

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Diplomová práce

Analýza možnosti implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

studijní program: Stavební inženýrství
studijní obor: P - Projektový management a inženýring
akademický rok: 2014/2015

Jméno a příjmení diplomanta: Jiří Hrouda
Zadávací katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví
Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Matějka
Název diplomové práce: Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu
Název diplomové práce v anglickém jazyce: Analysis of the possibilities of implementing BIM from the engineering perspective

Rámcový obsah diplomové práce: Úvod do řešené problematiky
Schromáždění informací o využití BIM z pohledu inženýringu ve světě
Analýza prostředí ČR pro zavedení BIM z pohledu inženýringu
Vyhodnocení získaných dat
Upozornění na klíčové problematické oblasti a navržení optimálního řešení implementace

Datum zadání diplomové práce: 22. září 2014 Termín odevzdání: 19. prosince 2014

Diplomovou práci lze zapsat, kromě oboru A, v letním i zimním semestru.

Pokud student neodevzdal diplomovou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání diplomové práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat diplomovou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu diplomovou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č. 111/1998 (SZŘ ČVUT čl 21, odst. 4).

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.


.....
vedoucí diplomové práce


.....
vedoucí katedry

Zadání diplomové práce převzal dne: 24.9.2014


.....
diplomant

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání DP na studijní oddělení a provede zápis údajů do informačního systému fakulty KOS. (zadání v elektronické podobě zašlete na adresu zita.prostejovska@fsv.cvut.cz)

DP zadává katedra nejpozději 1. týden semestru, v němž má student DP zapsanou.

(Směrnice děkana pro realizaci stud. programů a SZZ na FSv ČVUT čl. 5, odst. 7)

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady uvedené v seznamu použitých zdrojů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 5. 1. 2014

podpis

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Analysis of the possibilities of implementing BIM from the viewpoint engineering

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Anotace

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Diplomová práce se v teoretické části zabývá definicí a vysvětlení BIM, dále definicí a vysvětlením inženýringu. Součástí teoretické části práce je vysvětlení současné legislativní situace povolování staveb. Práce obsahuje popis jednotlivých správních řízení, včetně časového vyjádření. Vzhledem k velké rychlosti vývoje BIM ve světě je cílem diplomové práce zachycení současného stavu využívání BIM přístupu při navrhování i správě budov a zejména objasnění možnosti využití BIM modelu při získávání stavebního povolení u státní správy. V diplomové práci jde o srovnání zemí, které již BIM nějakým způsobem implementovaly, přičemž Česká republika se může z tohoto poučit. V České republice byl zkoumán formou dotazníku pohled zaměstnanců státní správy na BIM projekty. Praktické zkušenosti s inženýringem jsou konfrontovány s požadavky na zavádění BIM do České legislativy. Na práci by bylo jistě vhodné navázat zkoumáním ochoty zavádění BIM u státní samosprávy.

Annotation of thesis

Analysis of the possibilities of implementing BIM from the viewpoint engineering

This thesis in theoretical part focuses on definitions and explanation of BIM, also definitions and explanation of engineering. The thesis in theoretical part explains current legislative situation in building permits. The work contains a description of the administrative procedures including time concept. Since throughout the world, the concept of BIM is evolving at a high pace, the aim of this thesis is to capture the current state of how BIM is used when designing and administering buildings. The thesis aims at comparing the countries where BIM has already been – in one way or another – implemented, a comparison which could be highly instructive for the Czech Republic. In the Czech Republic, the viewpoint of civil servants on BIM was analyzed by the means of question-forms. Real-life experience with engineering is confronted with the demands to include BIM in the Czech legislation. A suitable follow-up to this thesis would be an analysis of the willingness to implement BIM in the local administration.

Klíčová slova

BIM; implementace; inženýring; legislativa; státní správa

Key words

BIM; implementation; engineering; legislation; public administration

Obsah

DIPLOMOVÁ PRÁCE	1
Úvod	12
Cíle	13
Rešerše literatury	13
Pracovní hypotézy	14
1. Definice a vysvětlení BIM	15
1.1 Definice: BIM	15
1.2 Odlišnosti BIM modelu od klasického navrhování staveb	15
1.2.1 Přejchod z CAD na BIM.....	16
1.3 Účastníci BIM procesu	17
1.3.1 Investor	18
1.3.2 Architekt	18
1.3.3 Projektant stavební části	18
1.3.4 Statik	19
1.3.5 Projektanti profesí.....	19
1.3.6 Rozpočtář.....	19
1.3.7 Zhotovitel.....	19
1.3.8 Facility manažer	20
1.4 Výhody BIM	20
1.4.1 Výhody pro investora	20
1.4.2 Výhody pro architekta	21
1.4.3 Výhody pro projektanta stavební části	21
1.4.4 Výhody pro statika.....	22
1.4.5 Výhody pro projektanty profesí.....	22
1.4.6 Výhody pro rozpočtáře	22
1.4.7 Výhody pro zhotovitele	23
1.4.8 Výhody pro facility manažera	23
1.5 Nevýhody BIM	24
1.5.1 Nevýhody pro investora.....	24
1.5.1.1 Neochota vyhodnotit přínosy	24
1.5.2 Nevýhody pro architekta a veškeré projektanty	25
1.5.3 Nevýhody pro rozpočtáře	26
1.5.4 Nevýhody pro zhotovitele	26
1.5.5 Nevýhody pro facility manažera.....	26

1.6 Software BIM.....	27
1.6.1 Datový formát IFC.....	27
1.6.2 Příklady softwarových nástrojů	27
2. Definice inženýringu a vysvětlení současné legislativní situace povolování staveb.....	29
2.1 Definice: Inženýring	29
2.1.1 Popis inženýrské činnosti	29
2.1.2 Rozdělení inženýringu	29
2.1.2.1 Investorský inženýring	30
2.1.2.2 Dodavatelský inženýring.....	30
2.1.3 Formy organizace řízení výstavbového projektu.....	30
2.1.3.1 Stavebník řídí všechny fáze sám	30
2.1.3.2 Inženýring.....	31
2.1.3.3 Construction management.....	31
2.1.3.4 Project management	31
2.1.4 Oprávnění k vykonávání inženýrské činnosti.....	31
2.1.4.1 Poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků.....	32
2.1.4.2 Služby v oblasti administrativní správy a služby organizačně hospodářské povahy	32
2.1.5 Inženýring a komunikace.....	32
2.2 Správní řízení	33
2.2.1 Územní řízení	33
2.2.1.1 Definice územního rozhodnutí	33
2.2.1.2 Zahájení územního řízení	34
2.2.1.3 Průběh územního řízení.....	34
2.2.1.4 Posuzování záměru při územním řízení	34
2.2.1.5 Další informace a poznámky k územnímu řízení.....	35
2.2.2 Stavební řízení	35
2.2.2.1 Definice rozhodnutí o stavebním povolení	35
2.2.2.2 Zahájení stavebního řízení	36
2.2.2.3 Průběh stavebního řízení	36
2.2.2.4 Posuzování záměru v rámci stavebního řízení	37
2.2.2.5 Stavební záměry nevyžadující stavební povolení	37
2.2.3 Autorizovaný inspektor	38
2.2.3.1 Postup k získání certifikátu s právem provést stavbu	38
2.2.4 Veřejnoprávní smlouva.....	39

2.2.5 Časové vyjádření správních řízení.....	40
2.2.5.1 Optimistická varianta	40
2.2.5.2 Pesimistická varianta.....	41
3. Analýza využití BIM ve světě	43
3.1 Analýza Evropy	43
3.1.1 BIM ve veřejných zakázkách	43
3.1.2 Směrnice evropského parlamentu a rady 2014/24/EU	44
3.1.2.1 Efektivita, inteligentní a udržitelný růst	44
3.1.2.2 Hodnota místo ceny.....	44
3.1.2.3 Transparentnost a kontrola zadavatele nad dodavatelem / zhotovitelem	44
3.1.2.4 Podpora inovací.....	44
3.1.2.5 Elektronizace veřejných zakázek	45
3.2 Analýza států, které již BIM nějakým způsobem implementovaly do veřejné sféry	45
3.2.1 Analýza Singapuru	45
3.2.1.1 Úvod.....	45
3.2.1.2 Proces získání stavebního povolení.....	46
3.2.1.3 Oznámení dokončení stavby	47
3.2.2 Analýza USA	47
3.2.2.1 Úvod.....	47
3.2.2.2 Proces získání stavebního povolení.....	47
3.2.2.3 Certifikát DOB k obsazení budovy	48
4. Analýza prostředí k zavádění BIM v České republice.....	49
4.1 Dotazníkové šetření	49
4.1.1 Slyšel (a) jste někdy o BIM?	50
4.1.1.1 O BIM nikdy neslyšeli	51
4.1.1.2 O BIM slyšeli, ale pouze okrajově	51
4.1.1.3 BIM znají.....	51
4.1.2 Byl (a) by jste ochotný/á postoupit školení?	52
4.1.3 Je pro Vás představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě?	52
4.1.3.1 Nepředstavitelné.....	53
4.1.3.2 Představitelné s výhradami.....	53
4.1.4 Považujete za přínosné možnost vygenerovat jakýkoliv pohled či řez objektem?... 55	
4.1.5 Považujete za přínosné možnost zobrazení velkého množství konstrukčních detailů?	56
4.1.5.1 Považují za přínosné.....	57

