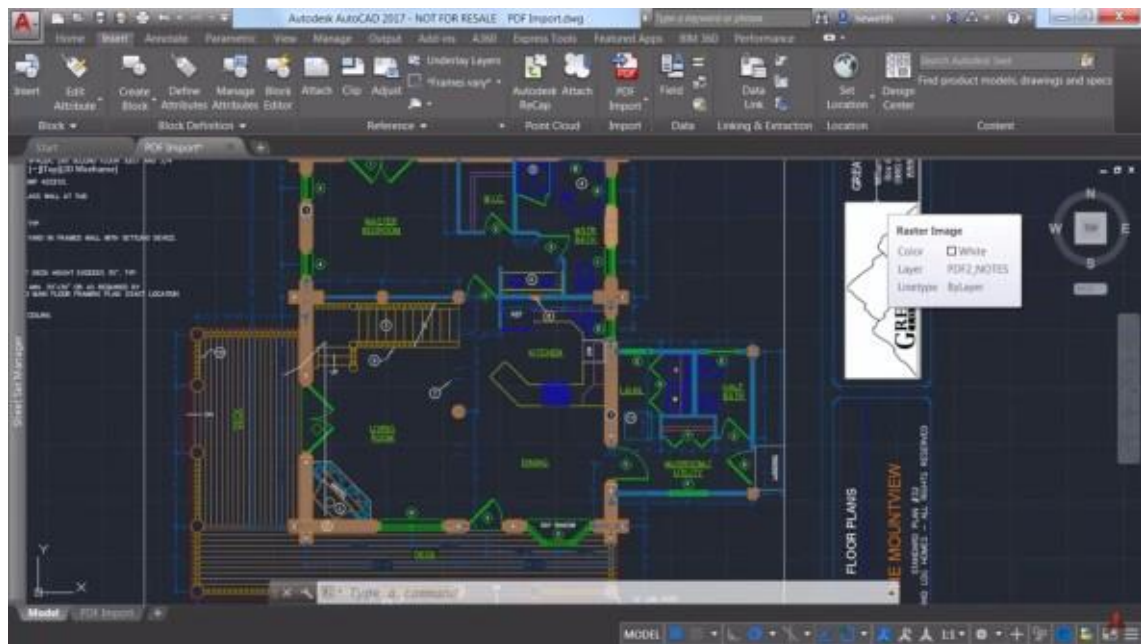
vytvořeném 3D modelu bylo také velmi komplikované zavádět jakékoliv dodatečné změny. Tento problém byl prakticky neřešitelný. Řešení přišlo až s návrhem na parametrické modelování². Od této chvíle se základní principy modelování již v podstatě nijak neměnily a docházelo pouze ke zdokonalování uživatelského rozhraní.

To, zda měřickou dokumentaci budeme zpracovávat formou 2D výkresu nebo zvolíme 3D model, především závisí na **požadavcích investora**. Požadavkům investora je přizpůsobený způsob měření, tedy použité měřické metody a technologie. Mezi další parametry, které nám určují následný způsob zpracování dat, je i **velikost objektu**, **členitost objektu** a **rozsah jeho dokumentace**. Mezi nejmodernější měřické metody dnes patří 3D laserové skenování nebo digitální fotogrammetrie.^[3] Pomocí těchto metod získáváme tzv. mračna bodů, pomocí kterých lze vytvořit 3D model. Je nutné podotknout, že zaměření pomocí 3D laserové skenování je finančně náročnější než klasické metody a především náročnější i co se týká následného zpracování. Způsob vytváření 2D výkresů v digitální podobě se příliš neliší od toho klasického vytváření pomocí rýsovacího prkna a vedeného pravítka. Geodeticky zaměřené body se po zadání jejich rovinných souřadnic automaticky přidávají do výkresu, oměrné délky se vynášejí a editují graficky. Při vytváření dokumentace u historických a památkově chráněných staveb je důležité zaznamenání všech detailů a to s dostatečnou podrobností, k tomu je nutné využívat širokou škálu čar, jako je čárkovaná, čerchovaná a tečkovaná čára s různou hustotou mezer, různé tloušťky čar a různé barvy. To pak slouží k odlišení materiálů nebo rozlišení více úrovní nad nebo pod rovinou řezu.

² Nejprogresivnější a nejproduktivnější metoda tvorby technické dokumentace. Prostorový model poskytuje informace o geometrických charakteristikách a vzájemných polohách a vazbách.

Obrázek 1: Ukázka typů čar^[12]

Pro lepší práci s výkresem se při jeho tvoření používají tzv. **hladiny**, které nám slouží k setřídění a seskupení různých prvků do jednotlivých hladin. Tyto hladiny si můžeme libovolně vypínat a zapínat a tím nám zjednodušují následnou práci s výkresem. Tvorba těchto hladin a základní uspořádání výkresového souboru podléhá normě ČSN ISO13567-1(013104) ČSN EN ISO 13567-1(013104) *Technická dokumentace – Uspořádání a pojmenování hladin v CAD – Část 1: Přehled a základní pravidla*.^[3] Z této normy je vhodné vycházet jako z obecných pravidel, ale při tvorbě vlastního prostředí a vytváření hladin pro specifické účely, zpracovatelé volí svůj vlastní systém a pojmenování hladin, tak aby to odpovídalo jejich nárokům. Toto ještě větší měrou platí pro historické budovy, jelikož ustanovení, která norma obsahuje jsou především zaměřená na zobrazení moderních typových konstrukcí. U **historických budov** je nutné pracovat **ve velkém rozlišení**, aby všechny detaily byly zobrazeny realisticky, nikoliv schematicky jako tomu je u novostaveb. Některé oblasti - jako je řešení zobrazování kleneb, atypických schodišť, trámů a nosníků, které se u historických budov vyskytují, nejsou v této normě obsaženy a tak jejich zpracování v digitálním prostředí je na osobním zvážení každého zpracovatele. Mezi obecné zásady při tvorbě výkresu patří ohled i na jiné uživatele tak, aby výkres byl zpracován takovou formou, aby mu byli schopni porozumět i jiní uživatelé (tj. standartizace). CAD svými nástroji uživateli také umožňuje pomocí tzv. externích referencí ke stávajícímu vytvářenému výkresu připojovat další výkresy, obrázky nebo fotografie a tak zefektivnit a usnadnit práci na vytvářeném výkresu.^[13]



Obrázek 2: Připojení rastrových obrázků ^[14]

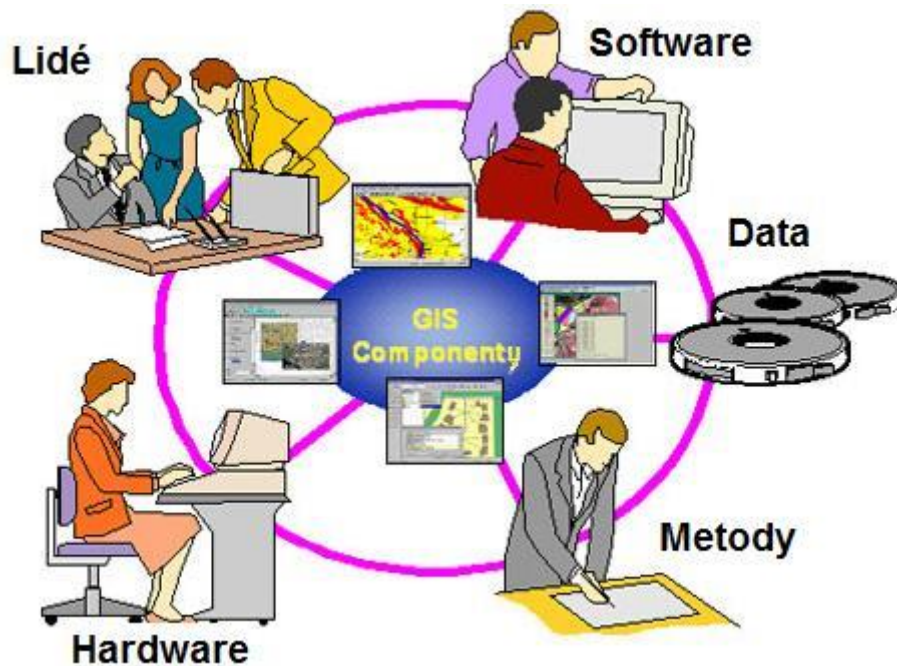
Prostředí CAD programů uživateli nabízí také **práci ve 3D** a umožňuje mu tak zpracovávat 3D modely. 3D modely i 2D výkresy jsou vytvářeny formou vektorových dat. Výsledný produkt je tedy složen z jednotlivých prvků, představující body, linie, polygony a plochy a k těmto prvkům jsou ukládány další informace jako je barva, tloušťka čáry, hladina a další. Tato forma vytváření výkresů a 3D modelů poskytuje výhodu malé velikosti výkresových souborů. Pro práci je možné využít i dat rastrových (fotografie, naskenované výkresy). Tato data ovšem obsahují velké množství nadbytečných dat, které nám zvětšují velikost souborů a zpomalují tak naši práci a jejich kvalita není vždy dostatečná. **Rastrová data** uživateli slouží především **ke kontrole** vektorových dat nebo k tvorbě nového výkresu pomocí vektorizace. Mezi nejpoužívanější formáty do kterých je výsledná dokumentace ukládána patří formát **DWG** od společnosti Autodesk, jako univerzální formát pro ukládání dat byl vyvinut formát **DXF**, který je také dost rozšířený mezi uživateli a od firmy MicroStation formát **DGN**. Jako nejpoužívanější formát pro ukládání jakýchkoliv dat je formát **PDF**, který už ovšem zpětně nelze editovat nebo jen omezeně. ^[3]

2.2 GIS

Mezi první úlohy, které byly řešeny pomocí geografického informačního modelu, patřily úlohy zabývající se **dopravními informacemi**. V roce 1969 vznikla společnost ESRI, která jako první vytvořila aplikaci pro evidenci lesů. Společnost ESRI patří dodnes mezi nejlepší firmy v oboru a udává nové trendy.

„GIS je organizovaný soubor počítačového hardware, software a geografických údajů navržený pro efektivní získávání, ukládání, upravování, analyzování a zobrazování všech forem geografických informací“^[15]

Zásadní rozdíl mezi obyčejnou mapou v papírové podobě a mapou vzniklou pomocí GIS je její interaktivnost, které využíváme například při vyhledávání tras pomocí GPS navigace v automobilu. Specializované programy jako **ArcGIS for Desktop** už nám nabízí i řešení různých prostorových a atributových operací a schopnost **vytvářet nová geografická data**. Dnes už ovšem GIS nenachází své uplatnění pouze v odvětví kartografie. GIS je možné používat například pro správu přírodních zdrojů, hodnocení přírodního prostředí, zdravotnictví, uzemní plánování a státní správu a mnoho dalších.^[16] GIS- geografické informační systémy jsou výborným nástrojem pro vytváření **studií, analýz a modelů** týkajících se konkrétního území a jejich následnou vizualizaci. Každá informace zanesená do GIS musí mít svou geografickou polohu (tj. zeměpisná šířka a délka, světová síť souřadnic, adresa a jiné). Tato poloha objektu nám pak charakterizuje prostorovou část informace. Atributová část informace je charakterizována vlastnostmi (tj. jde o popisné informace) daného objektu. Tato největší přednost geografických informačních systémů je využívána v mnoha oborech lidské činnosti a není tomu jinak ani v oboru památkové péče. GIS sice nemá přímé uplatnění při vytváření měřické dokumentace, ale lze jej použít pro **připojení různých atributů** ke stávajícím datům. Mezi atributy, které ke stávajícím datům můžeme připojit, nepatří pouze text, ale i obrázky nebo videa. Organizovaný soubor dat je ukládán pomocí **databáze**, která obsahuje polohopisné a popisné charakteristiky objektů, případně popisuje vztahy mezi nimi. **V oboru památkové péče** tak své opodstatnění nachází GIS ve **správě historických budov**. Takto rozšířené informace o budově a jejich shromáždění pomocí databáze umožňuje zanášení případných změn, zaznamenávání restaurátorských zásahů, hlubší zkoumání a analýzu objektu. Stejně jako v oboru památkové péče mohou být předcházející aspekty využity i v archeologii.^[3]



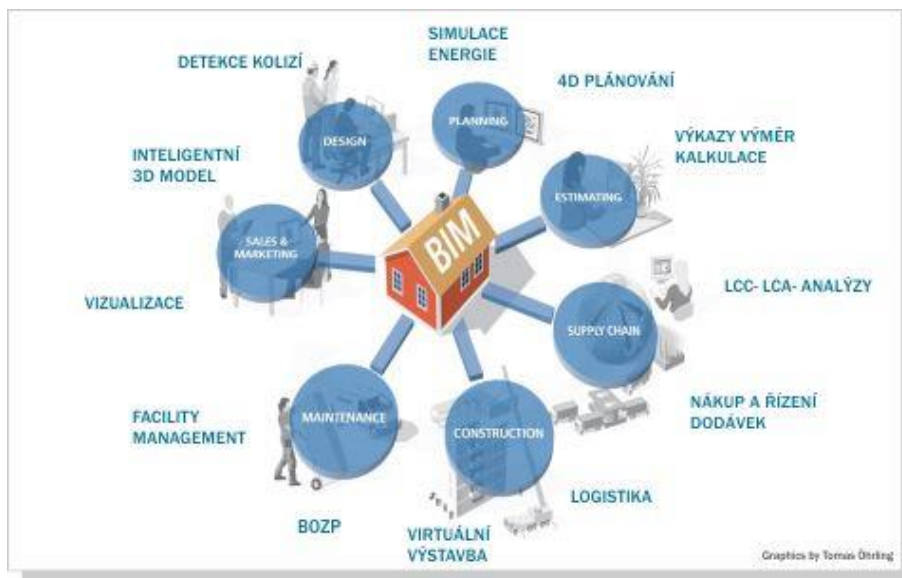
Obrázek 3: Komponenty pro GIS ^[17]