Diplomová práce

Analýza možnosti implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

4.1.5.2 Nepovažují za přínosné	57
4.1.6 Považujete za přínosné možnost archivovat informace o objektu elektronicky?	58
4.1.6.1 Zastarávání dat a jejich náhrada novými formáty	59
4.1.6.2 Zabezpečení dat	59
4.1.7 Je pro Vás představitelné, že při výkonu státního dozoru budete provádění stavby kontrolovat pomocí tabletu či jiného čtecího zařízení?	59
4.1.8 Další informace získané z dotazníkového šetření	60
4.1.9 Vyhodnocení dotazníku	61
4.1.9.1 Informovanost respondentů o BIM	62
4.1.9.2 Ochota podstoupit školení na problematiku BIM	62
4.1.9.3 Elektronická dokumentace a komunikace	62
4.1.9.4 Výhody BIM modelování pro státní správu	62
4.2 Navržení postupu k implementaci BIM do státní správy	63
4.2.1 Legislativní změny	63
4.2.1.1 Nutné legislativní změny	64
4.2.1.2 Vhodné legislativní změny	65
4.2.2 Školení zaměstnanců státní správy	67
Vyhodnocení a závěry	68
Vyhodnocení naplnění cílů	68
Vysvětlení a definice BIM	68
Vysvětlení pojmu inženýring a popsání současné legislativní situace povolování staveb v České republice	68
Objasnění využití BIM ve světě a zjištění možností využití BIM modelu při získávání stavebního povolení	68
Zjištění připravenosti České republiky k implementaci BIM a pohledu zaměstnanců státní správy na BIM	69
Navržení postupu k implementaci BIM do státní správy v České republice	69
Vyhodnocení pracovních hypotéz	71
1) Připravenost státu k implementaci BIM do státní správy v České republice neexistuje	71
2) Informovanost zaměstnanců státní správy v České republice o BIM není dostatečná pro využití BIM modelu při procesu získávání stavebního povolení	71
Diskuze	72
Možnosti navázání na diplomovou práci	72
Kritika diplomové práce	72
Seznam použité literatury	73

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Seznam obrázků	75
Seznam tabulek.....	75
Seznam grafů	75
Seznam použitých zkratk.....	75
Seznam příloh	77

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Poděkování

V úvodu své práce bych rád poděkoval Ing. Petrovi Matějkovi za odborné vedení. Dále bych rád poděkoval zaměstnancům státní správy v České republice, kteří mi poskytli cenné informace a tím značně přispěli k obohacení mé práce.

Úvod

V rámci své diplomové práce se zabývám analýzou možností implementace BIM (Building Information Modeling) z pohledu inženýringu. V mé práci jsou definovány a vysvětleny pojmy BIM, inženýring a dále je vysvětlena současná legislativní situace povolování staveb v České republice.

Součástí praktické části práce je analýza využití BIM ve světě a analýza prostředí k zavádění BIM v České republice. Téma BIM je v současné době moderní, ale lze se domnívat, že většina zainteresovaných stran ve stavebnictví v České republice o něm nemá dostatečné informace. Toto je jeden z důvodů, který brání masivnějšímu uplatňování BIM v projektech. Cílem práce je poskytnout zajímavé a nové informace, které by byly užitečné k zavádění BIM v České republice. Praktické zkušenosti s inženýringem jsou konfrontovány s požadavky na zavádění BIM do české legislativy.

Vzhledem k velké rychlosti vývoje BIM ve světě je cílem mé práce zachycení současného stavu využívání BIM přístupu při navrhování i správě budov a zejména objasnění možnosti využití BIM modelu při získávání stavebního povolení u státní správy. Mezi průkopníky v zavádění BIM jsou považovány země jako například Singapur a USA. Proto právě tyto státy byly analyzovány a získané informace popsány v závěrech jak napomoci k zavádění BIM v České republice. Jedním z výstupů práce je případová studie, která odráží pohled na problematiku u zaměstnanců státní správy v České republice.

Diplomová práce je ve všech částech zaměřena na pozemní stavby. Pro dopravní a vodní stavby, vzhledem k jejich odlišnosti, nemusí být veškeré uváděné informace použitelné.

Diplomová práce je rozdělena do čtyř klíčových kapitol:

- definice a vysvětlení BIM,
- definice inženýringu a vysvětlení současné legislativní situace povolování staveb,
- analýza využití BIM ve světě,
- analýza prostředí k zavádění BIM v České republice.

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Cíle

Před napsáním diplomové práce byly stanoveny následující cíle:

- vysvětlení a definice BIM,
- vysvětlení pojmu inženýring a popsání současné legislativní situace povolování staveb v České republice,
- objasnění využití BIM ve světě a zjištění možností využití BIM modelu při získávání stavebního povolení,
- zjištění připravenosti České republiky k implementaci BIM a pohledu zaměstnanců státní správy na BIM,
- navržení postupu k implementaci BIM do státní správy v České republice.

Rešerše literatury

Vzhledem k tomu, že BIM je v České republice novým tématem, je k němu omezené množství odborné literatury. Základní informace o BIM byly čerpány z *BIM Příručky* (viz [1] v seznamu literatury). K popisu a vysvětlení jednotlivých správních řízení byl využit především *Stavební zákon* (viz [2] v seznamu literatury). Ostatní informace byly čerpány z webových stránek, a to jak českých, tak i zahraničních.

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Pracovní hypotézy

Před napsáním diplomové práce byly stanoveny následující pracovní hypotézy:

- 1) Připravenost státu k implementaci BIM do státní správy v České republice neexistuje.
- 2) Informovanost zaměstnanců státní správy v České republice o BIM není dostatečná pro využití BIM modelu při procesu získávání stavebního povolení.

1. Definice a vysvětlení BIM

1.1 Definice: BIM

Zkratka BIM (Building Information Modeling) je do češtiny překládána jako Informační model budovy. Definice se uvádějí následující:

„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.“ [3]

„Informační modelování budovy - technologie informačního modelu budovy pro architektonické a projekční CAD aplikace (např. Autodesk Revit); řeší tvorbu a využití koordinovaných, vnitřně konzistentních a počítačelných informací o stavebním projektu - pro architekty, projektanty, statiky, stavitele i vlastníky budovy.“ [4]

Podstatou BIM projektů je model, ve kterém jsou zaznamenávány veškeré informace o budově. Model zpočátku vytvoří architekt a je dále doplňován ostatními zpracovateli a uživateli. Podstatné je, že model se stále pouze rozšiřuje. Informace, které obsahuje, se nevytvářejí opakovaně po celou dobu životnosti stavby. Po architektovi je model dále zpřesňován stavebně, včetně statického řešení a řešení profesních částí (kanalizace, voda, plyn, elektro, apod.). Model je dále využíván rozpočtářem ke stanovení nákladů. Při realizaci je model zpřesněn a upraven tak, aby byl totožný se skutečným provedením stavby. Poté je model podkladem především pro vlastníka budovy a facility manažera.

1.2 Odlišnosti BIM modelu od klasického navrhování staveb

Nejpodstatnějším rozdílem je to, že informace jsou zahrnuty uceleně, tj. v jednom modelu (některé části mohou být zpracovány samostatně jako např. statické řešení). Při klasickém způsobu navrhování si vytváří každý účastník procesu svůj model. Architekt vytvoří studii návrhu, projektant poté návrh překreslí do stavebních výkresů. Stejně tak zpracovatelé dílčích částí projektové dokumentace vytváří vlastní výkresy. Někdy toto funguje bez provázanosti na ostatní zpracovatele projektu, případně provázanost nemusí být dostatečná. Může tak docházet ke kolizím, případně k neprovázanosti a to zejména pokud se projekt upravuje. Problémy se potom řeší až při samotné výstavbě. To přináší vyšší náklady, než kdyby se kolize vyřešily již při projektování.

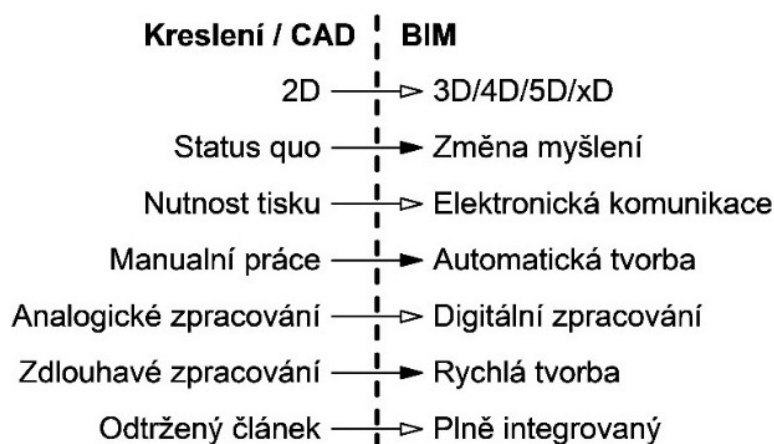
Všechny BIM projekty jsou zpracovávány ve 3D softwarech. V současné době jsou obvykle 3D softwary využívány pouze při vytváření vizualizací, které již nejsou dále využívány. Slouží pouze ke snadnějšímu vyjádření záměru pro všechny účastníky stavebního procesu, především pro investora. Podstatným rozdílem v BIM projektování je to, že se objekt

neskládá z čar a ploch, nýbrž z objektů. Jednotlivé objekty jsou nositelem velkého množství informací (cena, materiál, životnost, apod.).