Data zpracovávána pomocí GIS mohou být ve vektorové i rastrové podobě. Vektorová data uchovávají informace o jednotlivých objektech zájmového území formou bodů, linií a polygonů. Objekty jsou sdružovány do vrstev podle určité tematické souvislosti. Tyto datové vrstvy jsou propojovány s atributy objektů. Výhodou vektorových dat, které jsou získány například pomocí geodetického měření, GPS měření nebo laserového skenování, je jejich přesnost a návaznost na atributy objektů. U rastrových formátů dat je **nositelem informace pixel**. Pixel může reprezentovat celý objekt, jeho část nebo i více objektů. Rastrová data jsou vhodnější pro zpracování složitějších analytických výpočtů a modelů. Rastrová data můžeme získat z provedeného leteckého snímkování nebo jako družicové snímky dálkového průzkumu země. Pořízená data je nutné zkontrolovat kvůli jejich správnosti a případně provést jejich editaci týkající se vlastností nebo geometrie případně transformovat do jednotného souřadnicového systému. Po tomto kroku následuje analýza dat a generování požadovaného výstupu. Výstupem může být mapa, trojrozměrný model území, případně dynamická animace konkrétního jevu. Existují také mapové servery pro publikaci mapových služeb jako je **WMS služba** nebo například Web Map Server a dále se vyvíjí nové webové aplikace. GIS nástroje mají pro dnešní společnost velký potenciál, ale bohužel v některých úlohách jsou stále opomíjeny na úkor CAD systémů. ^[18]

2.3 BIM

Definice BIM: „ BIM je organizovaný přístup ke sběru a využití informací napříč projektem. Ve středu tohoto úsilí leží digitální model obsahující grafické a popisné informace o designu, konstrukcích a údržbě objektů. “ [19]

V dnešní době ještě mnoho lidí ze stavebního sektoru a tvorby dokumentace pro stavby nemá jasnou představu o tom, co to **BIM**³ vlastně je. Pokud už někdo má alespoň minimální povědomí o BIM získává dojem, že jediný rozdíl je ve tvorbě dokumentace, kdy tato dokumentace není vytvářena pomocí 2D výkresů, ale pomocí **3D modelu**. 3D model je ovšem jenom jednou z řady funkcí a možností využití informačního modelu budov. Hlavní podstatou BIM je **informační databáze**, která obsahuje veškerá data a informace o budově. Tato data začínají u samotného návrhu stavby pokračují přes správu až po rekonstrukce a případně následnou demolici. Tedy informační model budov nám umožňuje shromažďovat a využívat data o stavbě **v celém jejím životním cyklu**. Důležitou součástí BIM je spolupráce všech účastníků stavebního procesu, projektanta, rozpočtáře, investora a dalších. Pro úplnost a plné využití BIM je zapotřebí, aby všichni tito účastníci svou prací přispívali do společné databáze. [20] [21]



Obrázek 4: Schéma využívání BIM [10]

³ Informační model budov

BIM- informační model budov nemůže fungovat bez společné spolupráce všech zúčastněných. Při přechodu projektování pomocí CAD softwarů k BIM dochází k celkové **změně systému práce**. Musí dojít ke změně již zavedených pracovních postupů a vytvoření nové metodiky práce. ^[14]

2.3.1 Novostavby

U novostaveb jak už bylo řečeno spočívá hlavní využití BIM při samotném **návruhu budovy**. Projektant navrhující stavbu za využití 3D modelu simuluje reálnou výstavbu, což projektantovi zajišťuje maximální kvalitu návrhu. Prostorové a koordinační chyby jsou detekovány již při tvorbě samotného návrhu a nekomplikují tak již samotný proces stavby a nezvyšují náklady na jejich řešení již na existující stavbě. Změna prvku v modelu je zavedena automaticky do všech pohledů, které tento prvek zobrazují. Data zůstávají konzistentní, koordinovaná a přesněji popisují vlastnosti projektu. Informace o zavedené změně mají tedy okamžitě všichni účastníci stavebního procesu. ^[20]

Užívání BIM poskytuje výhodu provádění nejrůznějších analýz a simulací jako je **statické a dynamické chování objektu, energetická náročnost nebo vliv na životní prostředí**, které v dnešním světě představují velmi důležitou roli a investor tak může ovlivnit již při projektu jaké náklady bude muset nakládat na **údržbu a správu budovy** v celém jejím životním cyklu. 3D model nabízí možnost automatických výpočtů ploch, kubatur, sestavování rozpočtů a další. Investor může být od začátku projektu informován o probíhajících pracích, jak už při samotném návrhu, tak při realizaci stavby pomocí návrhu v podobě „virtuální reality“ – 3D modelu stavby, který poskytuje lepší orientaci a představitivost. Tyto modely jsou také pro vlastníky budov do budoucna velmi důležité, jako základ pro správu budov a zařízení. ^{[22] [23]}

2.3.2 Historické objekty

Přestože BIM je primárně navržen pro návrh a projektování nových staveb, lze pomocí tohoto informačního modelu budov vytvářet dokumentaci i pro rekonstrukce staveb. Tedy použít **opačný postup práce**, nevytvářet v tomto prostředí nový model budovy, ale vytvořit model, který odpovídá již existující stavbě. Při modelování historických staveb musí být projektant připraven na modelování budovy, kde nemusí být žádné pravé úhly, rovné zdi nebo jiné parametry, které jsou u novostaveb

předpokládaným standardem. Historické budovy a památky jsou budovy atypické a každá budova je unikát. Veškeré detaily a odlišující prvky od standardu musí být součástí projektu.

Toto projektování vyžaduje odlišný přístup a způsob uvažování o stavbě a její struktuře a projektant nejenže musí být zručný v projektování budov, ale je žádoucí, aby rozuměl historickým stavbám. Projektování pomocí BIM systému se využívá již u řady českých památek, jde například o **Státní Operu v Praze** ^[24], kde byla provedena rekonstrukce. **Kostel sv. Anny v Praze** ^[24], u kterého proběhla oprava střešního pláště. V roce 2014 byla uskutečněna revitalizace **dominikánského kláštera v Chebu** ^[24]. Mezi konkrétní programy, které jsou přímo specializované na tvorbu modelů budov (BIM) určených k rekonstrukci, patří například **ArchiCAD** nebo **Revit**. V ArchiCADu je přímo část nástrojů, které jsou pro tento účel navrženy. Základem pro tvorbu modelu rekonstruované budovy je rozdělení všech prvků nebo celých částí budovy do tří kategorií. Je to kategorie *Stávajících prvků*, *Bouraných prvků* a *Nových prvků*. Toto rozdělení je zásadní pro podobu konečných výstupů. Program umožňuje uživateli zapínat, vypínat a dokonce i vytvářet vlastní filtry a tak docílit podoby požadovaného výstupu. ^[4]

Konečné půdorysy, řezy nebo tabulky mohou být ukládány do různých formátů, tak aby bylo možné data předávat a na projektu spolupracovat i s jinými odborníky mimo firmu. Pro ArchiCAD vymysleli tvůrci programu řešení založené na principu převodníků, které umožňují uživateli nastavit specifické vlastnosti, které si žádá konkrétní specialista. Stejně jako jsou formáty typu **DWG**, **DXF** nebo **PDF** základními formáty pro ukládání informací, stejným typem formátu je mezinárodně uznávaný **formát IFC pro BIM**. Tento formát umožňuje výměnu datových modelů s jejich textovým popisem mezi různými aplikacemi BIM. ^{[4] [21]}

Hlavní motivací pro zavedení BIM v památkové péči je cesta vedoucí k jednodušší správě památek a historických budov. Informační model představuje systém, který bude obsahovat veškerou dokumentaci a informace na jednom místě snadno a rychle přístupné k dalšímu využití. Stejně jako poskytuje výhodu tvorby simulací a analýz u novostaveb stejně důležitou vlastností je tato možnost i u historických budov. Je možné provádět např. analýzy proudění vzduchu nebo simulace historického vývoje památky. BIM umožňuje také elektronické pasportizace památek a projektant není nucen pořizovat zvlášť speciální program pro tvorbu pasportizací, jako je například MyTrees. ^[25]

3 DOKUMENTACE V OBORU PAMÁTKOVÉ PÉČE

Před každým vyhotovením **stavebněhistorického průzkumu** nebo archeologického výzkumu se zhotovitel vždy musí seznámit s již existující měřickou dokumentací pokud existuje a je dohledatelná. Tato dokumentace je poté také součástí nového průzkumu. V případech, kdy dokumentace je dostačující a investor nemá prostředky, které by investoval do nového zaměření, je to jediná dokumentace, z které se vychází. Nutné je tuto dokumentaci dostatečně ověřit, zda je správná a přesná a zahrnuje celou oblast zkoumání. Starší dokumentace je dohledatelná na příslušných **stavebních úřadech, oblastních** nebo **krajských archivech**. Přístup k těmto materiálům je omezený a v některých výjimečných případech je nemožné k nim získat přístup. U zpřístupnitelné dokumentace je prováděna digitalizace. Naskenované nebo vyfocené materiály se poté mohou použít jako rastrový obrázek nebo v lepším případě se zvektorizují. Vektorová podoba dokumentace pak dovoluje lepší editaci a manipulaci. Mezi součástí dokumentace také patří polní náčrt nebo skica. Pro zaznamenání detailů a pochopení samotné struktury objektu je tento druh záznamu ideální. **Náčrt** je také používán pro záznam naměřených hodnot. Například se můžeme setkat se záznamem na milimetrový papír, který se používá v archeologii. Takto vytvořený náčrt se poté přímo překresluje na pauzák (průsvitku) a případně poté digitalizuje. Mezi hojně využívané způsoby záznamu dnes také patří kvalitní fotografie.

3.1 Stavebněhistorický průzkum

Úkolem stavebněhistorického průzkumu je zkoumání historických staveb, jak po stránce stavební a konstrukční tak po stránce jejich historického vývoje a kulturního významu. Je stanovena jasná **metodika** ^[2], která nám popisuje, co má stavebněhistorický výzkum obsahovat. Hlavní částí **elaborátu SHP** je historická rešerše, poté obsahuje grafické vyhodnocení a obrazové a plánové přílohy. Tyto přílohy obsahují, jak nově vytvořenou dokumentaci, tak dokumentaci starší nebo průzkumy, které u této stavby již byly provedeny. I když průzkumy by se měly dělat především za účelem poznání, hlavním motivem pro vyhotovení stavebněhistorického průzkumu je většinou nutnost rekonstrukce nebo přestavby objektu. V tomto případě je majitel povinen zajistit jeho provedení a stává se jedním z podkladů pro projekt. Na tvorbě průzkumu se podílí řada odborníků. **Zodpovědný zpracovatel** se podílí na tvorbě historické rešerše a zpracovává

grafické podklady. Dále je členem pracovního týmu **historik**, který má za úkol dohledat veškeré historické prameny a archiválie. Nejvíce finančně náročné je geodetické zaměření, které si zadavatel většinou objednává u specializovaných geodetických firem. Spolupráce dalších odborníků na průzkumu jako jsou **dendrochronologové** nebo **laboratorní pracovníci** (stavební) závisí na konkrétní stavbě. ^[2]

3.2 Stavebně technický průzkum

Stavebně technický průzkum slouží k ověření **technického stavu konstrukcí** budovy. Tento průzkum se provádí pro účely rekonstrukcí, sanací, přestaveb nebo při změně majitele objektu, ale i při výstavbě nových objektů v těsné blízkosti. Novému majiteli poskytuje potřebné informace pro obeznámení se s technickým stavem budovy a nutností zásahů z hlediska její údržby. Objednavatel průzkumu nezíská informace pouze o statických vlastnostech vodorovných a vertikálních nosných konstrukcí, ale i o materiálovém složení, druhu podloží nebo tvaru a typu základů. Jsou vytvářeny **znalecké posudky** např. u dřevěných staveb, kde je zkoumáno, zda nejsou dřevěné prvky napadeny různými druhy hub nebo jinými škůdci. Jsou prováděny průzkumy vlhkostních poměrů a zasolení zdiva a geologický průzkum.

Na začátku každého stavebně technického výzkumu dojde k dohledání veškeré existující plánové dokumentace objektu a záznamů z již provedených rekonstrukcí. Při stavebně technickém průzkumu se poté může z této dokumentace vycházet. Jestliže plánová dokumentace neexistuje nebo je nedostačující, provede se nové celkové zaměření objektu a probíhá samotné šetření technického stavu konstrukcí. Je pořizována **fotodokumentace** stávajícího stavu, identifikace vad a poruch konstrukcí. Stejně jako stavebněhistorický průzkum i stavebně technický průzkum je ve většině případů řešený jako **nedestruktivní** tzn. neprovádí se sondy, které by umožnily hlubší poznání druhů a kvality použitých materiálů. Sondy se provádí pouze na přání a se souhlasem majitele objektu. **Výsledná zpráva** obsahuje soubor informací shrnující výsledek stavebně technického průzkumu, hodnocení stavu konstrukcí, analýzu vad a poruch objektu. Také obsahuje podklady pro sestavení plánu oprav, finanční zatížení při odstranění vad a poruch objektu, návrh pro sanaci objektu, případně analýzu provedených destruktivních sond, fotodokumentaci. ^[26]

3.3 Archeologický výzkum

Zákon č.20/1987 Sb., o státní památkové péči obsahuje ve své třetí části kapitolu věnující se archeologickým výzkumům a nálezům. V této kapitole je ustanoveno kdo a za jakých podmínek je oprávněn provádět archeologické výzkumy. Organizace, zmocněná k vyhotovení archeologického výzkumu je povinna oznámit své záměry **Archeologickému ústavu** a informovat ho o výsledcích výzkumu. V zákoně č.20/1987 Sb., § 22 je věnován provádění archeologických výzkumů. Tento paragraf upravuje vztahy mezi vlastníkem a oprávněnou organizací provádějící výzkum a definuje podmínky, za kterých náklady na archeologický výzkum hradí vlastník nebo tato organizace. Zacházení a manipulace s archeologickými nálezy upravuje §23. ^[27] ^[28]

Archeologický výzkum dělíme na dva druhy. Existuje archeologický výzkum badatelský a záchranný. **Badatelský archeologický výzkum** je prováděn pouze za účelem archeologického poznání. Destruktivní a částečně destruktivní výzkum je prováděn pouze v odůvodněných případech za účelem hlubšího poznání. V takovém případě jsou použity sondy, vrty a je proveden odkryv půdy. **Záchranný archeologický výzkum** je vyvolán z důvodu ohrožení archeologických nálezů, vyvolané stavební činností nebo přirozenými přírodními procesy a na daném místě není možné archeologické naleziště zachovat. Na začátku archeologického výzkumu musí být zpracován projekt. Projekt vymezuje cíle výzkumu, použité metody, druhy dokumentace archeologických nálezů, náročnost výzkumu na odborníky, finanční odhad na náklady. V terénní části archeologického výzkumu je archeologické naleziště **geodeticky polohopisně a výškopisně zaměřeno**, je provedena dokumentace v terénu a provedena evidence nálezů. Archeologické nálezy jsou majetkem příslušného kraje, obce nebo České republiky, vlastnictví je určeno podle druhu organizace, která výzkum provedla. Výsledky archeologického výzkumu jsou rozpracovány v **nálezové zprávě**, která má jasně stanovenou strukturu. Tato zpráva dokumentuje archeologické situace, zpracování terénní dokumentace jako je překreslení plánů, evidenci archeologických nálezů a analýzu organických vzorků. Nálezová zpráva je předána oprávněné organizaci, která nálezové zprávy archivuje. ^[28] ^[29]

4 KVALITATIVNÍ VÝZKUM – TEORETICKÁ ČÁST

V dnešních sociálních vědách se využívá dvou odlišných metodologických přístupů, kterými se provádí výzkum. Odlišujeme výzkum kvantitativní a kvalitativní. Významný **metodolog Creswell** (1998, s.12) definoval kvalitativní výzkum takto: „Kvalitativní výzkum je proces hledání porozumění založený na různých metodologických tradicích zkoumání daného sociálního nebo lidského problému. Výzkumník vytváří komplexní, holistický obraz, analyzuje různé typy textů, informuje o názorech účastníků výzkumu a provádí zkoumání v přirozených podmínkách.“^[5]

Nejzákladnějším rozdílem mezi kvalitativním a kvantitativním výzkumem je použitá **metoda sběru dat**. Kvantitativní výzkum je výzkum, jehož základem je šetření provedené pomocí **dotazníku** s jasně definovanými identickými otázkami ve stejném znění a pořadí. Kvalitativní výzkum přistupuje k výzkumu odlišným přístupem. Informace jsou získány pomocí **hloubkového rozhovoru** s vybranými informanty. Otázky, které jsou informantům kladeny, se mohou s narůstajícím počtem rozhovorů dále dotvářet a ještě více konkretizovat s ohledem na vyřešení výzkumného problému. Mezi další rozdíly patří různé typy dat a také způsob analýzy dat. Různými typy dat rozumíme u kvalitativního výzkumu, data získána z rozhovorů, z pozorování a z literatury. Kvalitativní výzkum obsahuje pouze slovní data, neobsahují čísla na rozdíl od výzkumu kvantitativního. Jistou odlišnost také lze pozorovat při tvorbě analýzy. V kvalitativním výzkumu užíváme především **indukci** a ve výzkumu kvantitativním **dedukci**. Dedukce je typ informace, která už je nám známa a je pouze potvrzena. Touto dedukcí se v analýze rozumí pevné přiřazení dat podle daných pravidel. V kvalitativním výzkumu dochází k hledání spojitostí a vztahů nebo opakujícího se stavu nebo jevu a vytváření tak nových interpretací, tomuto postupu se říká indukce. Indukce nám tedy slouží k vytvoření nové hypotézy.^{[6][7]}

4.1 Výhody a nevýhody kvalitativního výzkumu

Hlavní opodstatnění vzniku a používání kvalitativního výzkumu je v provedení hloubkového výzkumu. Cílem takového hloubkového výzkumu je přinést maximální množství informací o zkoumaném problému a provedení analýzy. Analýzou zkoumaného problému dojde k **propojení a nalezení nových jevů**, na základě kterých dojde k formulování nových hypotéz a teorií. Nevýhodou takto vzniklých hypotéz a teorií tkví

v omezeném vzorku informantů, pro které tyto závěry platí. Díky tomu lze vidět kvalitativní výzkum jako neobjektivní a nezobecnitelný. Současný vývoj kvalitativního a kvantitativního výzkumu spěje k propojení obou metodologických přístupů, čímž dochází k eliminaci jejich nevýhod a maximálnímu využití jejich silných stránek. ^[6]

4.2 Kritéria kvality kvalitativního výzkumu

Mezi kritéria kvality kvalitativního výzkumu řadíme pravdivost a platnost výzkumu, spolehlivost a etickou dimenzi výzkumu. Těmito třemi základními pravidly by se každý správný badatel měl řídit a měli by být splněny. ^[6]

4.2.1 Pravdivost a platnost výzkumu

Pravdivost představuje nejdůležitější kritérium, který odděluje dobrý výzkum od špatného. Proto je nutné, aby každý argument, každou novou teorii vznikající na základě výzkumu, bylo možné doložit a označit ji tak za pravdivou a platnou. Velkou částí se pravdivost a platnost výzkumu opírá o úroveň důvěryhodnosti. **Důvěryhodnost** je nezbytná pro přijetí výzkumu u široké vědecké komunity, bez tohoto kritéria by výzkum ztratil svůj účel. Veškeré závěry uskutečněné v průběhu výzkumu musí být **podloženy důkazy**. Těmito důkazy se rozumí samotný výběr účastníků výzkumu, členské ověřování⁴, reflexe kolegů nebo například užití přímých citací a použití určitých postupů při interpretaci dat. ^[6]

Zdůvodnění výběru účastníků výzkumu je součástí každého kvalitního výzkumu. Výběr účastníků výzkumu musí být velice pečlivý, důležité je provádět rozhovory s fundovanými odborníky ve zkoumaném oboru s dostatečnými zkušenostmi a vzděláním. **Členským ověřováním** se rozumí ověření námi nově vytvořených závěrů přímo u zkoumaných odborníků. Někteří odborníci zastávají názor, že tato metoda ověřování pravdivosti výzkumu není vhodná zvláště u výzkumů, u kterých výzkumník dospěje k závěrům, které negativně hodnotí zkoumané jedince. V průběhu analýzy je dobrým nástrojem pro zvýšení kvality také **reflexe kolegů** při níž výzkumník prezentuje své úvahy. Pomocí diskuze nad vyřčenými úvahami lze dojít ke shodě a tak zvýšení důvěryhodnosti a platnosti závěrů výzkumu. Další podstatnou část tvoří kritérium

⁴ Ověřování přímo u členů zkoumané skupiny

přenositelnosti. **Kritérium přenositelnosti** nám definuje možnost do jaké míry je možné výsledné závěry vztáhnout na obecnější případy. Toho lze dosáhnout, pokud tvůrce analýzy dostatečně popíše závěry výzkumu tak, aby je budoucí čtenář byl schopen posoudit a mohl zvážit zda tyto závěry platí i pro jiné prostředí. Důležité je vysvětlení, proč a jakým způsobem byl výzkum veden a případně popsat jeho limity.^[6]

4.2.2 Spolehlivost

Nástrojem pro splnění spolehlivosti výzkumu je přepis rozhovorů. Pokud badatel toto učiní, pak používá pro svou následnou analýzu pouze podložená data. Tímto je možné se vyvarovat chyb, které mohou vzniknout příčinou doplňování dat, které v rozhovoru nezazněly nebo naopak jejich generalizací. Takto přepsané rozhovory se dále kódují a **kódy** je dále možné členit do subkategorií a tyto subkategorie do vyšších kategorií. Zásadní je zde dodržování stejného kódování ve všech provedených rozhovorech a již vytvořené kódy maximálně doplňovat o nově vzniklé. Takto kódovaný text nám umožní provést snadněji a lépe následnou analýzu. Další možností, jak zvýšit spolehlivost výzkumu, je sestavit si před zahájením rozhovorů **základní strukturu otázek** a této struktury se držet při každém rozhovoru. Kritérium spolehlivosti souvisí s již definovaným kritériem pravdivosti a platnosti výzkumu a tedy jedno kritérium bez druhého není úplné a výzkum není dostatečný. Stejně metodologicky důležité je nahlížet komplexně na celý proces kvalitativního výzkumu.^[6]

4.2.3 Etická dimenze výzkumu

Každý výzkumník by měl ve svém výzkumu dát prostor pro zvážení všech etických otázek. **Etické zásady**, které by měly být ve výzkumu dodrženy můžeme nalézt v etických kodexech.

Poučený souhlas v kvalitativním výzkumu znamená pro účastníka výzkumu, že byl dostatečně seznámen se všemi okolnostmi vzniku výzkumu. Jakým způsobem bude výzkum publikován a za jakým účelem vzniká. Důležitá je také otázka časové náročnosti rozhovoru, s kterou musí být účastník rozhovoru obeznámen. Pokud si výzkumník chce průběh rozhovoru nahrávat, kvůli získání přesných dat, musí účastníka výzkumu také požádat o **souhlas**. Pokud výzkumník přislíbí účastníkům rozhovoru výsledek výzkumné práce, pokládá se za zdvořilé toto prohlášení naplnit. Pokud by tomu tak nebylo učiněno, pak by toto jednání mohlo vést k nezájmu účastníků se zúčastnit dalších rozhovorů

v rámci navazujících výzkumů. Před zahájením rozhovorů s účastníkem výzkumu je badatel vždy povinen ho seznámit s **pravidly zveřejňování osobních údajů** a informací, které provedeným rozhovorem získá. Ve výzkumné zprávě by se nikdy nemělo objevit jméno účastníka rozhovoru ani název firmy nebo pracoviště, kde je účastník výzkumu zaměstnán. K rozeznání osob vystupujících ve výzkumné zprávě jsou použity **pseudonymy**. Pseudonymy mohou být použity i pro místa. Pokud není zaručeno, že výzkum neobsahuje žádné informace, které by mohly vést k rozeznání určitých míst nebo dokonce osob, které se výzkumu účastnily, pak by výzkumná zpráva neměla být zveřejněna. Tento aspekt je velice důležitý pro účastníky výzkumu. Pokud by došlo k tomu, že by tato zásada nebyla dodržena a například zaměstnavatel by v jednom z účastníků výzkumu rozpoznal svého zaměstnance, který by špatně mluvil o podmínkách na pracovišti, tak by tento fakt jistě účastníka výzkumu poškodil. Opakem tohoto případu může být situace, kdy výzkumník předem nepoučí účastníka výzkumu o anonymitě informací a ten ze strachu ze zaměstnavatele nemluví o zkoumaném problému v negativní rovině, která by mu mohla ublížit a výzkum tak ztrácí na své kvalitě. ^[6]

5 KVALITATIVNÍ VÝZKUM – PRAKTICKÁ ČÁST

V této kapitole přiblížím hlavní cíle výzkumu a důvody proč tento výzkum vznikl. Objasním, jak byly hloubkové rozhovory vedeny a pomocí základních výzkumných otázek ukážu, jaká byla jejich struktura. Vysvětluji zde, jakým způsobem jsem postupovala při výběru informantů a jakým podmínkám tento výběr podléhal.

Z jakého důvodu byl vybrán výzkum kvalitativní a nikoliv kvantitativní?

Kvalitativní výzkum (tj. formou hloubkového rozhovoru) byl proveden z důvodu lepšího porozumění specifickým podmínkám a nárokům při zpracovávání stavebněhistorických průzkumů, stavebně technických průzkumů nebo archeologických výzkumů v památkové péči. Dalším důvodem je přímé, **osobní setkání** s jednotlivými informanty, které mi umožnilo získávat konkrétní informace. Tento výzkum mi také dal šanci, doptávat se na nové objevující se problémy ihned v průběhu rozhovoru, se kterými se ve své praxi informanti setkávají. Díky osobnímu kontaktu je možné zaznamenat i emoční vyjádření, které rozhovor doprovází.

5.1 Stanovení cílů výzkumu

Hlavní cílem tohoto výzkumu je prozkoumání prostředí památkové péče. Tímto prostředím je chápáno nejenom sociální prostředí, tzn. jací lidé zde pracují, jaké jsou mezi nimi vztahy a jaká zde funguje spolupráce, ale především na jaké úrovni tito lidé v oboru pracují s novými technologiemi. Jak jsou těmto novým metodám práce přístupní a mají zájem své vzdělání v této oblasti i nadále prohlubovat. Tento výzkum byl především zaměřen na **potenciál využívání technologie BIM**, na zkoumání jeho výhod a nevýhod při zapracování do běžné praxe v památkové péči. Byl zaměřen na objevení způsobu jak BIM dostat do podvědomí jak uživatelů, tak i investorů, kteří by měli mít v budoucnu o tento nástroj zájem a jak nejlépe tento nástroj přizpůsobit jejich nárokům a požadavkům. Tyto cíle jsou spojeny také se záměrem vyhotovení takové analýzy, z jejíž informací bude moci čerpat kolega Ing. Zdeněk Poloprutský v jeho disertační práci.