1.2.1 Přejchod z CAD na BIM

„Pokud budeme uvažovat o přechodu na BIM, musíme si uvědomit, že se nejedná pouze o nainstalování nového SW, ale o kompletní změnu myšlení a systému práce, myšleno v pracovních postupech a návycích, jež v podstatě vedou k nové metodice práce. Tento přechod je často přirovnáván k přechodu od rýsovacích prken k projektování prostřednictvím počítačů (CAD).“ [5]

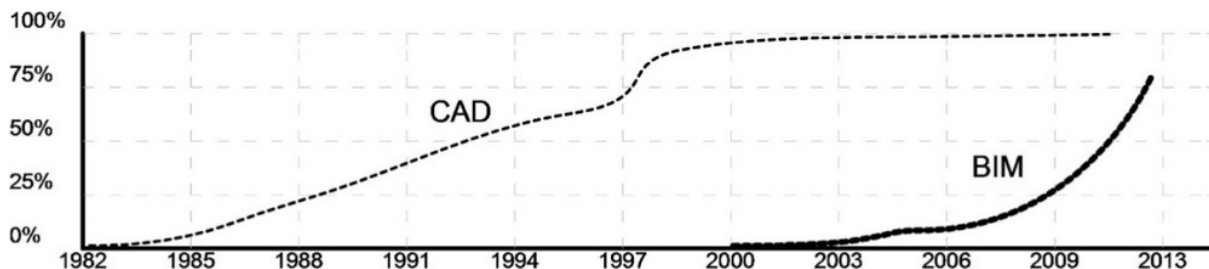
Rozdíly v kreslení CAD a BIM zobrazuje obr. č. 1. Pro uživatele je především zásadní to, že manuální práce je v BIM modelování automatizována. Tím je myšleno to, že v rámci CAD modelování se objekty kreslí pouze prostřednictvím čar či jednoduchých obrazců (obdélník, čtverec, kruh, apod.), přičemž BIM model se skládá z celých prvků (např. stěna, výplňový prvek, střecha, apod.).



Obr. č. 1: Rozdíly přístupu BIM vs. CAD [6]

Obr. č. 2 zobrazuje proces přijetí BIM vs. CAD. Z grafu je patrné, že nástup BIM je oproti nástupu CAD strmější, přestože úplné počátky zavádění se na grafu zobrazují prakticky identicky. Ovšem státní správa a především samospráva v tomto zcela zaostává. Je paradoxní, že k implementaci BIM do legislativy v rámci České republiky nebyly učiněny k této chvíli žádné kroky. Ministerstvo pro místní rozvoj se problematikou nezabývá a s Odbornou radou pro BIM, která se snaží na ministerstvo v tomto smyslu apelovat, v podstatě nekomunikuje. Například pozvání na konferenci a diskusi (*BIM Day 2014* – organizátor: Odborná rada pro BIM; konáno dne: 27. 11. 2014; místo konání: Ballingův sál NTK v Praze, Technická 2710/6, 160 00 Praha 6 - Dejvice) bylo ze strany Ministerstva pro místní rozvoj odmítnuto. Pozvání přijal pouze zástupce Ministerstva průmyslu a obchodu, ovšem informace, které byly sděleny, byly nedostatečné. V podstatě se omezovaly na to, že v rámci stavebnictví plní pouze koordinační funkci a že veškeré rozhodovací pravomoci má v tomto případě Ministerstvo pro

místní rozvoj. Bylo sděleno, že je nutná změna legislativy pro dokumentaci staveb a že stát je v tuto chvíli na počátku. Je to paradoxní především s ohledem na to, že ostatní účastníci stavebního procesu BIM již nějakým způsobem implementovali.

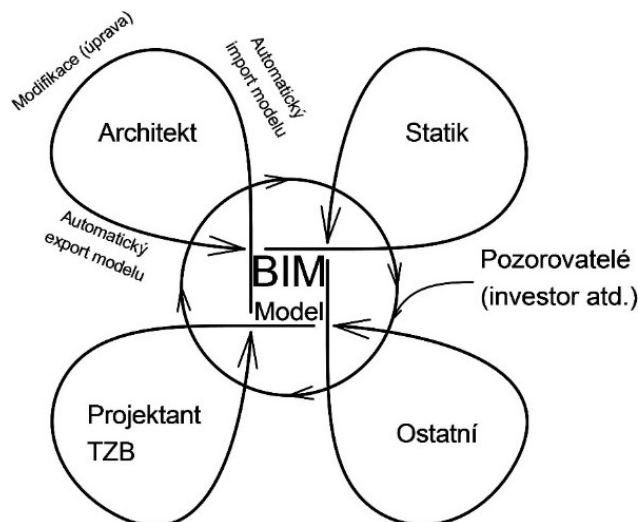


Obr. č. 2: Zobrazení procesu přijetí BIM vs. CAD v UK / USA [6]

Z pohledu přístupu státní správy je změna mnohem razantnější v porovnání s přechodem ručního rýsování na projektování s využitím počítačů, respektive k zajištění fungování BIM při procesu získávání stavebního povolení je nutné provést velké množství změn. O tomto je podrobně pojednáno v dalších částech diplomové práce (především ve 4. kapitole - Analýza prostředí k zavádění BIM v České republice). Při přechodu od rýsovacích prken k projektování prostřednictvím počítačů nemuselo dojít k žádné úpravě fungování státní správy, která záměry schvaluje. Pro státní správu byl rozdíl pouze ve zpracování výkresů, které však vzhledem i obsahem vycházely z ručního kreslení. BIM přístup se však liší zcela zásadně a k tomu, aby mohl být model využíván se svými přednostmi, je potřeba učinit celou řadu opatření. Převádění BIM modelů při předkládání státní správě do 2D je v současné době v rámci České republiky nutností. BIM přístup a s ním související nová metodika práce tedy není při procesu získávání stavebního povolení využívána.

1.3 Účastníci BIM procesu

V případě BIM modelování je důležitá spolupráce všech zainteresovaných stran na jednom modelu. Toto platí zejména při vytváření modelu a jeho úpravách jednotlivými účastníky tohoto procesu. Optimální způsob práce v BIM modelu je zobrazen na obr. č. 3. Je nutné, aby všichni, kteří model tvoří, věděli o změnách, které se v modelu provedou. Pokud statik udělá v projektu změnu, musí o ní vědět architekt, projektanti TZB i investor. Tímto se zabrání možným kolizím, které jsou oproti klasickému projektování lépe zachytitelné již ve fázi projektování. Je tím omezováno řešení problémů při provádění stavby.



Obr. č. 3: Optimální způsob jak pracovat v BIM modelu – všichni účastníci pracují se stejným modelem v reálném čase [6]

1.3.1 Investor

Investor je zcela jistě nejdůležitější osobou (fyzickou nebo právnickou) v procesu BIM modelování. Právě jeho vůle a zájem o vytvoření modelu prostřednictvím BIM, je zásadní. Pro investora jistě není jednoduché rozhodnout se, zda zvolí cestu BIM modelování nebo klasický způsob projektování i provádění stavby. Vzhledem k tomu, že BIM je v České republice novinkou, nemá s ním prakticky žádný investor zkušenosti. V případě správného využití BIM, je právě investor tím, kdo získá nejvíce výhod, tj. zvýšení kvality návrhu, omezení rizik, dále snížení nákladů při realizaci a provozu.

1.3.2 Architekt

Architekt je prvním účastníkem vytváření BIM modelu. Jeho úkolem je vytvoření navrhované hmoty objektu dle jeho představ a samozřejmě dle požadavků investora. „V dnešní době již téměř všichni architekti BIM používají a mnozí o tom ani neví.“ [1, str. 28] Na počátku každého BIM projektu je vytvoření 3D modelu. Modely jsou vytvářeny v 3D programech, jako jsou například Autodesk Revit od společnosti Autodesk, ArchiCAD od společnosti Graphisoft či Allplan od společnosti Nemetschek. Pro architekta je přirozené v těchto programech pracovat a to především proto, že prezentuje architektonický návrh investorovi. Pro investora je tak záměr snadno pochopitelný, jelikož 3D zobrazení je pro člověka tím nejpřirozenějším.

1.3.3 Projektant stavební části

Projektant stavební části je obvykle hlavním inženýrem projektu (HIP) a má zodpovědnost za realizovatelnost a korektnost návrhu. Projektant stavební části přebírá model od architekta,

kteřý v tuto chvíli obsahuje navrhovaný objem stavby, její tvar, dispoziční řešení a základní materiálové požadavky. Projektant architektonický model společně se statikem zhodnotí z hlediska realizovatelnosti návrhu. Do modelu jsou projektantem stavební části přidány přesné technické specifikace jednotlivých prvků a jejich návaznosti.

1.3.4 Statik

Statik získává model po projektantovi stavební části. Obvykle se však statik konzultačně podílí i na vytváření modelu projektantem stavební části. Úkolem statika je ověřit realizovatelnost navrženého záměru a určit (potvrdit) jednotlivé materiály a jejich dimenze. Statik obvykle využívá jiné programy než jeho předchůdci, obvykle je tedy model od projektanta stavební části využit jako podklad pro vytvoření vlastního modelu. Pro kvalitní práci statika je důležité, aby byl model kvalitně zpracovaný, aby neobsahoval chyby jako je např. záměna sloupu za zeď, apod.