Cílovou skupinou tohoto výzkumu jsou tedy architekti-památkáři, projektanti, správci památkových objektů, státní organizace zaměřené na ochranu historických a památkových objektů, soukromé firmy zaměřené na vyhotovení stavebněhistorických

nebo jiných průzkumů nebo projekční kanceláře. Investory a soukromé majitele historických budov by tento výzkum mohl zajímat, kvůli využitelnosti BIM ve **správě dat o budově a hlavně ve správě budovy samotné**. Výstupy tohoto výzkumu by také mohly zajímat studenty vysokých škol se stavebním nebo archeologickým zaměřením.

5.2 Definování výzkumných otázek

Na začátku kvalitativního výzkumu byla definována základní výzkumná otázka:

Je možné zavedení BIM v památkové péči?

Okruhy výzkumných otázek (příloha č. 1) byly definovány ve spolupráci s Ing. Zdeňkem Poloprutským. Byly navrženy tak, aby zahrnuly všechna témata, kterými se ve své disertační práci bude zabývat a základní výzkumná otázka byla v celé své míře zodpovězena.

5.3 Metody získávání dat

Mezi metody, které ve výzkumu slouží k získávání dat, patří zúčastněné pozorování, hloubkový rozhovor, skupinový rozhovor, pořizování videozáznamu nebo triangulace⁵. Pro tento výzkum byla použita metoda **pozorování a hloubkového rozhovoru**, které dle mého názoru dostatečně postačují k získání objektivních informací. Tento aspekt je ještě prohlouben o to, že rozhovory byly nahrávány diktafonem a získaná data tak nejsou zkreslena.

5.3.1 Pozorování

Pozorování je nedílnou součástí kvalitativního výzkumu a já jsem se snažila o tuto část také výzkum rozšířit. Při rozhovorech jsem se tedy zaměřila i na poznání prostředí, v kterém informanti pracují a pokud toto nebylo možné nebo jen částečně, pokládala jsem informantům otázky, aby mi sami své pracovní prostředí popsali a vyjádřili své pocity, jak se jim v takovém prostředí pracuje. S tím souvisí také otázka na jejich vztahy na pracovišti, které ovlivňují pracovní nasazení a morálku. Zajímala jsem se také o technické vybavení, s kterým pracují a jestli je pro jejich práci dostačující.

⁵ Různé typy triangulace: triangulace zdrojů dat (rozhovor s učitelem, jeho kolegy a žáky), multiperspektivní triangulace (změna teoretické perspektivy) a kombinace přístupů (kvalitativní a kvantitativní přístup).^[6]

První dva rozhovory tedy s Informantem číslo jedna a Informantem číslo dvě a také s Informantem číslo pět a Informantem číslo sedm byly provedeny na půdě vysoké školy, kde tito účastníci výzkumu mají také své pracovní úvazky. V neprospěch výzkumu tedy tyto rozhovory nebyly provedeny přímo na pracovišti, ve kterém se informanti zabývají tvorbou stavebněhistorického průzkumu a další činností spojenou s památkovou péčí. S Informantem číslo čtyři, jako s jediným informantem ve výzkumu, byl rozhovor proveden přímo na jeho pracovišti, konkrétně se jednalo o státní instituci. Kancelář, ve které rozhovor probíhal, bych popsala jako velmi pracovní až chaotickou. Vše působilo jako právě rozpracované a náhle opuštěné. Kancelářské vybavení bylo spíše starší, nacházel se zde stolní počítač a notebook patřící informantovi.

5.3.2 Rozhovor

Všechna setkání, která byla uskutečněna v rámci kvalitativního výzkumu s informanty, mají společný jmenovatel. Všechny rozhovory byly vedeny vždy jen s **jedním informantem**, nebyly vedeny žádné skupinové rozhovory. Rozhovorů se spolu se mnou zúčastňoval i pan Ing. Zdeněk Poloprutský s výjimkou jednoho rozhovoru a dvou rozhovorů se také zúčastnil pan Ing. Jindřich Hodač, Ph.D. Jak pan Ing. Zdeněk Poloprutský i pan Ing. Jindřich Hodač, Ph.D. především zastávali roli, prostředníků rozhovorů. Pan Ing. Hodač oslovené výzkumníky osobně znal a v minulosti s nimi i spolupracoval. Pan Ing. Poloprutský už se také s některými v minulosti setkal a na některých projektech spolupracoval. Já jsem osobně žádného z informantů neznala a ani jsem se žádným z informantů před samotným rozhovorem nesetkala.

Kvůli anonymitě celého výzkumu jsem se rozhodla účastníky výzkumu pojmenovat názvy barev (např. paní Červená, pan Hnědý atd.). Prvních pět informantů oslovil pan Ing. Poloprutský a zorganizoval naše setkání. Poslední dva rozhovory jsem zorganizovala sama a s informantem číslo šest rozhovor vedla bez asistence kolegů. I když bylo zorganizováno a provedeno celkem sedm rozhovorů, oslovených informantů bylo osm. Jeden z informantů i přes počáteční souhlas s rozhovorem se ani po opětovném kontaktování prostřednictvím emailu neozval a tak nebylo možné rozhovor provést. Před každým rozhovorem jsem vždy od jednotlivých informantů získala ústní souhlas s provedením rozhovoru a jeho nahráváním na přenosný diktafon. Informanty jsem ujistila o anonymitě výzkumu, která se týká, jak jejich jména tak i pracoviště, kde pracují. Kvůli lepší představě informantů, čeho se náš rozhovor bude týkat, jsem si připravila krátkou **prezentaci** (příloha č. 2). V této prezentaci jsem nastínila hlavní téma výzkumu,

kterým je BIM a jeho možnost využívání v památkové péči. K této možnosti jsem bohužel přistoupila až po provedení prvních dvou rozhovorů. Samotný rozhovor jsem vedla formou polostrukturovaného rozhovoru. Vždy jsem se snažila v každém rozhovoru držet hlavních témat a okruhů otázek, které by měly být zodpovězeny. Tyto okruhy byly ovšem vždy doplněny o další doplňující otázky, které sloužili pro hlubší prozkoumání daného problému. Kromě mě do rozhovorů vstupoval svými dotazy i pan Ing. Jindřich Hodač, Ph.D. nebo Ing. Zdeněk Poloprutský.

5.3.3 Výběr respondentů

Jak již bylo řečeno pro tento výzkum bylo osloveno osm informantů a rozhovor byl uskutečněn se sedmi vybranými odborníky. Po předchozích bodech, kde byly stanoveny cíle výzkumu, zformulovány výzkumné otázky a vybrána metoda sběru dat je nezbytné doplnit způsob výběru informantů pro rozhovor. Tento výběr je důležitým aspektem proto, aby byla dodržena kvalita provedeného výzkumu. Co je myšleno správným výběrem? Takový výběr, kdy námi vybraní odborníci, budou ve svém oboru renomovaní a budou profesně různorodí, budou zastávat různé pracovní pozice, zabývat se jinými typy staveb, pracovat ve veřejném či soukromém sektoru, mají různé vzdělání a další. Tato různorodost pro výzkum zajišťuje široké spektrum dat, které má vysokou kvalitu.

Nejdůležitějším kritériem při sestavování seznamu informantů byl důraz na různé typy pracovních sfér. Naším prvotním záměrem bylo oslovit dva informanty ze státní památkové péče, tři informanty ze soukromé sféry a jednoho informanta z akademické sféry. Vybraní informanti pro výzkum mi byli doporučeni panem Ing. Jindřichem Hodačem, Ph.D., který se v této oblasti pohybuje a má řadu kontaktů.

Paní Červená pracuje již 3 roky v architektonickém ateliéru a dokončuje doktorát na postgraduálním studiu. Paní Žlutá nyní 2 měsíce pracuje v architektonickém ateliéru a také se věnuje postgraduálnímu studiu, před tím pracovala rok jako architekt na volné noze a rok také jako památkář ve státní instituci. Pan Modrý pracuje už 17 let ve státní instituci, kde se zabývá dokumentací historických staveb. Spolujemitelem soukromé firmy s podtitulem Stavebněhistorické průzkumy a dokumentace je pan Zelený. Firma byla založena v roce 2009, před založením firmy byl zaměstnancem státní instituce ve stejném oboru. Celkově se tedy této problematice věnuje 17 let. Pan Hnědý je majitelem také soukromé firmy, kde zpracovávají stavebněhistorické průzkumy,

zároveň má další 3 drobné úvazky na různých vysokých školách, kde přednáší předměty zabývající se konstrukcemi historických staveb. Jako přednášející na vysokých školách působí už od roku 2009 a v soukromé praxi již 19 let. Jediným zástupcem zpracovatelů archeologického výzkumu je pan Bílý, působí jako archeolog ve státní instituci od roku 2010. Tento informant je ovšem vzděláním architekt a při archeologických výzkumech především řeší stavební konstrukce. Od roku 1997 do roku 2010 pracoval jako OSVČ⁶ a zpracovával stavebněhistorické průzkumy. Poslední informant je architekt pracující jako OSVČ a zároveň má pracovní úvazek na vysoké škole. Sám sebe pan Černý označuje jako osobu propojující praktickou architektonickou činnost s pedagogickou činností. Oběma těmito činnostem se paralelně věnuje už 12 let.

⁶ Osoba samostatně výdělečně činná

6 ANALÝZA DAT

V této kapitole představuji způsob zpracování získaných dat. Po této části následuje samotná analýza, která je rozdělena do pěti podkapitol. Tyto podkapitoly byly navrženy tak, aby co nejlépe dokázali informovat o zkoumaném problému. Následně bylo provedeno shrnutí analýzy a sestavení kostry analytického příběhu.

6.1 Způsob zpracování dat

Veškerá data získána z rozhovorů byla nahrávána na přenosný diktafon, po předchozím souhlasu informantů. Nahrané rozhovory byly následně přepsány do digitální podoby. Při přepisu nahrávek rozhovorů nedocházelo k žádné generalizaci textu. Text byl přepsán v plném znění co nejdůkladněji, aby bylo vše, co bylo řečeno, v přepisu zaznamenáno. Po důkladném přepisu všech rozhovorů, byly z textů vytvořeny tabulky pro otevřené kódování.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Základní údaje o informantovi | ██████████ se jmenuju teda, mám firmu, která se nazývá ██████████ a podtitul je stovebněhistorické průzkumy a dokumentace, takže se zabýváme dokumentací a průzkumem historických staveb. |
| | A jak dlouho už tuhle práci děláte, jak se tím dlouho zabýváte? |
| Profesní zkušenost | Dlouho, tak jako od roku 2000 jsem pracoval v památkovém ústavu do roku 2009, pak jsem šel, pak jsem dělal to samý SHP a pak jsem od roku 2009 jsem na vlastní noze a dělám to jako profesionálně nebo, jak to mám jako říct, takže to dělám 17 let. |
| | A teda jaký máte už zkušenosti s BIM nebo odkud jste o něm vůbec slyšel? |
| První setkání s BIM | Já mam zkušenosti s BIM, nebo nemám zkušenosti s BIM jako praktický, ale spíš jako teoreticky, protože neustále hledáme nejvhodnější jako model pro terénní dokumentaci a zpracování terénní dokumentace v nějakých systémech a vlastně se nebo, aby ten systém potom měl jako možnost různých výstupů pro různé strany, s kterými se stýkáme.... |

Tabulka 1: Ukázka kódování

Tyto tabulky obsahují vždy dva sloupce, v jednom sloupci nalezneme přepsaný text, druhý sloupec vznikl pro potřebu kódování textu. Toto kódování slouží pro potřeby lepšího porozumění textu a pro kvalitnější a snadnější sestavení výsledné výzkumné zprávy. Ke každé odpovědi informanta je tak přiřazen kód nebo i více kódů, které tento text vystihují. Pojmenování těchto kódů musí být pro všechny rozhovory shodné tak, aby bylo kódování přehledné. Kódy se pouze v nutnosti rozšiřují o nové. V průběhu kódování bylo zároveň vytvářeno schéma použitých kódů (viz *Tabulka 2*). Tyto **kódy** byly seskupeny do **subkategorií** a tyto subkategorie do **kategorií**. Při psaní samotné analýzy byly nejprve sestaveny jednotlivé názvy podkapitol tak, aby vystihly celou linii výzkumné otázky. Pro tyto jednotlivé podkapitoly byly vždy vybrány všechny kódy a s nimi spojené texty z rozhovorů, které byly vykopírovány do nového souboru. Na základě těchto textů byla následně provedena analýza.

| software | BIM | první setkání s BIM |
|--------------------------------|-----------|---------------------------------|
| | | zapracování BIM do praxe |
| | | práce - analýza |
| | | zavedení BIM na pracovišti |
| | | nadbytečnost BIM |
| | | nevýhody BIM |
| | | oblast přínosu BIM |
| | | zkušenost versus BIM |
| | | informovanost o BIM |
| | | výuka BIM na škole |
| | | hodnocení využívání softwarů |
| | | |
| | požadavky | nenáročnost na užívání softwaru |
| | | zaměření na historické budovy |
| | | dotace |
| zavedení BIM ve více profesích | | |
| propojení s ostatními software | | |

Tabulka 2: Ukázka schématu kódování

6.2 Analýza

Existují tři analytické strategie, kterými se při tvorbě analýzy můžeme řídit. Mezi tyto strategie patří Analytická indukce⁷, Konstantní komparace⁸ nebo Analytické závorkování⁹.

Pro provedení analýzy jsem si vybrala analytickou strategii s názvem **Konstantní komparace**. Tato strategie dle mého osobního uvážení nejlépe vyhovuje tomuto výzkumu a je nejlepším nástrojem pro provedení analýzy. Analytickou strategii Konstantní komparace jsem použila v kombinaci s analytickou technikou nazvanou jako: **Technika „vyložení karet.“**¹⁰ V následujícím textu je analýza rozdělena na několik podkapitol. Tyto podkapitoly jsou sestaveny z různých kódů, které jsou tematicky propojeny a jejich řazení nám určuje jasnou linii zkoumaného problému.