1.3.5 Projektanti profesí

Do této kategorie patří projektanti ZTI, tj. vody, kanalizace, plynu, elektřiny, vzduchotechniky, chlazení, apod. Dále to jsou požární specialisté či zpracovatelé studií, např. osvětlení / oslunění, akustických, apod.

Tito projektanti přebírají model od projektanta stavební části a doplňují ho dle své odbornosti. Oproti klasickému způsobu, kdy obvykle zpracovává každý odborník projekt samostatně bez vazby na ostatní, jsou v jednom modelu zachyceny veškeré specializace. Z hlediska ZTI zde tedy dochází k omezení kolizí, respektive kolize jsou ve velké míře zachyceny již v projekční fázi a před realizací stavby vyřešeny.

1.3.6 Rozpočtář

Oproti klasickému způsobu je v případě modelování v BIM rozpočtáři usnadněna práce v tom, že nemusí z výkresů počítat výkazy výměr. Díky tomu, že do modelu jsou vkládány prvky, je výkaz výměr možné automaticky vygenerovat. K tomuto je ovšem důležité, aby zpracovateli modelu byly informace o prvcích vkládány správně. Ovšem díky úspoře času, která je dána tím, že rozpočtář nemusí ručně počítat výkaz výměr, může prokázat svou odbornost a případné chyby opravit. Oprava v rámci BIM modelování neproběhne pouze v rámci rozpočtu, ale v rámci celého modelu.

1.3.7 Zhotovitel

Pokud všichni předchozí zpracovatelé BIM modelu pracují správně, dostává se zhotoviteli přesná dokumentace. U předchozích zpracovatelů je důležité, aby informace, které do modelu vkládají, předali všem, kteří na modelu pracují. Pokud se tato zásada dodrží, je zajištěno, že

dokumentace obsahuje co nejméně chyb. Řešení kolizí se v tomto případě odehrává již ve fázi projektování, což je jednou z podstat BIM modelování.

Je důležité, aby i zhotovitel pokračoval v tomto systému. To znamená, aby všechny změny, které při provádění stavby vzniknou, do modelu zaznamenal. Díky tomu vznikne rychle přesná dokumentace skutečného provedení stavby.

1.3.8 Facility manažer

Facility manažer je koncovým uživatelem BIM modelu. „*Pokud prošel návrh celým procesem jako informační model, je bohatým zdrojem informací pro správu a údržbu stavby.*“ [1, str. 38] Facility manažer má díky modelu strukturované informace o životnosti konstrukcí a je pro něj snadné správně plánovat údržbu objektu, případně výměnu jednotlivých prvků.

„*Právě Facility Management je hlavním důvodem pro přijetí BIM jako závazného způsobu projektování například ve Spojeném Království, protože vláda rozpoznala, že jasně strukturované a automaticky zpracovatelné informace o budovách mohou vést k významným úsporám při jejich provozu i při výstavbě nových budov.*“ [1, str. 38] BIM metodika se snaží již ve fázi projektování zohlednit i náklady na provoz budovy. V České republice se tímto vlada zatím nezabývá.

1.4 Výhody BIM

BIM přístup, pokud je správně aplikován, přináší celou řadu výhod. Největší výhodou je zcela jistě transparentnost celého procesu, což je pozitivní především pro investora. V následujících kapitolách jsou přehledně definovány a následně popsány výhody pro všechny hlavní účastníky stavebního procesu.

1.4.1 Výhody pro investora

Za výhody využití BIM přístupu pro investora je považováno následující:

- „*možnost kontroly projektu ve všech jeho fázích,*
- *rychlejší zpracování požadavků a změn,*
- *informace zásadní pro rozhodování jsou k dispozici v dřívějších fázích,*
- *snížení rizika špatného přenosu informací a tím jak času, tak nákladů.*“ [1, str. 41]

Pokud investor zvolí cestu zpracování modelu v BIM, má možnost kdykoliv kontrolovat stav projektu. Toto je mu umožněno díky tomu, že všichni účastníci mají k modelu nepřetržitě přístup. To platí i pro investora a může online kontrolovat plnění termínů, ale zároveň i připomínkovat vytvářený model. Díky tomu, že model je zpracováván ve 3D, je pro investora, i pokud není odborníkem v oboru, projekt přehlednější a lépe pochopitelný.

Dá se předpokládat, že díky přesnějšímu projektování bude projekt kvalitněji zpracovaný a bude dobrým podkladem pro dodavatele stavby. Tím mám na mysli především to, že budou detailně vyřešeny návaznosti jednotlivých konstrukcí a že model bude obsahovat minimum kolizí. To investorovi přinese úsporu nákladů při realizaci a užívání budovy. Co největší množství nutných rozhodnutí ze strany investora je řešeno již ve fázi projektování stavby.

1.4.2 Výhody pro architekta

Za výhody využití BIM přístupu pro architekta je považováno následující:

- „pohodlnější nástroje pro práci,
- snadnější modifikace návrhu na základě požadavků klienta, statika, atd.
- snadné vytváření variant,
- rychlé vizualizace.“ [1, str. 41]

BIM softwary přináší architektům příjemné uživatelské prostředí, díky kterému by jejich práce měla být usnadněna. Softwary umožňují provádění rychlých úprav a zároveň umožňují efektivně vytvářet množství variant. Zároveň je možné rychle generovat jakýkoliv pohled na model, což je přínosné pro architekta, ale zároveň i pro klienta, když je mu prezentován návrh. Běžná projektová dokumentace je pro 92% investorů [7] neadekvátní s ohledem na zprostředkování informace.

„Projektová dokumentace je snadněji nebo automaticky generována přímo z modelu a umožňuje architektům trávit více času ve prospěch kvalitního návrhu stavby.“ [3] Oproti klasickému kreslení vizualizací je model velice snadno upravovatelný, čímž je umožněno pružné reagování požadavkům investora, statika, státní správy, apod.

1.4.3 Výhody pro projektanta stavební části

Pro projektanta stavební části platí v podstatě totožné výhody jako pro architekta. Za výhody využití BIM přístupu pro projektanta stavební části je považováno následující:

- „snadnější komunikace s architektem nad jedním modelem,
- snadnější zapracování změn,
- snadnější komunikace s klientem,“ [1, str. 41]
- přátelské uživatelské prostředí jednotlivých programů.

Za hlavní přínos pro projektanta považuji to, že oproti klasickému projektování není nutné tzv. překreslování návrhu, resp. výkresů od architekta. Naopak v tomto případě projektant model pouze více upřesňuje. Díky tomu má více prostoru pro svou odbornou práci, jelikož nevytváří (nepřekresluje) znovu to, co již bylo vytvořeno. Zároveň je díky použití jednoho modelu jednodušší komunikace s ostatními účastníky na BIM modelu, především

s architektem a klientem. Tato výhoda platí i pro všechny další projektanty, kteří se na BIM modelu podílejí.

1.4.4 Výhody pro statika

Za výhody využití BIM přístupu pro statika je považováno následující:

- *„snadnější komunikace s architektem a projektantem stavební části nad jedním modelem,*
- *snadnější zapracování změn,*
- *snadnější komunikace s klientem,*
- *úspora při vytváření analytického modelu.“ [1, str. 42]*

Pro statika je výhodou to, že přebírá model od projektanta, který může využít jako podklad pro vytvoření vlastního statického modelu. Oproti klasickému modelování tímto uspoří čas a získává tím více času na vytvoření kvalitního statického návrhu. Zároveň je možné jednodušeji zpracovat množství variant a tím zajistit, aby návrh byl co nejvíce ekonomický.

1.4.5 Výhody pro projektanty profesí

Za výhody využití BIM přístupu pro projektanty profesí je považováno následující:

- *„snadnější komunikace s architektem a statikem nad jedním modelem,*
- *snadnější zapracování změn,*
- *snadnější komunikace s klientem,*
- *úspora při vytváření analytického modelu,*
- *možnost variantního řešení,*
- *možnost energetických simulací,“ [1, str. 42]*
- *vyřešení většího množství kolizí již v projekční fázi.*

V případě projektantů ZTI dochází s ohledem na to, že všichni pracují na jednom modelu k omezení kolizí, respektive kolize jednotlivých instalací jsou ve velké míře zachyceny již v projekční fázi a před realizací stavby vyřešeny v rámci modelu.

1.4.6 Výhody pro rozpočtáře

Za výhody využití BIM přístupu pro rozpočtáře je považováno následující:

- *„rychlá klasifikace jednotlivých stavebních prvků díky jejich snazší vizualizaci v modelu,*
- *úspora času díky automaticky generovaným výkazům výměr,*
- *neustálý přístup k aktuálním informacím – přesnější ocenění,*
- *možnost rychlé tvorby nákladových variant pro rozhodování.“ [1, str. 43]*

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Oproti klasickému způsobu je v případě modelování v BIM rozpočtáři usnadněna práce v tom, že nemusí z výkresů počítat výkazy výměr. Díky tomu, že jsou do modelu vkládány prvky, je výkaz výměr možné automaticky vygenerovat. Případné změny v projektu (modelu) jsou snadněji zachytitelné a ocenění je přesnější.