6.2.1 Informovanost a financování

Jako jedna z prvních otázek, kterou jsem informantům pokládala, byla otázka na jejich první setkání s BIM. Zajímalo mě, zda už se s ním někde setkali, případně kde a jaké byli jejich první zkušenosti. Jejich odpovědi byly pozitivní ve směru, že jsem se nesetkala ani u jednoho informanta s tím, že by před naším rozhovorem o BIM nikdy neslyšel. Opačné stanovisko však je v případě vlastního využívání BIM. Nikdo z informantů ve své praxi s BIM nepracuje. Tři informanti ze sedmi mají osobní zkušenosti s jeho využíváním, tyto zkušenosti ovšem nasbírali pouze v rámci svého studia nebo výuky na vysokých školách. Ve dvou případech byl BIM ve firmách, kde informanti pracují, nabídnut k zakoupení. Po zhodnocení jeho přínosu v poměru cena výkon byl v obou případech odmítnut.

⁷ Začíná hrubou definicí výzkumné otázky, pokračuje hledáním hypotetického vysvětlení daného problému a pokračuje prověřováním této hypotézy na jednotlivých případech. ^[1]

⁸ Analytická strategie, kde jednotlivé názvy kategorií kódů se zároveň stávají názvy kapitol výzkumné zprávy.

⁹ Analytická strategie, která se dotýká i postupu při kódování. Zvláště je zkoumána dimenze odehrávající se v objektivních podmínkách a na druhé straně je zjišťováno, jak subjekt tuto realitu vidí a popisuje.

¹⁰ Analytická strategie, kde jednotlivé názvy kategorií kódů se zároveň stávají názvy kapitol výzkumné zprávy. Nemusí být použity všechny kategorie, ale jen ty, které se nejvíce vztahují k výzkumné otázce.

Jak je to tedy s financováním stavebněhistorického průzkumu nebo archeologického výzkumu? V těchto dvou případech se financování pohybuje v jiných rovinách, jak říká pan Bílý: „*To se zase bavíme o úplně jiných částkách, když vám řeknu, že prostě SHP třeba stojí 60 000 nebo i kdyby stál 200 000 prostě třeba nějakého zámku, tak jenom drobný archeologický výzkum vás bude stát zcela standardně 150 000, 200 000 a to se bavíme o průzkumu nějaké drobné plochy nebo můžete dělat třeba jenom sondu, která bude mít třeba rozměr 4 x 4 metry, budete sice složitým souvrstvím do hloubky, já nevím do 5, 6 metrů a bude vás to stát taky 100 000 a vy prostě uděláte SHP nějaké tvrže za 60 000 a co z toho teda můžete zaplatit nebo jak můžete jenom přemýšlet o nějakým BIMu?*“ Těmto částkám odpovídá i čas a počet lidí, který je průzkumům věnován (tzn. že zpracovatelé jsou nuceni dělat vše s co nejmenším týmem lidí a za co nejkratší čas). Samozřejmě i s ohledem na finance je prováděno zaměření objektu a často je toto zaměření omezeno jen na nějaké dílčí části a není provedeno kompletní zaměření. V takovýchto případech nelze pak přemýšlet o zavedení BIM. Nejenže zpracovatel by musel investovat do pořízení nového softwaru, ale musí počítat i s navýšením rozpočtu na prováděné průzkumy. Pro zpracování průzkumu pomocí 3D modelu se musí provést komplexní zaměření objektu například pomocí 3D laserové skenování, které je samozřejmě finančně náročnější.

Respektovali by však toto navýšení i investoři? Byli by ochotní platit ještě vyšší částky, než platí dosud? Odpověď souvisí s velikostí stavby a určitě i na finančních prostředcích jednotlivých investorů. To ovšem neznamená, že když je investor dostatečně movitý, že je ochotný do takové věci více investovat. Bylo by nutné investory více informovat i ze strany projektantů a přesvědčovat je, že tento druh dokumentace je sice více finančně náročný, ale má své výhody a bude mu sloužit dál a bude pro něj přínosný.

6.2.2 Zakázky

Architektonické ateliéry, soukromé osoby v oboru památkové péče nebo státní instituce, jako je Národní památkový ústav, se věnují dokumentování památkově chráněných objektů a historických staveb s atypickými historickými konstrukcemi. Konkrétně jde o stavby typu církevních staveb jako jsou kostely, kláštery a chrámy, a pak také stavby jako zámky, hrady, paláce a mosty. Nelze také opomenout archeologické výzkumy. Ve většině případů se jedná o záchranné archeologické výzkumy. V praxi je často vytvářena pouze dílčí dokumentace, jak nám popisuje pan Modrý: „*Nesmíte si představovat, že děláme standardní stavebněhistorický průzkumy, což znamená, to jsou*

prostě ty tlustý elaboráty, který právě, to zpracování počínaje pracovní řešerší, průzkumem, ikonografií, veškerý historický dokumentace, přes to zaměření a opravdu podrobný SHP celý budovy, my děláme spoustu dílčích dokumentací, kdy jde opravdu jenom o výsek zdiva nebo jedno okno nebo něco takového. Anebo naopak třeba o monitoring nějakýho území, třeba nějaká vesnice se dokumentuje celá. Ale to je zase, většinou dělají jiní lidi než my. My děláme ty stavby jednotlivý většinou.“ Všichni informanti se jednoznačně shodli, že pro využívání BIM technologie je otázka zakázek jednou z rozhodujících. Pokud jde o rozsáhlé zakázky a to rozsáhlé nejenom svojí velikostí, ale i svým zpracováním, kde se např. jednotlivé prvky opakují, pak lze v tomto případě o zavedení BIM uvažovat. „*Ve chvíli kdy je z nějakýho důvodu dobrý, aby bylo, aby byl vytvořenej nějakýj numerický model nebo jako model toho objektu celýho tak, tak se to určitě vyplatí, ale ve chvíli, kdy vlastně člověk potřebuje jenom těch několik výkresů, který vlastně jsou vžitou takovou konvencí a v podstatě všechno, co je potřeba vědět, je zakódovaný v jednom půdoryse,*“ říká paní Žlutá. Možným řešením tohoto problému je vytváření dokumentací u malých nebo dílčích projektů, kde by se BIM nemohl zcela využít, ve formě 2D dokumentace v kombinaci s 3D dokumentací pro vybrané části.

Dnes se už začínají objevovat první výběrová řízení, která ve svých požadavcích mají vytvoření dokumentace pomocí BIM. Stále zde ovšem chybí dostatečná informovanost investorů a přímá specifikace požadavků na vytvoření BIM modelu určité stavby a co tento model bude obsahovat. Je zde však otázka, zda by tato iniciativa na vytváření dokumentace pomocí BIM neměla přicházet od státu. Tím není myšleno plošné zavedení povinnosti vytvářet 3D dokumentaci u všech historických staveb, ale povinnost tuto dokumentaci vytvářet u rozsáhlých státních zakázek, u kterých by své uplatnění BIM našel v celém svém rozsahu a vlastník jej mohl využívat v celé životnosti nemovitosti. Samozřejmě tato cesta by musela vést především od výstavby novostaveb ze státních prostředků, kde by se BIM uplatnil již při jejich projektování.

Soukromí investoři by jistě uvítali dotační program, který by alespoň částečně financoval stavebněhistorické průzkumy. Z jakého důvodu by toto mělo být uskutečněno objasňuje pan Hnědý: „*U soukromého investora opravdu by to mělo být podpořeno, protože to je koneckonců veřejný zájem poznat památku, ochrana památek je veřejný zájem, tak by to mělo být podpořeno z veřejného sektoru.*“ Na důležitý problém dnešního provádění stavebněhistorických průzkumů, který se nevyřeší jenom dotacemi od státu nás upozorňuje pan Bílý: „*Jako tam je jednak, není to upravený v tom zákoně a potom taky*

není ten zájem že jo, protože s tou archeologií je to. Pokud jde o stavebníka, tak on se s tím archeologickým výzkumem tak jako jakš takš smíří, protože on nevytváří žádné překážky do budoucna a tam se s vámi zkrátka domluví a ví že ho bude stát odstranění nějaké mocnosti, nějakých terénů, ale u té stavby je to takové, že vy tam přinášíte. Objevujete tam nové a nové věci, které mu pak do toho projektu jako zanáší nějaké problémy, takže pro něj je jako naopak není žádoucí, jakoby poznání té stavby před, v průběhu jakoby prostě jako vůbec že jo, protože najdete nevím nějakou výmalbu, nějaké hodnotné prvky architektonický něco nebo nějaký konstrukce celkově, nemůže být proraženo atd. A to je možná že i ten důvod, že třeba ještě se nezměnil památkový zákon v tomhle směru dosud, není politická vůle no a je to škoda.“ Opravdu se majitelé a investoři stavebněhistorickým průzkumem řídí? Dodržují doporučení a nařízení památkářů? Pan Černý říká: „Sice do toho jdou velký prostředky do těch průzkumů, ale jakoby ten projektant to jakoby nebo investor, jako nevyhodnotí jako zásadní, tak prostě nic nepostihne, nemusí to tak být, často to tak je, že to je jenom nějaká formální záležitost, kterou na úřadech jakoby a ty profesanti se zaradují, to je hezký, máme krásně zdokumentovaný 3D, máme tam obrázky, barvičky, všechno je to interaktivní, ale na tý stavbě se stejně vyhazují okna ,dveře a Ukrajinci tam buší, co se dá a i když se tam zjistilo, že tam jsou zajímavosti a ty památkáři, když tam neudělají nějaký fatální humbuk, že by to zastavili, tak ta stavba nebo záměr investorské to převálcuje jakoby, takže samozřejmě tam je otázka. Pak je dobrý že ta dokumentace vznikne, že to je nějaká poslední informace o tom, co zaniká.“

6.2.3 Data

V rámci předprojektových prací se shromažďuje plánová dokumentace, historické prameny, mapové podklady, veškerá dokumentace, která k dané budově nebo lokalitě existuje. Pokud jsou to dokumenty, které jsou uloženy v archivech a zatím nejsou v digitální podobě, musí dojít k jejich digitalizaci. Tento fakt je další překážkou v dokumentování historických staveb. „Je to o lidech. Například teď jsem měla problém s tím, že vlastně potřebuju mapu, která měla 2 x 1,5 metru, takže vlastně tím, že je velmi stará, je to nějaký konec 18. století a že je ve velmi špatném stavu, tak jí nechtějí půjčovat jen tak někomu. Takže to udělali tak, že ji zdigitalizovali, ale zdigitalizovali ji takovým způsobem, že ten soubor nebyl možný otevřít a taky to bylo nedostatečné rozlišení pro mě a moji práci. Já se vlastně nedostanu k tomu fyzickému originálu a s tím je teda pak problém,“ říká paní Červená. Když zhotovitel vypátrá veškerou dokumentaci, pak je

nutné objevenou plánovou dokumentaci ověřit. Jak mě upozorňují všichni informanti, nezřídka se stává, že už vytvořená plánová dokumentace neodpovídá současnému stavu. „*To je věčný boj, my už máme vycvičený oči, my vidíme jenom, když se na ten plán podíváme, tak vidíme, že ten plán řeknu si, tohle jako není v pořádku, člověk už zná už i ty figle, jak jakoby vlastně se s ničím jako moc nepárali, že to udělali, že to ortogonalizovali, špatný polygony, detaily, na detailech člověk jako pozná všechno, když někdo jako neumí sklopit čelo klenby správně do půdorysu nebo co u těch kleneb se to pozná úplně nejvíc*“ nám popisuje pan Zelený. A jak je tento problém v praxi řešen? „*Většinou to stejně ještě to necháme zaměřit, když jsou na to peníze, protože potom na stavbě jsou rozdíly docela výrazné, takže třeba tenhle podklad využijeme pro studii, ale potom si to stejně necháme zaměřit.*“ říká paní Žlutá. Toto je ovšem ideální stav, pan Hnědý podotýká: „*Často jsem nucen převzít dokumentaci, která není ideální a kterou prostě vytvořil někdo jako, kolegové říkají plánkař, takže prostě není to ideální jako a bohužel se na to často přijde pozdě, ono to je křivý, tak si řeknete, jo dobrý dal si tu práci s tím, že zaměřil ty úhlopříčky. Pak samozřejmě si oměřuju, že já nevím tady ta spára je 2,40 m od levý zdi a že je zhruba v půlce stěny a přijdu domu a namaluju si to do plánu a ono to nevychází do půlky stěny a je, je průšvih.*“ Využívání služeb specializovaných geodetických firem pro zaměření budovy spíše častěji využívají soukromé firmy a ateliéry. Pokud dojde na doměření vlastními silami, jedná se zpravidla pouze o doměření oměrnou metodou.

Ve státní správě při práci využívají z finančních důvodů vlastních geodetů, jen pro specializovanější zaměření větších komplexů, si například objednávají 3D laserové skenování jako subdodávku. Mezi jejich vybavení patří totální stanice a nivelační přístroj. Výjimku tvoří archeologické výzkumy, kde se vždy provádí nové geodetické zaměření. Archeologické výzkumy tvoří skupinu výzkumů, kde musí být kladen velký důraz na jejich přesné a důkladné zaměření, které je požadavkem. I v této skupině výzkumů však 3D zaměření není hojně využíváno. I když metody poskytující mračna bodů jako je 3D laserové skenování nebo některé fotogrammetrické metody začínají být stále rozšířenější, ale zároveň jsou to metody, které jsou více náročné, jak po stránce finanční, tak po stránce kvalifikovaných odborníků jejich následného zpracování. „*Jako podklad používáme profesionální geodetický zaměření, popřípadě dneska hojně využívaný skeny nebo 3D skeny i když s tím je to samostatná kapitola na samostatný rozhovor na 3D skenování a jeho využití to je jakoby metodologicky, to pokulhává děsivě,*“ upozorňuje pan Zelený.

Je tedy dosavadní prostředí získávání existující dokumentace a zaměrování staveb vhodné pro BIM? Toto téma zdatelně ovlivňuje finanční stránka projektů a požadavky samotných investorů (kapitola 6.2.1). Pokud opomeneme finanční stránku a požadavky investorů, zasahuje do této problematiky také ještě faktor větší časové náročnosti na zpracování. Tyto faktory svědčí o spíše komplikovanější a náročnější práci a spíše nevýhodě zpracování dokumentace pomocí BIM. Na možné řešení nás upozorňuje pan Černý: *„Ne vždycky samozřejmě musí být, že to bude prostě do mrtvé vymodelovaný do jakoby všech strukturu v klenbách nějakých žeber, u kleneb, když si představíte nějakou úžasnou klenbu a samozřejmě krásná zakázka pro geodeta přesně ji zaměřit, sice tam vyšlete mračna bodů, ale pak tam hodiny a tejdny budete trávit, aby se pavučina od toho pavouka odfiltrovali od toho, jestli je tam nějaká opravdu ozdoba gotická nebo kamenná nebo pavouk. Takže pak je jako zjednodušení, kdy teda jako je to prvek krásná klenba, ke kterému jsou přiřazený tabulky, kde jsou rozkreslený detaily, zaměřený nějaký detail, naskenovaná jenom nějaká část té žebrové klenby, k tomu jsou restaurátorské zprávy, popis co se s tím má dělat, ale není tak detailně vymodelovaná se všema detailama, štukaturama, protože to svým způsobem vlastně nevyužije ani ten restaurátor, on tam stejně pak leží na tom lešení a musí být u toho a teprve tam si škrábne a zjistí kolik opravdu odpadne, kolik to potřebuje dotmelit a i ten sebelepší digi model, aby on si doma někde v kanceláři si tam rozpočtoval nebo projektoval kolik vlastně potřebuje tmelu a teď, aby nad tím ležel hodiny doma nad tím digitálním model, tak jako moc mu jako nepomůže jo, takže svým způsobem jako je zbytečný.“*

6.2.4 Software

Pro tvorbu půdorysů a řezů v rámci stavebněhistorických průzkumů jsem se u všech informantů setkala s využíváním různých verzí AutoCADu od firmy Autodesk. Nejednalo se často o plnou verzi AutoCADu, ale spíše o levnější verzi AutoCAD LT, v které řada funkcí chybí. V druhé řadě se také používá program MicroStation od firmy Bentley. Zpracování rastrových dat probíhá v programech typu Photoshop. V menší míře je využíván GIS. Jediným informantem, který přímo využívá GIS ve své firmě je pan Zelený: *„Používáme vlastně ten ArcGIS soft jakoby na vlastně na zpracování 3D modelů nebo fotogrammetrii.“* GIS využívají také státní instituce, ovšem na celé pracoviště mají zakoupený pouze jeden hardwarový klíč a jednoho pracovníka, který se softwarem umí pracovat. Práci s GISem na těchto pracovištích nám popisuje pan Modrý: *„Ovšem tady ta GISová práce tady, se vlastně je spojená s tou evidenční složkou, tzn. s tím vedením*

státního ústředního seznamu kulturních památek, kde a památkově chráněných plošně, nebo těch, jak se to jmenuje. územní plošný památkový ochrany zejména, takže to je vlastně logický, že tam je to přímý propojení s těma mapovejma datama, s těma metadatama s tím spojenýma.“ Pokud jde o využívání softwarů pro tvorbu půdorysů a řezů v rámci archeologických výzkumů, tak je to mnohem různorodější. Kromě klasických softwarů jako je MicroStation nebo AutoCAD nebo Photoshop je v archeologii také využíván program CorelDraw (software pro práci s vektorovou grafikou využívaný v oblasti reklamy, marketingu nebo umění). Využívání tohoto programu ovšem přináší mnoho problémů. *„Dostanu ten Corel a já teďkon nevím, já vlastně bych si ho připojil do třeba do GISu nebo do něčeho, abych teda jako nějakým jednoduchým připojením toho, ale to já prostě nemůžu udělat, protože to je naprosto nejde a to nemluvím o takových jako věcech elementárních, kdyby tam byly aspoň souřadnice a ono to tam třeba jako není, tak když už nemáte ani podle čeho, normální CAD tak to prostě v souřadnicích je a nemusím o ničem takovém přemýšlet, připojím to a je to tam že jo. Se mi stalo teďka taky, že na to koukám no a teďko ještě měřítko že jo, v jakých je to jednotkách a no prostě spoustu, spoustu složitostí to akorát přináší,“* říká pan Bílý.

A proč AutoCAD, MicroStation nebo Corel jsou tak hojně využívány? Mohou být nahrazeny informačním modelem budov BIM? Odpověď na tyto otázky není snadná. Za prvé si musíme uvědomit, v jakém oboru se pohybujeme a to v oboru památkové péče a jací lidé zde pracují. Jsou to lidé, jejichž náplní práce je zachování historického dědictví a jeho dokumentování i pro další generace. Již tento fakt určuje, že tito lidé jsou konzervativní a tato jejich vlastnost se projevuje i ve vztahu k užívání nových softwarů. Na pracovištích je zaveden určitý postup práce a software, s kterým si vystačili po řadu let a i nadále by jim postačoval a v podstatě je nic nenutí tento zajetý stav měnit. Změna by znamenala jejich časové zatížení i nad rámec jejich pracovní doby a především učit se. Učit se ovládání nového softwaru, novou metodu práce a vše další, co přináší tato změna. *„A proč AutoCAD, taky proto, že jsem, když jsem chodil do školy, což já jsem absolvoval v roce 1997, 1998, tak my jsem se AutoCAD učili že jo, tehdy jako to byla v podstatě taková jediná rozumná platforma, tady ta CADová, která byla jako rozvinutější a já jsem tím prostě prošel a od samýho začátku jsem prostě dělal v tom AutoCADu, hned po škole jsem měřil nějaký barák v Německu a samozřejmě jsme vykreslovali všecko v DWG i když to mluvilo na mě německy, tak ono prostě ta, mám rád, když ten software se chová předvídatelně a pořád stejně tak, jak mě to defakto naučili na té škole,“* říká pan Hnědý.

Hlavním důvodem, proč CAD je natolik rozšířen a oblíben svými uživateli, bych viděla v jeho nenáročnosti na užívání. Důležitou vlastností je taky stálost a schopnost komunikace formou DWG formátu s většinou projektantů, kteří jej také používají. Ovšem ani tyto softwary nejsou dokonalé. Paní Červená říká: *„Tam je třeba problém s tím, že já nikdy nejsem přesvědčená, že AutoCAD je nejlepší program pro kreslení baráků a realizační dokumentace, já říkám, že to je jenom elektronický rýsovací prkno, bez těch nástaveb, nějaké provázanosti výkresů, tak tím, že tam hýbnete s jednou příčkou, se vám změní řezy, musíte všechno předělávat. Na ty studie to třeba stačí, ale pak jsou právě, když člověk dělá tu realizační dokumentaci, tak třeba naráží. Tak tohle třeba nemáme nějaký software jako ArchiCAD, což si myslím, že v tomhle případě by to bylo lepší.“* Věc, která nepřímo trochu pomáhá myšlence zavedení BIM do praxe, je okolní tlak prostředí. Nejedná se však o tlak ze strany investorů, který tu dosud chybí, ale od počítačových společností navrhujících nové počítače a nové operační systémy. Nové operační systémy totiž již například starší verze AutoCADu nepodporují a jejich instalace tak není možná a jak podotýká pan Modrý: *„Kdo chvíli stál, již stojí opodál,“* a pan Ing. Jindřich Hodač, Ph.D. dodává: *„Bude upgradován.“*

6.2.5 Nedostatky versus přínos BIM

Abychom BIM mohli zapracovat do praxe, musíme přesně definovat jeho místo. Místo, kde se jeho uplatnění jeho provozovateli nejvíce vyplatí a jeho výhody a efektivita práce bude natolik přínosná, že přiměje i další kolegy, aby BIM začali používat. Lepší reklamy a propagace, než je samotná funkčnost a efektivita BIM, není.

Velké úskalí, na které mě informanti upozorňovali, je jejich obava z nestálosti BIM, že jeho vývoj bude i nadále pokračovat a oni budou nuceni neustále reagovat na tento vývoj a bude je to příliš zatěžovat. Jak říká pan Modrý: *„U většiny věcí návody jsou psané lidma, který to uměj pro lidi, který to umí ještě líp a ne pro lidi, který to neumí a potřebují se to naučit, tak jako kdyby se tohle trochu vylepšilo. Ale zase z youtube a nebo věcma, který vznikají třeba ne systémově, kde je spousta nadšenců, který tam dávají návody, jak se věci mají dělat, jak se mají obcházet, tak je to učení snažší logicky, takže tomuhle určitě uzavřenej nejsem, ale určitá ta míra musí být rozumná v tom upgradu.“* Další negativum BIM je jeho prozatím malá rozšířenost. Je zde nedostatek kvalifikovaných lidí, kteří BIM ovládají a pracují s ním. Ze slov pana Zeleného se dozvídáme: *„Já bych třeba v tadytu chvíli zhruba teď hned tak zvolím GIS, nezvolím BIM protože vím, že prostě radši jako najdu spoustu, spoustu lidí, který se zabývají GISem,*

GIS mají hlavní město Praha, GIS se učí na vysokých školách, GIS má jakoby online rozhraní bez problémů řešený jako dlouhodobě, takže bych radši řešil 3D GIS než BIM.“ Pokud už se některý ateliér nebo firma zhotovující průzkumy rozhodne k používání BIM, musí toto rozhodnutí respektovat celý pracovní tým. Bez toho nelze efektivně tuto technologii využívat a komunikace mezi spolupracovníky by byla tímto omezována. Stejný problém nastává i v případě externí spolupráce s jinými projektanty, kteří by tuto technologii také neměli. Dá se tak uvažovat, že zavedení BIM je také otázkou jisté generační výměny. Dokud budou vést pracovní týmy a dohlížet na zakázky lidé starší generace, kteří nechtějí inovovat, pak BIM nemá příliš šanci.

Dalším důvodem, proč se informanti stavěli negativně k zavedení BIM, je jeho zaměření spíše na novostavby. *„Ted' nám byl představen ten BIM a byl odmítnut jo, byť on je hodně univerzální že jo, takže on se dá aplikovat na nějakou soudobou budovu, s kterou to bude asi jednodušejší, než když to budete aplikovat na nějaký hrad nebo něco takovýho, kde je všechno daleko složitější, ale asi se dá,*“ říká pan Bílý. K panu Bílému se přidává i paní Žlutá: *„A vlastně co jsem taky měla problém u Revitu, byl převod ze studie do prováděčky, kdy jakoby mi to neumožňovalo tu variabilitu nebo to zpracování detailu, tak jak bych si ho představovala, kdy zase u těch památek je potřeba někdy jít opravdu do těch detailů hodně, hodně, hodně zblízka a najednou už, už jsem nemohla, už mě to nějak brzdilo, takže to bylo vlastně naopak kontraproduktivní, než že bych si s tím ušetřila čas.*“

Dalším faktem je, že většina dnes prováděných stavebněhistorických průzkumů je nedestruktivních a tak nebude možné vždy do detailu celou stavbu vymodelovat, aby obsahoval všechny vrstvy stavby a materiály, které byly použity. To je asi největší rozdíl mezi historickými budovami a novostavbami, které jsou v BIM modelovány. Tento problém má ovšem řešení. *„Jakoby ta zjednodušená podoba by se dala nazvat, že to je 3D model objemový nebo hmotový, ke kterému jsou připojeny třeba nějaké informace, navěšeny nějaké tabulky prvků, ale není tam ta informace o těch konstrukcích nebo že se tam dají připojit jenom ty tabulky dveří, prvků, stěn, ale ne jakoby ne všech těch materiálů, detailů a prvků, někdy se jako vytváří jako polotovar, poloforma, kde se vytvoří jakoby 3D model objektu, který je spíš jako architektonickým modelem, ale není tak dotažen do těch všech konstrukčních vrstev a detailů jakoby, že se na něj navěsí ty informace už formou těch tabulek, prvků výkresů, který jako doplní tu informaci, jako je ten informační model, ale ne třeba v té podrobnosti jako u stavebního realizačního projektu, kde by každá drobnůstka by se dala rozklikat a rozpoložkovat a rovnou by*

generovala ty metry čtvereční jako takže, což si myslím, že může být určitá forma, cesta pro řadu realizací u těch památek“ říká pan Černý.