1.4.7 Výhody pro zhotovitele

Za výhody využití BIM přístupu pro zhotovitele je považováno následující:

- „*přístup k vždy aktuální dokumentaci,*
- *snadnější komunikace s projektanty jednotlivých odborností nad jedním modelem,*
- *zmenšení počtu řešení kolizí zjištěných až při provádění stavby.*“ [1, str. 43]

BIM přístup by pro zhotovitele měl znamenat především tu výhodu, že se mu dostává přesná dokumentace. Pokud je model kvalitně zpracován jeho autory, je omezeno množství kolizí, které se nemusí řešit až při stavbě. Právě díky omezení množství kolizí dojde při využití BIM přístupu ke snížení víceprací na stavbě o 25% [7]. BIM přístup umožňuje efektivnější komunikaci s projektanty a architektem, zároveň umožňuje přístup vždy k aktuální dokumentaci všem pracovníkům stavby. Další výhodou BIM přístupu pro zhotovitele je přesnější a důkladnější přípravná část stavby a snazší koordinace. V současnosti právě díky nedokonalé přípravě a koordinaci skončí 37% dovezeného materiálu na stavbu jako odpad [7].

Stavební společnost Skanska a.s., působící i v České republice, využila BIM u některých realizovaných projektů. V porovnání s ostatními projekty byl o 20% lépe dodržen rozpočet [8], o 18% měly stavby lepší cash flow [8] a o 27% byly tyto projekty ziskovější [8]. Zkušenosti společnosti Skanska a.s. jsou tedy pozitivní. V důležitých parametrech především v ziskovosti projektů) dopadly projekty s využitím BIM přístupu oproti projektům s klasickým způsobem provádění stavby výrazně lépe. Sledování bylo prováděno na srovnatelných projektech.

1.4.8 Výhody pro facility manažera

Za výhody využití BIM přístupu pro facility manažera je považováno následující:

- „*aktuální model budovy naplněný informacemi o jednotlivých stavebních elementech včetně dodavatele a informací o jejich údržbě,*
- *jednoduché vykazování stavebních elementů, ploch, atd.,*“ [1, str. 42]
- elektronické vedení údajů (snadná dohledatelnost informací, jejich zálohování, zabezpečení, atd.

Facility manažer má díky modelu strukturované informace o životnosti konstrukcí a je pro něj snadné správně plánovat údržbu objektu, případně výměnu jednotlivých prvků. Tato nesporná výhoda, kterou BIM přístup přináší, by měla být motivací i pro státní správu k implementaci

BIM do české legislativy. Vzhledem k relativně velkému množství objektů ve vlastnictví státu, by došlo ke značným úsporám.

1.5 Nevýhody BIM

Mezi nevýhody přístupu využití BIM patří především nedostatečná informovanost u jednotlivých účastníků BIM procesu. Přičemž nejvíce se toto projevuje u stavebníka, jehož vůle je nejdůležitější. V následujících kapitolách jsou popsány nevýhody (komplikace) pro jednotlivé účastníky.

1.5.1 Nevýhody pro investora

Mezi komplikace využití BIM přístupu pro investora patří následující:

- „*nutná technická znalost problematiky,*
- *nutné technické specifikace (například typu COBie),*
- *neochota vyhodnotit přínosy využití BIM (cenu projektu versus úspory ostatních etap).*“ [1, str. 41]

Požadavky na technickou znalost problematiky a nutnou technickou specifikaci jsou nevýhodou především pro menší investory. U těchto investorů je vhodné, aby k projektu přizvali BIM manažera, který bude komunikovat s ostatními účastníky v souladu s jejich požadavky. V případě nepřizvání odborníka by mohlo u neznalého investora dojít ke komplikacím a pozitivní efekt BIM modelování by se nemusel projevit. K neochotě vyhodnotit přínosy využití BIM je věnována následující kapitola.

1.5.1.1 Neochota vyhodnotit přínosy

Za hlavní problém k vytvoření zájmu o BIM u investorů považují především vyšší počáteční náklady na vytvoření projektové dokumentace, respektive BIM modelu. Vzhledem ke zkušenostem z inženýrské činnosti v hl. městě Praze je pro mě pochopitelné, že právě počáteční vynaložení nákladů může být pro investora zcela zásadní otázkou. Je zde sice argument, že počáteční vynaložené náklady se vyrovnají tím, že se ušetří při provádění stavby a při správě budovy. Ovšem na druhé straně stojí nejistota, zda se do této fáze investorům projekt dostane. Je mnoho projektů, které rozhodnutí o stavebním povolení vůbec nezískají. To je způsobeno především protesty účastníků řízení (především vlastníků nemovitostí, které stavba může ovlivnit a občanských sdružení).

Investor je celkově vystaven na počátku velké nejistotě, což je způsobeno i dlouhým procesem k získání povolení k provádění stavby. V následující kapitole diplomové práce je popsán proces legalizace stavby, přičemž tento proces trvá z mých zkušeností minimálně jeden rok.

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Komplikací pro investora je i to, že dokumentace je schvalována v několika stupních. Obvykle jsou dva, ale někdy i více. Jedná se o dokumentaci pro územní řízení a dokumentaci pro stavební řízení. Běžně však nastávají situace, že se vytváří dílčí dokumentace ještě před procesem získání územního rozhodnutí. Mám na mysli například dokumentaci pro změnu územního plánu, či studii pro projednání s orgány památkové péče.

Zásadním problémem je i to, že pro projednání se státní správou se BIM model musí přenést do 2D. Toto je hlavní motivací práce, pokusit se najít řešení, k předkládání BIM modelu, přičemž by bylo využito jeho výhod.

Je evidentní, že ze všech účastníků BIM procesu nejvíce nevýhod potkává investora. O těchto komplikacích se však málo diskutuje a nehledá se pro investory řešení. Argumentace kvalitnějšího projektu a úspory nákladů při provádění a užívání stavby je v počátečních fázích k rozhodnutí o investici slabá, pro investora i těžko vyčíslitelná. Naproti tomu při nabídce na vytvoření dokumentace vidí okamžitě finanční rozdíl počátečních nákladů na projekt, respektive model.

1.5.2 Nevýhody pro architekta a veškeré projektanty

Za komplikace využití BIM přístupu pro architekta a veškeré projektanty je považováno následující:

- „nutnost zajištění kompatibilní komunikace s ostatními účastníky,
- neochota přizpůsobit tvorbu modelu dohodnutým pravidlům,
- řešení možných omezení softwarových nástrojů při navrhování,“ [1, str. 41, 42]
- nutnost pořízení softwaru umožňujícího BIM.

Pro architekta a projektanty může být komplikací to, že ne všichni zpracovatelé částí projektové dokumentace (modelu) pracují se softwarem umožňujícím BIM. V případě, že kterýkoliv ze zpracovatelů BIM nevyužívá, vzniká ostatním práce navíc s exportem (např. do PDF). Za takových podmínek již nemá BIM model takovou vypovídající hodnotu, respektive neobsahuje takové množství informací, které by obsahoval, kdyby všichni zpracovatelé BIM využívali. Vzájemná kompatibilita různých softwarů je řešena pomocí otevřeného datového formátu IFC (viz kapitola 1.6.1).

Především pro hlavního inženýra projektu je komplikací to, že není možné model předkládat k odsouhlasení státní správě. Další komplikací je, že dokumentace se předkládá v několika stupních (dokumentace pro územní řízení a dokumentace pro stavební řízení). Model v BIM v tuto chvíli není kompatibilní s legislativou a požadavky státní správy. Projektantům vznikají náklady pro vícepráce, které spočívají v úpravě modelu do 2D a celkovému přizpůsobení požadavkům legislativy (především vyhl. č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb). I díky tomuto je zpracování BIM modelu, oproti klasické projektové dokumentaci, dražší.

1.5.3 Nevýhody pro rozpočtáře

Za nevýhody využití BIM přístupu pro rozpočtáře je považováno následující:

- „*nutnost propojení modelu s cenovou databází,*“ [1, str. 43]
- nedostatečná cenová databáze.

Za hlavní komplikaci pro rozpočtáře považuji to, že pro BIM není zpracována dostatečná cenová databáze jednotlivých konstrukcí a prvků. Pravděpodobně je jen otázkou času, kdy se databáze rozšíří. Vzhledem k rychlému tempu vývoje BIM se dá očekávat, že v blízké budoucnosti rozšíří jednotliví výrobci stavebních komponentů již existující BIM databázi.

1.5.4 Nevýhody pro zhotovitele

Za nevýhody využití BIM přístupu pro zhotovitele je považováno následující:

- „*nutná technická znalost problematiky.*“ [1, str. 43]

Nevýhodou pro zhotovitele je zcela jistě nutnost znalosti problematiky. Pro hlavního dodavatele je nevýhodou to, že BIM musí znát a být ochotni využívat i jeho subdodavatelé. V případě, že tomu tak není, nastává stejná komplikace jako u projektantů. Nutnost úpravy podkladů si opět vyžádá náklady, ale stejně tak může dojít k chybnému či nepřesnému zadání, které se projeví na nákladech stavby.

Pro zhotovitele je komplikací i to, že BIM model se využívá digitálně. Na rozdíl od architektů a projektantů není využití výpočetní techniky u provádění staveb obvyklé. Stavbyvedoucí i mistři jsou zvyklí provádění stavby realizovat pomocí papírových výkresů. Pro zhotovitele tedy vznikají náklady na pořízení výpočetní techniky (především čtecích zařízení), ale zároveň na školení pracovníků.