Všichni informanti se shodli, že nejvhodnější cestou pro implementování BIM do památkové péče je jít cestou správy a údržby větších památkových objektů. Musí být ovšem vytvořena metodika a standardy na kterých tato správa a dokumentace budov bude fungovat, tak aby byla jednotná pro celou Českou republiku. *„Ano je to případ toho Karlova mostu, kde to je opravdu multidisciplinární záležitost a je to třeba nejdřív jakoby založit tu metodiku toho, ten střed jakoby dokumentační, což by bylo jako ideální, což je vlastně každé by měl, geologie, statika, všichni by pracovali všichni s tím jedním středem dokumentačním, to by byl ideál. Když středem pozornosti je ta stavba,“* říká pan Zelený. BIM by nesloužil ovšem jen jako nový komunikační prostředek mezi jednotlivými profesemi. Tato standardizovaná komunikace by sebou přinášela i další pozitiva. Pokud všichni používají BIM pak je zaručeno, že jsou všechny informace shromážděny na jednom místě a všem kdykoliv dostupné. Na další výhody nás upozorňuje i pan Modrý: *„I to třeba může být takovej nástroj pro urovnávání třeba konfliktů třeba v tom pracovním kolektivu, protože tam bude vždycky dohledatelný, co kdo řekl, co kdo vložil, co kdo napsal, co kdo vytvořil.“*

Další oblastí, kde by BIM mohl přispět k lepší efektivitě práce, je odvětví archivování dokumentace. Jak už jsem zmiňovala, v dnešních archivech je problém s přístupností archiválií, a proto kdyby BIM byl zároveň i v určité míře badatelsky přístupný, tak by mohl sloužit jako nástroj pro lepší archivování. Výhodou využívání informačního modelu budov BIM je také jeho schopnost vytvářet analýzy, které by byly důležitým prvkem pro správu budov. Mohou být prováděny analýzy v rámci požární bezpečnosti budov, navrhování evakuačních cest, v oblasti vysoušení budov. Můžeme modelovat různé trasy odvětrávání nebo provádět simulace osvětlení. Všechny tyto výhody jsou ovšem spojeny s důkladným zaměřením a tvorbou přesného 3D modelu, jak nám popisuje pan Černý: *„Když už se teda pracuje v tom BIMovém 3D modelu, kdy pak jako ty prvky mají svoje označení a propojenost s těmi tabulkami a lze ty věci jako editovat a jakoby přiřazovat jim vlastnosti a nějakým způsobem propojovat a případně z toho třídít ty excelový tabulky, vytvářet rozpočty, výkazy výměr takže jakoby úžasná výhodná spojená s tím 3D projektováním, ale to skutečně vyžaduje jako velmi podrobnou, kvalitní to zpracování toho zaměření toho stavu, aby to bylo použitelný, protože pokud tam máme dostatečně kvalitní ten 3D model a to nejenom jako povrchově, ale vlastně i ve smyslu těch skladeb těch jakoby vnitřních konstrukcí, který tam jsou tak, pak to vlastně jakoby*

jako je nedostatečný, pokud nevím co je uvnitř těch konstrukcí že jo a nemáme to v tom modelu zanesený, tak pak vlastně jako s tím nejde jako moc pracovat.“ V rámci projektování je BIM lepší než například CAD díky jeho schopnosti snadnější editace. Na rozdíl od CAD se nám provedená změna projeví najednou automatizovaně ve všech půdorysech, řezech i pohledech. Další výhodou oproti jednoduché 2D dokumentaci je možná kontrola konfliktních bodů, kterou můžeme využít konkrétně např. pro vedení inženýrských sítí.

6.3 Shrnutí

V odborně zaměřených časopisech a za pomoci dalších komunikačních prostředků je nutné zveřejňovat a **seznamovat s vývojem BIM** jak zainteresované odborníky, tak i širokou veřejnost. Tím by bylo možné vytvořit lepší podmínky pro vyjednávání mezi projektantem a majitelem historické budovy. Souběžně je nutné více rozšířit fundovanou a jednotnou **výuku na vysokých školách**. Odpověď na základní výzkumnou otázku, je v přímém spojení s typem zakázky, pro kterou je vhodné tuto technologii využívat. **U rozsáhlých zakázek**, kde je naplněn plně potenciál BIMu a bude správci historických budov využíván i po dokumentační fázi, je jeho zavedení výhodné. 3D model se bude moci využívat a naplňovat novými informacemi i v případě dalších rekonstrukcí budovy. Pokud jde o samotné zpracovávání stavebněhistorického průzkumu, musí být provedeno vyhodnocení, který typ dokumentace je pro danou stavbu nejvhodnější, případně v jaké míře provést **kombinaci všech forem dokumentace**, tzn. klasické 2D dokumentace nebo pomocí 3D modelu. Důležitým bodem při vypisování výběrového řízení na zhotovitele je i nezbytná specifikace požadavků ze strany investorů, co daná dokumentace má obsahovat. Nestačí tedy zmínit, že zhotovitel má pracovat s informačním modelem budov, ale musí se **definovat přesné požadavky** (tzn. důležitá osvěta investorů).

A jakou roli hrají pro zavedení BIM potřebná data ze zaměření? Komplexní zaměření 3D laserovými skenery už v dnešní době není nic neobvyklého, ale ze strany informantů není vnímáno příliš pozitivně. Toto je dáno jednak **finanční náročností** na 3D zaměření, ale i náročností na jeho zpracování. Největším úskalím je samotný přestup na BIM. Náhlé zavedení změn, nové metody práce a nutnost naučit se s novým softwarem jsou všechno fakty, které představují limity pro zavedení BIM. Tyto limity především plynou ze samotné povahy zpracovatelů stavebněhistorických průzkumů. Jsou to **konzervativní lidé**, kteří neradi přistupují na nové metody práce zvláště, když tato změna

souvisí i s omezením vlastního osobního času. Proti zavedení BIM hraje i jeho zatím **malá** nebo skoro až **nepatrná rozšířenost**. Oproti tomu AutoCAD, který je ve většině dnes používán, je naprosto běžný a považovaný za dostatečný a formát dat DWG je považován dnes za nepsaný standard s kterým pracuje 90 % projektantů.

Jaké jsou tedy hlavní klady a zápory BIM? Informanti často vyjadřovali svoji obavu z neustálého vývoje BIM a nutnosti nákupu novějších verzí, který by je omezoval nejenom finančně ale i časově. Tento argument může být částečně vyvrácen faktem, že již dnes jsou zpracovatelé nuceni na nové verze přestupovat. Jsou vyvíjeny nové operační systémy, které již staré verze programů nepodporují a nelze je tedy ani nainstalovat. Možnost **komunikace všech účastníků** podílejících se na dokumentování dané stavby prostřednictvím BIMu se stává výhodou a nevýhodou zároveň. V případě, že tento software bude skutečně využíván všemi členy dokumentačního týmu, pak je velkým přínosem. Naopak pokud by někteří členové týmu nebyli ochotni na tento systém dokumentace přestoupit, pak se tento přestup na BIM stává spíše problémem. Tento limit BIMu může být vyřešen pouze **generační výměnou**.

Z výzkumu také vyplývá, že jako nevýhodu BIMu informanti vnímají jeho profilování spíše na projektování novostaveb a není zde myšleno na historické budovy a na specifické potřeby při jejich dokumentování. Architektonické prvky a jiné hodnotné prvky musí být zdokumentovány do detailu, což BIM vždy neumožňuje. Určitou možností je vytvářet model, kde tyto detaily sice nebudou vymodelovány do takové přesnosti, která by byla dostačující, ale pomocí tabulek k danému prvku připojíme doplňující informace, které nám ho upřesní. BIM přináší, ale i jednoznačné výhody a inovace oproti dnešním zažitým softwarům. Velkou výhodou, kterou jistě uvítá každý zpracovatel je **schopnost editace prvků v BIMu**. Pokud provedeme editaci prvku, tato editace se nám následně promítne do všech řezů, půdorysů i pohledů. BIM také umožňuje kontrolu konfliktních bodů a tvorbu analýz. Velký potenciál má schopnost vytvářet rozpočtové tabulky, to ovšem vyžaduje přesný 3D model.

6.4 Kostra analytického příběhu

Po dokončení analýzy byla sestavena základní analytická linie, jejímž výsledkem je kostra analytického příběhu. Na začátku tohoto výzkumu byla položena základní výzkumná otázka: **Je možné zavedení BIM v památkové péči?** Tato změna závisí na více faktorech, které sám zpracovatel SHP nemůže ovlivnit.

První kategorií je **informovanost a financování**. Jde nejen o informovanost samotných zpracovatelů průzkumů, ale i investorů. Tato kategorie je převážně vnímána spíše negativně. Ve společnosti není povědomí o BIM příliš rozšířené a ze strany investorů dosud není zájem tyto výhody příliš využívat.

Druhou kategorií je kategorie **typu zakázek**. Tato kategorie má přímou souvislost i s typem investora a jeho finančních možnostech, ale i se zpracovatelským týmem, který má zakázku na starosti.

Poslední kategorií je kategorie **software**. Tuto kategorii vnímám jako asi nejdůležitější kategorii. Pokud není pracovní tým ochotný, a především schopný se naučit s novým softwarem a novým pracovním postupům, pak je zbytečné mluvit o dalších okolnostech zavedení BIM do památkové péče. Vstupují sem další faktory jako jsou výhody a nevýhody nového softwaru, školení pracovníků, otázka generační výměny. Tato kategorie je prozatím vnímána z mého pohledu spíše negativně. I když většina informantů sama připouští, že v tomto softwaru je budoucnost a jeho zavedení je nevyhnutelné, touha zůstat u zavedených postupů a nemuset se učit a obětovat tomu i svůj osobní čas, je silnější.

6.5 Sebereflexe

V této kapitole popisuji svůj pohled na průběh rozhovorů, jejich kvalitu a svůj vlastní vývoj při jejich tvorbě. Dále také poukazuji na mnou vnímanou slabinu tohoto výzkumu.

Délka prvních dvou rozhovorů se pohybovala okolo padesáti minut. Délka dalších rozhovorů se postupně prodlužovala a jejich délka se pohybovala okolo hodiny a čtvrt. Všechny rozhovory probíhaly v přátelské atmosféře. Informanti se chovali přirozeně. Myslím si, že tento fakt byl dán také věkovým rozdílem mezi mnou a jednotlivými informanty, který informantům dával určitý pocit bezpečí. Z rozhovorů nemám pocit, že by byly ze strany informantů ovlivněny. Všichni informanti odpovídali

na veškeré otázky velmi otevřeně a nesnažili se odpovědím vyhýbat. Naopak všichni informanti mě upozorňovali na různé problémy, které je při jejich práci limitují. Své názory informanti sdělovali prostými a přesto fundovanými slovy. Myslím, že text přepsaných rozhovorů působí srozumitelně i pro oborově nezaměřené osoby.

Při rozhovorech jsem využila znalostí z předmětu Rétorika, který jsem tento semestr absolvovala. V průběhu rozhovorů se postupně vylepšovaly mé vyjadřovací schopnosti a dovedla jsem lépe vnímat průběh rozhovoru. Pokládala jsem více doplňujících otázek, které daný problém více přiblížily. Abych tento výzkum mohla provést, musela jsem nejdříve o zkoumané problematice (tj. BIM, SHP a další) získat znalosti. Myslím si, že tento fakt a mé nezkušenosti v tomto oboru mi zajistily dívat se na problém nezaujatě a ze všech pohledů a nevkládat do výzkumu své vlastní názory. Vždy jsem čerpala z názorů a postojů informantů.

Jediná komplikace, která v průběhu výzkumu nastala, je ve velké pracovní vytíženosti informantů. Schůzky s informanty probíhaly s odlišným časovým rozestupem podle jejich možností. Myslím si, že pro další výzkum by bylo jistě dobré zařadit více informantů, kteří s BIM již pracují při tvorbě SHP nebo při projektování pro historické objekty a mohly by tak do výzkumu vnést další nový pohled. Toto vnímám jako jednu ze slabin tohoto výzkumu. Informanti, s kterými byly vedeny rozhovory, s BIM ve své praxi nepracují.

7 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zodpovědět základní výzkumnou otázku. **Je možné zavedení BIM v památkové péči?** Abych mohla tuto otázku zodpovědět byl sestaven okruh vybraných odborníků, se kterými byl proveden hloubkový polostrukturovaný rozhovor. Základní okruhy témat a výzkumných otázek byl sestaven ve spolupráci s panem Ing. Zdeňkem Poloprutským, který získaná data použije pro svoji disertační práci. Celkem bylo osloveno 8 odborníků. Rozhovory se povedlo uskutečnit se 7 odborníky.

Rozhovory byly nahrávány a pro zpracování byly v plném znění přepsány do digitální podoby. Jednotlivé texty byly kódovány a tyto kódy byly dále seskupeny do subkategorií a kategorií. Takto kódované texty sloužili pro vyhotovení analýzy. V kostře analytického příběhu jsem shrnula 3 základní kategorie, které zásadně ovlivňují odpověď na základní výzkumnou otázku.

Výsledek analýzy nám říká, že zavedení BIM v památkové péči je v budoucnosti možné a již dnes se objevují malé ostrůvky lidí, kteří s tímto systémem pracují. Nejvhodnější oblastí pro uplatnění BIM je v oblasti správy historických a památkově chráněných budov. Plnému rozšíření tohoto systému však brání několik překážek, jako dvě největší překážky vnímám financování památkové péče a pak také samotný okruh lidí pohybující se v památkové sféře, jejich konzervatismus a nelibost přizpůsobovat se novým postupům a technologiím, které je odvádí od hlavní náplně jejich práce (tj. zkoumání historických objektů).

7.1 Závěrečné zamyšlení

V současném světě, kde v každé oblasti hrají významnou roli finance a v památkové péči obzvlášť, si klademe otázku, zda je možné do této oblasti zavádět novou finančně náročnou technologii. Je reálné aplikovat BIM v oblasti, která je nyní podfinancovaná a státní instituce stojí a padají na lidech, kterým není zachování historického dědictví lhostejné a vykonávají tuto práci s vědomím špatného finančního ohodnocení? Nedostatek finančních prostředků je ještě více utvrzen existující mezerou v zákoně. Na rozdíl od archeologického výzkumu není stavebněhistorický průzkum v zákoně zakotven a prozatím není dostatečná politická vůle tuto situaci změnit.

V případě, že bude BIM zaveden a bude vytvářena hodnotná dokumentace, je možné akceptovat dosavadní situaci, kdy se investoři touto dokumentací neřídí a nejsou

povinní vždy nalezené hodnotné architektonické prvky zachovat? Bude i tato dokumentace stále sloužit jenom jako nutné zlo, které musí investoři podstoupit, aby získali stavební povolení? Toto všechno jsou otázky, které dnes nelze zodpovědět a odpovědi na ně může přinést jen čas a politický vývoj v České republice.

Existují i přes tyto všechny překážky lidé, kteří již dnes se stávají průkopníky této nové technologie? A má šanci najít i v této oblasti své místo a uplatnění? Ačkoliv v oblasti památkové sféry se vyskytují konzervativní lidé, zároveň musím dodat, že jsou to lidé velmi nadšení pro svou práci. Tvrzení, že jejich práce je pro ně i zároveň koníčkem, je, věřím, zcela pravdivé. Díky tomu již dnes nalézáme výjimky, kteří BIM používají pro tvorbu projektové dokumentace, čemu napomáhají i osvětlení investoři, kteří BIM vyžadují a uvědomují si jeho potenciál.