1.5.5 Nevýhody pro facility manažera

Za nevýhody využití BIM přístupu pro facility manažera je považováno následující:

- „*nutná technická znalost problematiky,*
- *potřeba nástroje (software) pracující s modelem BIM.*“ [1, str. 42]

Pro facility manažera patří komplikace pouze v tom, že musí projít komplexním školením pro BIM přístup. Je nutné, aby facility manažer uměl dokonale využívat model a vyčetl z něj informace, které ke své práci potřebuje. V případě, že tomu tak není, nevyužije facility manažer přednosti modelu a požadovaný efekt není naplněn. Takzvaným facility manažerem je i stát, jakožto vlastník mnoha objektů, vzhledem k malé pružnosti fungování státu a jeho úředníků, bude pro něj komplikací BIM při správě budov implementovat.

1.6 Software BIM

V současné době existuje dostatek softwarů umožňujících filozofii BIM pro všechny účastníky stavebního procesu a pro veškeré fáze životního cyklu budovy (tj. od vytvoření prvotní myšlenky, přes vytvoření projektu, výstavby budovy, užívání budovy až po její ekologickou likvidaci).

1.6.1 Datový formát IFC

Dnešní softwarové nástroje jsou schopny efektivně interpretovat data z informačního modelu budovy. S tímto souvisí možnost vzájemné komunikace s pomocí otevřeného souborového formátu IFC (The Industry Foundation Classes).

Jedná se o univerzální souborový formát, který umožňuje stavebním prvkům přiřazovat další informace. V současné době již existuje 162 programů [9], které jsou kompatibilní s formátem IFC. Programy jsou pro všechny účastníky BIM procesu, tj. pro investory, architekty, projektanty, dodavatele a správce budov.

1.6.2 Příklady softwarových nástrojů

Nástroje pro investory:

- Bim+,
- Tekla BIMSight,
- BIMx,
- Solibri Model Checker.

Nástroje pro architekty a projektanty:

- Autodesk Revit,
- ArchiCAD,
- Bentley Architecture,
- Allplan Architecture.

Nástroje pro statiky:

- Autodesk Revit Structure,
- Tekla Structure,
- Scia Engineer,
- ProStructures.

Nástroje pro projektanty TZB:

- Autodesk Revit MEP,
- Bentley Building Mechanical Systems,
- MagicCAD,

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

- MEP Modeler.

Nástroje pro dodavatele:

- Autodesk Navisworks,
- Allplan BCM,
- Tekla BIMSight,
- Solibri Model Checker.

Nástroje pro správce budov:

- Allplan Alfa,
- ARCHIBUS,
- ArchiFM,
- Bentley Facilities V8i.

2. Definice inženýringu a vysvětlení současné legislativní situace povolování staveb

V této části jsou vysvětleny jednotlivé kroky vedoucí k zajištění povolení k provádění stavby s vazbou na současnou legislativu, především na stavební zákon. V úvodu je definován pojem inženýring a vysvětlena jeho role v rámci stavebního procesu.

2.1 Definice: Inženýring

„Pojem není nikterak právně ani autoritativně definován.

Obvykle se pod pojmem zahrnuje:

- 1) kompletace pro přípravu a realizaci projektů spojených s výstavbou,*
- 2) řízení výstavby na staveništi, v souladu s dokumentací projektu.*

Do inženýringu se také někdy zahrnuje:

- 1) obstarání věci v rozsahu plnění funkce investora,*
- 2) poradenství.“ [10]*

2.1.1 Popis inženýrské činnosti

Stavebnictví je složitý a rozmanitý obor, to platí i pro inženýrskou činnost v investiční výstavbě. Vyžaduje odborné znalosti stavebního směru a především zkušenosti. Pracovníci inženýringu jsou zodpovědní za celkovou koordinaci záměru. Inženýring v podstatě komunikuje se všemi účastníky stavebního procesu (přímými i nepřímými). Inženýrskou činnost nabízejí fyzické osoby podnikající (OSVČ) i společnosti. Je často nabízen i v rámci komplexních služeb stavebních podniků.

Každý projekt prochází třemi fázemi: fází předinvestiční, investiční a provozní. Činnost inženýringu se vyskytuje ve fázi předinvestiční a investiční. Za přelom z předinvestiční fáze do investiční je obvykle považováno vydání územního rozhodnutí (pokud jej stavba vyžaduje).

2.1.2 Rozdělení inženýringu

Inženýring se dělí následovně:

- 1) inženýring investorský,
- 2) inženýring dodavatelský.

2.1.2.1 Investorský inženýring

- „Jedná se o inženýring vykonávaný investorem, popřípadě “obstaravatelem“. Je vykonáván výhradně na straně investora. Mezi činnosti v tomto případě patří:
- formulace zadání, umístění stavby, pozemek, rozhodnutí o typu a rozsahu stavby, posouzení efektivnosti, návratnosti, zajištění financování,
- zajištění dokumentace projektu podle potřebných stupňů a souvisejících výkonů v rozsahu působnosti, příslušného hlavního účastníka výstavby či některých z hlavních účastníků výstavby,
- zabezpečení územního řízení či územního souhlasu,
- zajištění rozhodnutí o stavebním povolení či ohlášení stavby, příp. zajištění certifikátu autorizovaného inspektora,
- zajištění kolaudačního souhlasu či kolaudačního rozhodnutí.“ [10]

2.1.2.2 Dodavatelský inženýring

„Dodavatelský inženýring je vykonáván vyšším dodavatelem stavby. Pro srovnatelné stavby představuje:

- největší rozsah inženýringu funkce vyššího dodavatele “na klíč“,
- nejmenší pak funkce vyššího dodavatele kompletované dodávky na úrovni poddodávky.“ [10]

2.1.3 Formy organizace řízení výstavbového projektu

Činnost inženýringu se může vyskytovat i při výstavbě, resp. je jednou z možností řízení výstavbového projektu. Základní formy organizace výstavbového projektu jsou:

- „stavebník řídí všechny fáze sám,
- inženýring,
- construction management,
- project management.“ [10]

2.1.3.1 Stavebník řídí všechny fáze sám

U této formy řízení se předpokládá odborná vzdělanost stavebníka (investora). Nutnost vzdělanosti je samozřejmě závislá na druhu projektu. Náročnost inženýrské činnosti se velmi liší. Například při stavbě typového rodinného domu je běžné, že inženýrskou činnost zajišťuje stavebník osobně a to i přesto, že nemá s inženýringem v podstatě žádné zkušenosti. V případě složitějších (rozsáhlejších, neobvyklých, atd.) projektů však tato forma řízení není obvyklá.

2.1.3.2 Inženýring

V tomto případě inženýrská firma řídí fázi realizace a na stavbě vystupuje v roli manažera. Inženýrská firma má od stavebníka plnou moc, která přesně definuje, v čem přesně stavebníka zastupuje. Inženýring zajišťuje koordinaci jednotlivých dodávek, dodávky často i přejímá. Je důležité poznamenat, že se nemusí jednat o firmu, velmi často je inženýring zajišťován fyzickými osobami, které mají příslušné živnostenské oprávnění.

2.1.3.3 Construction management

Construction management je zodpovědný za řízení, koordinaci i kontrolu výstavby. V podstatě zastupuje stavebníka na stavbě, tj. organizuje předání a převzetí staveniště, koordinuje a řídí dodavatele, kontroluje harmonogram a nákladový rozpočet, kontroluje soulad prací s projektovou dokumentací. Po dokončení stavby kontroluje kvalitu díla a organizuje proces odstranění vad a nedodělků (nedokončené nebo neprovedené stavební práce).

2.1.3.4 Project management

Projektový management komplexně zastupuje investora. Investiční záměr řídí od jeho vzniku, tj. od určení strategie. Činnost končí optimalizací provozu. Project management obsahuje zejména přípravu projektu, zadává výběrová řízení, hledá ekonomicky výhodná řešení projektu, koordinuje a řídí stavbu (construction management). Ve všech fázích projektu hlídá vynaložené náklady, provádí poradenskou činnost i marketing.

2.1.4 Oprávnění k vykonávání inženýrské činnosti

Inženýrskou činnost velmi často vykonávají fyzické osoby podnikající, tj. na základě živnostenského oprávnění. Z hlediska předmětu podnikání se jedná o výrobu, obchod a služby neuvedené v přílohách č. 1 až č. 3 živnostenského zákona [11]. Z hlediska druhu živnosti se jedná o živnost ohlašovací volnou [11]. To znamená, že osoby nemusí prokazovat jakoukoliv odbornou či profesní způsobilost k výkonu této činnosti. Není nutné mít vzdělání stavebního směru ani nejsou požadovány jakékoliv certifikáty či autorizace. Obory činností k tomuto podnikání jsou dva.

Jedná se o tyto obory:

- „*poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků,*
 - *služby v oblasti administrativní správy a služby organizačně hospodářské povahy.*“
- [11]

2.1.4.1 Poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků

Dle živnostenského zákona je živnostník na základě tohoto oboru oprávněn provádět poradenské služby technického charakteru ve stavebnictví a architektuře [11], dále pak k poskytování odborné pomoci, doporučení a stanovisek k zabezpečení přípravy a realizace staveb [11]. Osoba je způsobilá k posuzování vlivů staveb vzhledem k životnímu prostředí [11], přičemž posouzení obsahuje zjištění, popis a hodnocení předpokládaných nepřímých vlivů stavby. Obsahem činnosti však není vlastní realizace stavby ani její projektování [11]. Do oprávnění dále nespadá daňové, účetní ani právní poradenství [11]. Přestože pracovníci inženýringu velmi často korigují, upravují, případně i sami připravují souhlasy s umístěním stavby nebo smlouvy o výstavbě, za její správnost ručí pouze z hlediska formálního. To znamená, že inženýring zajišťuje, aby dokumenty měly veškeré potřebné náležitosti z hlediska jednotlivých řízení a aby byly akceptovány stavebním úřadem či jinými účastníky řízení. Za to, že smlouva nebude jakkoli právně zpochybnitelná, inženýring neručí.

2.1.4.2 Služby v oblasti administrativní správy a služby organizačně hospodářské povahy

Tato činnost dává oprávnění k poskytování služeb při výkonu zadavatelských činností i k zadávání veřejných zakázek [11]. Osoba může provádět činnost technického dozoru [11], která je často označována jako TDI (technický dozor investora). TDI provádí záznamy ve stavebních denících, spolupracuje s autorským dozorem, účastní se předání a převzetí staveniště a kontrolních dnů stavby. Na základě oprávnění k této činnosti není osoba oprávněna konat stavební dozor [11].

2.1.5 Inženýring a komunikace

Inženýring v podstatě komunikuje se všemi účastníky řízení (přímými i nepřímými). Při jednání s investorem upozorňuje zejména na rizika spojená s projektem. Dále určuje strategie a možnosti vývoje projektu. Určením strategie je v tomto případě myšleno strategie projednání, nikoliv strategie investiční. Určení základní strategie, tj. určení funkčního využití a velikosti projektu je standardně na investorovi. Existuje však i inženýring dodavatelský, kde investor zastává pouze roli financování a ostatní nechává na pracovnících inženýringu.

Inženýring dále komunikuje s projektantem, resp. s projekční kanceláří. Pracovníci inženýringu jsou obvykle dokonale seznámeni s projektem a orientují se v něm. Zpravidla nejsou zpracovateli projektové dokumentace. Na základě zkušeností mohou stavebníkovi zpracovatele projektové dokumentace doporučit nebo přímo od projekční kanceláře projekt objednat. Přestože inženýring velmi často od projekční kanceláře projektovou dokumentaci objednává, nezodpovídá za ni. Zodpovědnost za soulad dokumentace s platnou legislativou (zákony, vyhlášky, normy, územní plán, apod.) je na zpracovateli projektové dokumentace, na osobě s příslušnou autorizací.

Aktivně inženýring komunikuje s místně příslušným stavebním úřadem. Zajištění územního rozhodnutí (příp. územního souhlasu), stavebního povolení (příp. ohlášení stavby či certifikát autorizovaného investora), kolaudačního souhlasu (příp. kolaudačního rozhodnutí) je plně v kompetenci inženýringu. Obstarání vyjádření a stanovisek potřebných k vyřízení rozhodnutí je rovněž v jeho kompetenci. Inženýring tedy komunikuje s orgány státní správy a samosprávy i se správci technické a dopravní infrastruktury. Inženýring dále komunikuje i s účastníky řízení, jejichž práva mohou být plánovaným záměrem dotčena. Zpravidla se jedná o majitele sousedních či blízkých pozemků. Pokud je to nutné, získává od nich souhlasy s výstavbou, příp. smlouvy o výstavbě.

Z výše uvedeného vyplývá, že pracovníci inženýringu jsou jakýmsi komunikačním centrem. Inženýring velmi často řídí a organizuje jednání, jelikož má o projektu komplexní přehled a má informace od všech zúčastněných stran, tj. od investora, projektanta, stavebního úřadu, dotčených orgánů státní správy, správců technické infrastruktury, sousedů, atd.

2.2 Správní řízení

V této části práce je vysvětleno územní a stavební řízení s ohledem na současnou legislativu. Dále jsou vysvětleny pojmy autorizovaný inspektor a veřejnoprávní smlouva opět s vazbou na stavební zákon.

2.2.1 Územní řízení

Územní rozhodnutí vždy vydává místně příslušný stavební úřad. Dle stavebního zákona jsou tyto typy územního rozhodnutí:

- „a) rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení,*
- b) rozhodnutí o změně využití území,*
- c) rozhodnutí o změně vlivu užívání stavby na území,*
- d) rozhodnutí o dělení nebo scelování pozemků,*
- e) rozhodnutí o ochranném pásmu.“ [2]*

2.2.1.1 Definice územního rozhodnutí

Ve stavebním zákoně je definováno: *„Územním rozhodnutím stavební úřad schvaluje navržený záměr a stanoví podmínky pro využití a ochranu území, podmínky pro další přípravu a realizaci záměru, zejména pro projektovou přípravu stavby; vyžaduje-li to posouzení veřejných zájmů při provádění stavby, při kontrolních prohlídkách stavby nebo při vydávání kolaudačního souhlasu, může uložit zpracování prováděcí dokumentace stavby.“ [2]*

Účastníky územního řízení je žadatel, obec (případně městská část), vlastník pozemků nebo staveb, na kterých má být záměr uskutečněn [2]. Dále pak osoby, jejichž vlastnické právo může být plánovaným záměrem dotčeno [2].

Žádost o vydání územního rozhodnutí obsahuje zejména základní údaje o požadovaném záměru, identifikační údaje o pozemku nebo stavbě, na nichž se má záměr uskutečnit [2]. Jsou zde uvedeny osoby, které mají vlastnické nebo jiné věcné právo k sousedním pozemkům nebo stavbám na nich, jestliže může být jejich právo územním rozhodnutím přímo dotčeno [2]. Nutné přílohy jsou přesně definovány ve stavebním zákoně.

2.2.1.2 Zahájení územního řízení

Po podání žádosti o územní rozhodnutí stavební úřad oznámí zahájení územního řízení (pokud řízení nepřeruší či nezastaví). Stavební úřad nařídí ústní jednání, oznámení doručí účastníkům řízení minimálně 15 dnů předem [2]. Pokud jsou stavebnímu úřadu dobře známy poměry v území a žádost poskytuje dostatečný podklad pro posouzení záměru, může od ústního jednání upustit [2]. Oznámení o zahájení územního řízení a veškeré další úkony se účastníkům a dotčeným orgánům doručují jednotlivě [2]. V případě velkého počtu účastníků se oznámení o zahájení územního řízení a veškeré další úkony doručují veřejnou vyhláškou [2]. Zákon však nedefinuje, co znamená velký počet účastníků. Vychází se zde ze správního řádu, ve kterém je řízení s velkým počtem účastníků stanoveno na minimální počet 30 účastníků [12]. Stavební úřad musí nařídít veřejné ústní jednání u stavebních záměrů, které jsou posuzovány ve zjišťovacím řízení [2] a u záměrů ke kterým bylo vydáno stanovisko k posouzení vlivů provedení záměru na životní prostředí [2] a v území, ve kterém nebyl vydán územní plán [2].

2.2.1.3 Průběh územního řízení

Po zahájení řízení mohou jeho účastníci uplatňovat své námitky, nejpozději však při ústním jednání. Zároveň jsou oprávněni k nahlížení do spisu. Dotčené orgány státní správy mohou v této lhůtě uplatňovat stanovisko. Po ústním jednání vydá stavební úřad územní rozhodnutí. V případě, že účastníci řízení uplatnili námitky, musí stavební úřad uvést informace o vypořádání. Proti rozhodnutí se lze odvolat do 15 dnů podáním u zdejšího správního orgánu. Odvoláním lze napadnout výrokovou část rozhodnutí, či vedlejší ustanovení. V případě, že se nikdo neodvolá, vydá stavební úřad sdělení o tom, že rozhodnutí nabylo právní moci. Nabytí právní moci se vyznačuje na územním rozhodnutí razítkem, které obsahuje datum nabytí právní moci a podpis oprávněné úřední osoby. V případě, že se některý z účastníků řízení odvolá, rozhodne odvolací orgán (v hl. městě Praze Magistrát hl. města, Odbor stavební a územního plánu). Odvolací orgán může rozhodnout následovně:

- odvolání je nepřipustné,
- odvolání je přípustné, spis je vrácen k novému projednání.

Odvolací orgán může ve svém rozhodnutí nahradit text územního rozhodnutí. Odvolat se proti tomuto rozhodnutí nelze.

2.2.1.4 Posuzování záměru při územním řízení

Dle § 90 stavební úřad posuzuje, zda je záměr žadatele v souladu:

„a) s vydanou územně plánovací dokumentací,
b) s cíli a úkoly územního plánování, zejména s charakterem území, s požadavky na ochranu architektonických a urbanistických hodnot v území,
c) s požadavky tohoto zákona a jeho prováděcích právních předpisů, zejména s obecnými požadavky na využívání území,
d) s požadavky na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu,
e) s požadavky zvláštních právních předpisů a se stanovisky dotčených orgánů podle zvláštních právních předpisů, popřípadě s výsledkem řešení rozporů a s ochranou práv a právem chráněných zájmů účastníků řízení.“ [2]

2.2.1.5 Další informace a poznámky k územnímu řízení

V určitých případech může nastat zjednodušené územní řízení, případně záměr vyžaduje pouze územní souhlas. V případě územního souhlasu je proces vyřízení, protože se nejedná o řízení, podstatně rychlejší v porovnání se zajišťováním územního rozhodnutí.