Ráda bych na závěr ještě jednou poděkovala všem informantům, kteří byli ochotní se se mnou setkat a věnovat mi svůj čas. Bez jejich účasti by nebylo možné tento výzkum provést. Doufám, že tento výzkum bude alespoň malým přínosem k dalšímu rozvoji památkové péče a možné implementaci nové technologie do této oblasti.

8 REFERENCE

- [1] ČERNÝ, Martin. *BIM příručka*. Praha: Odborná rada pro BIM, 2013. ISBN 9788026052968.
- [2] PAŘÍZKOVÁ ČEVONOVÁ, Jana, Michal PATRNÝ, Jindřich ZÁHORKA, Pavel ZAHRADNÍK a Lucie BERÁNKOVÁ, BERÁNEK, Jan a Petr MACEK, ed. *Metodika stavebněhistorického průzkumu*. Praha: Národní památkový ústav, 2015. Odborné a metodické publikace (Národní památkový ústav). ISBN 9788074800375.
- [3] VESELÝ, Jan. *Měřická dokumentace historických staveb pro průzkum v památkové péči*. V Praze: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště středních Čech v Praze ve spolupráci s Národním památkovým ústavem, generálním ředitelstvím, 2014. Odborné a metodické publikace (Národní památkový ústav). ISBN 9788086516790.
- [4] PTÁČEK, Roman a Pavel POUR. *BIM projektování v ArchiCADu*. Praha: Grada, 2012. Průvodce (Grada). ISBN 9788024741659.
- [5] CRESWELL, John W. *Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions*. Thousand Oaks: SAGE Publications, c1998. ISBN 0761901442.
- [6] ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2014. ISBN 9788026206446.
- [7] HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 9788026209829.
- [7] *BIM v rozhovorech - 1.díl: Luděk Rýzner z OK PLAN ARCHITECTS* [online]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=ufh_mwxpDm8
- [8] *BIM v rozhovorech - 2.díl: Jakub Masák z Masák&Partner* [online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=-kwcM3suGoQ>
- [9] *BIM v rozhovorech - 3.díl: Gabriela Kaprálová z ASGK* [online]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=PetVfVnlbIQ>
- [10] *Bimfo* [online]. Dostupné z: <http://www.bimfo.cz>
- [11] *Techopedia* [online]. Dostupné z: www.techopedia.com
- [12] *Help Autodesk* [online]. Dostupné z: <http://help.autodesk.com>

- [13] *Cadstudio* [online]. Dostupné z: <http://www.cadstudio.cz>
- [14] *Konstrukter* [online]. Dostupné z: <http://www.konstrukter.cz>
- [15] *ESRI* [online]. [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.esri.com>
- [16] *Geoportal praha* [online]. Dostupné z: <http://www.geoportalpraha.cz>
- [17] *Tzbinfo* [online]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>
- [18] *Geografické informační systémy (GIS): Studijní opora* [online]. Dostupné z: <http://perchta.fit.vutbr.cz/vyuka-gis/uploads/1/GIS-final2.pdf>
- [19] *Strategy Paper for the Government Construction Client Group From the BIM Industry Working Group, UK* [online]. Dostupné z: <http://www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf>
- [20] *EARCH*. [online]. Dostupné z: <http://www.earch.cz>
- [21] VANĚK, Petr. BIM - nejen jako svorník profesí. *Z+I* [online]. 2011, (4), 1-40 Dostupné z: http://www.zpravy-ckait.cz/4-2011/zi_1104.pdf
- [22] ČERNÝ, Martin. Přichází čas pro BIM ve veřejných zakázkách? *SMART* [online]. 2014,1-15 Dostupné z: http://www.sps.cz/RDS/PDFDoc_2014/Smart-Leto%20-2014.pdf
- [23] *CZBIM* [online]. Dostupné z: <http://www.czvim.org>
- [24] *Masák & Partner* [online]. Dostupné z: <http://www.masak-partner.com>
- [25] *3Drevitblog* [online]. Dostupné z: <https://www.revit3dblog.cz>
- [26] *Tzbinfo* [online]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>
- [27] *Akademie věd České republiky* [online]. Dostupné z: <http://www.avcr.cz>
- [28] *Ústav archeologické památkové péče Brno: veřejná výzkumná instituce* [online]. Dostupné z: <http://www.uapp.cz>
- [29] *Archeologie na dosah: Edukace a prezentace archeologického kulturního dědictví* [online]. Dostupné z: <http://www.archeologienadosah.cz>
- [30] *Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí* [online]. Dostupné z: <http://www.vugtk.cz>

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 – Okruhy otázek pro výzkum

Příloha č.2 – Úvodní prezentace k rozhovorům

Příloha č.3 – Schéma kódování

Příloha č.4 – CD: bakalářská práce

Příloha 1

Okruhy otázek pro výzkum

| Okruhy otázky | | | |
|------------------------------|---|-----------------------|---|
| Pracovní pozice a pracoviště | V jakém oboru působíte? | Inovace a perspektivy | Jaká mezioborová podpora by se Vám hodila pro zefektivnění Vaší práce? |
| | Jak funguje Vaše pracoviště? Můžete mi popsat, jak vypadá Váš typický pracovní den? | | Jaké jsou možnosti údržby, obnovy a inovace technického vybavení Vašeho pracoviště a s tím spojených metodik práce? |
| | Můžete mi popsat Vaše pracoviště? | | Myslíte si, že by pro Vaši práci mohl být přínosný informační model budovy (BIM), který by shrnoval informace obsažené v eleborátu SHP? |
| Stávající praxe a zkušenosti | Jaké podklady pro svou práci využíváte? | | |
| | Kde, jakým způsobem a od koho získáváte podklady pro svou práci? | | |
| | Jaké metody a s nimi spojené technologie, jakými jsou např. pomůcky a softwarová řešení, při své práci využíváte? | | |
| | Co využíváte za software, jakým způsobem a k čemu? | | |
| | Jaké jsou nejčastější výstupy Vaší práce? | | |

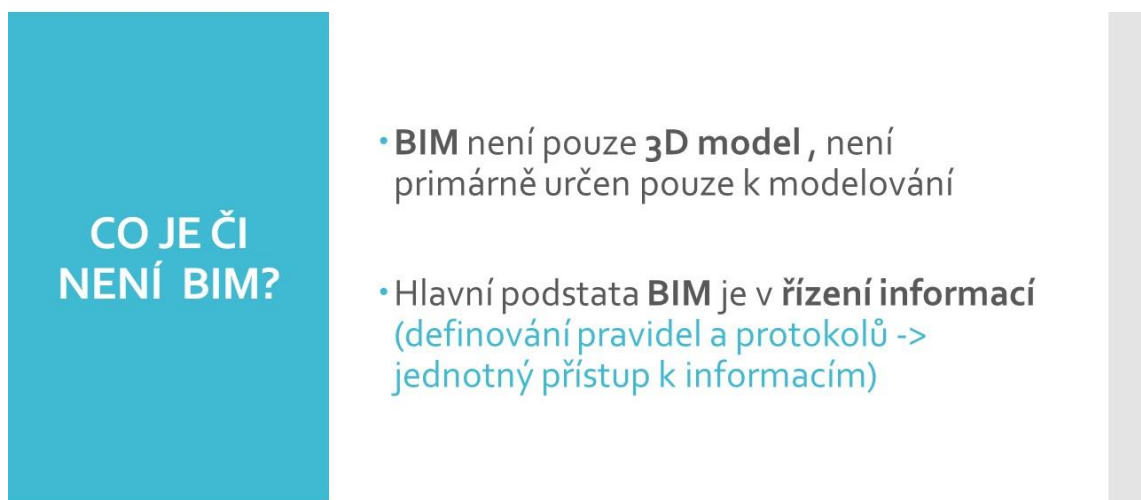
Příloha 2

Úvodní prezentace k rozhovorům

Snímek 1



Snímek 2



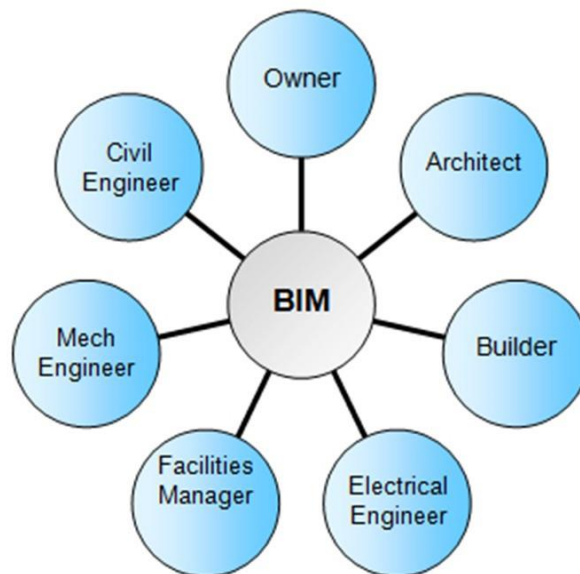
Snímek 3

CO TO TEDY JE?

- **BIM** = inteligentní proces pro tvorbu a správu projektů založený na modelu
- - lze jej využít v celém životním cyklu budovy (*návrh, výstavba, využívání*)

Snímek 4

PRO KOHO BIM JE?

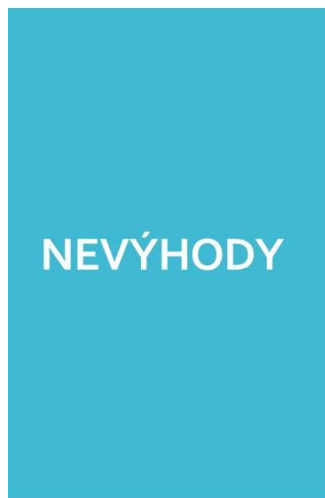


Snímek 5



- Zvýšení produktivity práce
- Úspora času
- Eliminace chyb
(objevení chyb již při modelování,
ne až na stavbě)
- Kontrola nad celým projektem
- Vyšší konkurence-schopnost
- Vyšší ziskovost projektů

Snímek 6



- Větší nároky na uplatnění software a hardware
- Náročnost přechodu na **BIM** (školení pracovníků)
- Současný malý zájem investorů

Snímek 7

ROZDÍL CAD X BIM

- **CAD** => nástroje pro kreslení 2D výkresů nebo tvorba geometrických 3D modelů
- **BIM** => inteligentní prvky informačního modelu
 - veškeré změny a úpravy modelu se projeví ve všech částech projektu najednou
 - konzistentní, koordinovaná data

Snímek 8

BIM A PAMÁTKY

- **Jednodušší správa památek** -> v případě rekonstrukce poskytuje potřebné informace k obnově
- **Pasportizace památky** -> vyhodnocení mračen bodů z 3D laserového skenování
- **Simulace historického vývoje památky** -> vizualizace SHP formou 3D modelu

Snímek 9

YOUTUBE – CO JE TO BIM?

https://www.youtube.com/watch?v=Lp8__-x8BmY

Zdoje:

<http://www.bimfo.cz/>

<http://www.revit3dblog.cz>

<https://www.youtube.com>

Příloha 3

Schéma kódování

| Schéma kódování | | | |
|-----------------|-------------------|--------------------------------|--|
| Kategorie | Subkategorie | Kódy | |
| životopis | vzdělání | základní údaje o informantovi | |
| | praxe | profesní zkušenost | |
| | | prohlubování vzdělání | |
| | | | |
| práce | pracovní náplň | typy zadání / zakázky | |
| | | popis práce | |
| | | práce v kanceláři | |
| | | metodika | |
| | | práce v terénu | |
| | | pracovní tým | |
| | | typy průzkumů / výzkumů | |
| | | | |
| | potřebné vybavení | pomůcky/vybavení | |
| | | obnova vybavení | |
| | | podklady | |
| | | kde se získávají podklady | |
| | | kvalita podkladů | |
| | | digitalizace dat | |
| | | pracovní zázemí | |
| | | software vybavení | |
| | | | |
| | typy dat | analogová data/ digitální data | |
| | | volně přístupná data | |
| | | | |
| | nákup dat | nákup datových sad | |
| | | | |
| | práce zaměstnanců | bariéra při získávání podkladů | |
| | | | |
| | finance | finanční bariéra - vybavení | |
| | | finanční bariéra - nákup dat | |
| | | finanční bariéra - plat | |
| | | obnova vybavení | |
| | bariéry | bariéra - investor | |
| | | bariéra získávání podkladů | |
| pracovní náplň | | | |

| | | |
|---------------------|-------------------|-----------------------------------|
| | zpracování | spolupráce v týmu/dělba práce |
| | | geodetické zaměření |
| | | nedostatky dosavadního zpracování |
| | | problém autorských práv |
| | | výstupy |
| | | úroveň zpracování |
| | | nedostatky dosavadních softwarů |
| | | publikování odborné práce |
| | | |
| | spolupráce | mezioborová spolupráce |
| | | výhody spolupráce |
| | | |
| | klienti/investoři | požadavky klientů |
| klienti | | |
| povinnost vlastníků | | |
| | | |
| software | BIM | první setkání s BIM |
| | | zapracování BIM do praxe |
| | | práce - analýza |
| | | zavedení BIM na pracovišti |
| | | nadbytečnost BIM |
| | | nevýhody BIM |
| | | oblast přínosu BIM |
| | | zkušenost versus BIM |
| | | informovanost o BIM |
| | | výuka BIM na škole |
| | | hodnocení využívání softwarů |
| | | |
| | požadavky | nenáročnost na užívání softwaru |
| | | zaměření na historické budovy |
| | | dotace |
| | | zavedení BIM ve více profesích |
| | | propojení s ostatními software |