Možnou alternativou územního řízení je veřejnoprávní smlouva. Územní řízení lze vést společně s řízením stavebním. Územní souhlas lze spojit s ohlášením stavby, tj. společný územní souhlas a souhlas s provedením ohlášeného stavebního záměru.

2.2.2 Stavební řízení

Stavební povolení je zpravidla poslední dokument, který inženýring zajišťuje před zahájením stavby. Při nabytí rozhodnutí o stavebním povolení obdrží stavebník nebo jeho zplnomocněný zástupce štítek *STAVBA POVOLENA*, který obsahuje identifikační údaje o stavbě. Štítek musí být při provádění stavby vyvěšen na viditelném místě. Na přání objednavatele (investora) inženýring může dále zajišťovat rozhodnutí o povolení záborů (zvláštní užívání komunikace). To však častěji zajišťuje stavební firma (dodavatel stavby). Inženýring se může účastnit i kontrolních dnů stavby, přičemž termíny stanovuje stavební úřad.

2.2.2.1 Definice rozhodnutí o stavebním povolení

V § 115 je stavební povolení definováno následovně: „*Ve stavebním povolení stavební úřad stanoví podmínky pro provedení stavby, a pokud je to třeba, i pro její užívání. Podmínkami zabezpečí ochranu veřejných zájmů a stanoví zejména návaznost na jiné podmiňující stavby a zařízení, dodržení obecných požadavků na výstavbu, včetně požadavků na bezbariérové užívání stavby, popřípadě technických norem. Podle potřeby stanoví, které fáze výstavby mu stavebník oznámí za účelem provedení kontrolních prohlídek stavby; může též stanovit, že stavbu lze užívat jen na základě kolaudačního souhlasu.*“ [2]

Účastníkem řízení je stavebník [2]. V případě, že není vlastníkem pozemku, resp. stavby, kde má být stavba provedena (změněna), je dále účastníkem řízení vlastník pozemku [2], resp. vlastník stavby. Účastníky řízení jsou také vlastníci sousedních pozemků a osoby, které mají k sousedním pozemkům právo, pokud jejich práva mohou být prováděním stavby přímo

dotčena [2]. Pokud stavebním povolením mohou být dotčeny veřejné zájmy, jsou účastníky řízení osoby, které stanoví zvláštní právní předpis [2]. Toto platí v případě, že o těchto věcech nebylo rozhodnuto v rámci územního rozhodnutí.

Dle stavebního zákona žádost o vydání rozhodnutí o stavebním povolení dle § 115 musí obsahovat: „*identifikační údaje o stavebníkovi, o pozemku, základní údaje o požadovaném záměru, jeho rozsahu a účelu, způsobu a době provádění, údaj o tom, kdo bude stavební záměr provádět, a vyjádření vlastníka sousední nemovitosti, je-li třeba, aby umožnil provedení stavebního záměru ze své nemovitosti; u dočasné stavby rovněž dobu jejího trvání a návrh úpravy pozemku po jejím odstranění.*“ [2] Nutné přílohy jsou přesně definovány ve stavebním zákoně.

2.2.2.2 Zahájení stavebního řízení

Po podání žádosti o rozhodnutí o stavebním povolení stavební úřad oznámí zahájení řízení (pokud řízení nepřerušil či nezastavil). Stavební úřad nařídí ústní jednání (může být spojeno s ohledáním na místě), oznámení doručí účastníkům řízení a dotčeným orgánům minimálně 10 dnů předem [2]. Pokud jsou stavebnímu úřadu dobře známy poměry staveniště a žádost poskytuje dostatečný podklad pro posouzení záměru, může stavební úřad upustit od ústního jednání a od ohledání na místě [2].

2.2.2.3 Průběh stavebního řízení

Ve lhůtě stanové stavebním úřadem mohou účastníci uplatnit své námitky, přesně toto definuje odst. 1, § 114: „*Účastník řízení může uplatnit námitky proti projektové dokumentaci, způsobu provádění a užívání stavby nebo požadavkům dotčených orgánů, pokud je jimi přímo dotčeno jeho vlastnické právo nebo právo založené smlouvou provést stavbu nebo opatření nebo právo odpovídající věcnému břemenu k pozemku nebo stavbě. Účastník řízení ve svých námitkách uvede skutečnosti, které zakládají jeho postavení jako účastníka řízení, a důvody podání námitek; k námitkám, které překračují rozsah uvedený ve větě první, se nepřihlíží.*“ [2]

Pokud některý z účastníků uplatní námitky, postupuje stavební úřad dle odst. 3, § 114, tj.: „*Námitku, o které nedošlo k dohodě mezi účastníky řízení, stavební úřad posoudí na základě obecných požadavků na výstavbu, závazných stanovisek, popřípadě rozhodnutí dotčených orgánů nebo technických norem, pokud taková námitka nepřesahuje rozsah jeho působnosti. Nedošlo-li k dohodě o námitce občanskoprávní povahy, stavební úřad si o ní učiní úsudek a rozhodne ve věci; to neplatí v případě námitek týkajících se existence práva nebo rozsahu vlastnických práv.*“ [2]

Pokud nikdo neuplatní námitky je vydání stavebního povolení zpravidla rychlejší, oproti případům, kdy účastníci námitky uplatní. To je způsobeno tím, že oprávněná úřední osoba nemusí odůvodňovat své rozhodnutí v konfrontaci s uplatněnými námitkami. Obvykle je

stavební povolení vydáno za 1 – 2 týdny po ústním jednání. Případný odvolací proces je totožný jako v územním řízení.

Platnost stavebního povolení je 2 roky [2] ode dne, kdy rozhodnutí nabylo právní moci. Platnost stavebního povolení se týká zahájení stavby, přičemž zahájení stavby je nutné vyznačit do stavebního deníku. Tím se stavba považuje z hlediska stavebního úřadu za zahájenou, přestože skutečně zahájena být nemusí (nezačnou probíhat žádné stavební práce). Stavebník může stavební úřad požádat o prodloužení doby platnosti stavebního povolení.

2.2.2.4 Posuzování záměru v rámci stavebního řízení

Dle § 111 stavební úřad ověřuje zejména, zda:

- „a) projektová dokumentace je zpracována v souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li ve věci vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas, územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby její soulad s územně plánovací dokumentací,*
- b) projektová dokumentace je úplná, přehledná, a zda jsou v odpovídající míře řešeny obecné požadavky na výstavbu,*
- c) je zajištěn příjezd ke stavbě, včasné vybudování technického, popřípadě jiného vybavení potřebného k řádnému užívání stavby vyžadovaného zvláštním právním předpisem,*
- d) předložené podklady vyhovují požadavkům uplatněným dotčenými orgány.“ [2]*

2.2.2.5 Stavební záměry nevyžadující stavební povolení

Stavební zákon v § 103 definuje stavby a další práce, které nevyžadují stavební povolení ani ohlášení. To znamená, že tyto záměry místně příslušný stavební úřad nepovoluje. To ovšem vždy neznamená, že stavebník nemá žádné povinnosti v rámci jiných institucí. Příkladem je např. výměna výplňových prvků (např. oken) v objektu. Pokud je záměr v památkově chráněném území, je nutné opatřit rozhodnutí příslušné památkové instituce. V hlavním městě Praze rozhodnutí k tomuto záměru vydává Odbor památkové péče magistrátu hl. města Prahy. Dále je nutné obstarat stanovisko odboru životního prostředí z hlediska nakládání s odpady. O zahájení prací je dále stavebník povinen vyrozumět vlastníky sousedních pozemků.

Dále stavební zákon v § 104 definuje stavby, terénní úpravy a udržovací práce, které vyžadují ohlášení místně příslušnému stavebnímu úřadu. Ohlášení se neprojednává ve stavebním řízení, což se projeví zejména v časové lhůtě. Vzhledem k tomu, že řízení je zahájeno dnem podání žádosti [2] a souhlas nenabývá právní moci je vyřízení v porovnání s rozhodnutím o stavebním povolení výrazně rychlejší. V § 106, odst. 1 je uvedeno: *„Je-li ohlášení úplné a je-li ohlášený stavební záměr v souladu s obecnými požadavky na výstavbu, se závaznými stanovisky, popřípadě rozhodnutími dotčených orgánů, s územním rozhodnutím nebo*

regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, jde-li o stavbu či terénní úpravu podle § 104 odst. 1 písm. a) až i), nebo s územně plánovací dokumentací, jde-li o stavební úpravu podle § 104 odst. 1 písm. k) nebo není přímo dotčeno vlastnické právo nebo právo vyplývající z věcného břemene dalších osob, ledaže by s tím tyto osoby vyslovily souhlas, stavební úřad vydá souhlas s provedením ohlášeného stavebního záměru do 30 dnů ode dne podání ohlášení.“ [2]

Pokud ohlášení není úplné nebo záměr nesplňuje podmínky pro vydání souhlasu, stavební úřad vydá usnesení o provedení stavebního řízení [2]. Toto rozhodnutí se doručí pouze stavebníkovi [2], přičemž se proti němu nelze odvolat. Vzhledem k tomu, že se nejedná o řízení, nelze správní proces ohlášení přerušit. V podstatě to znamená, že pokud bude chybět jediný doklad v podaném ohlášení, překlápí se vyřízení souhlasu do stavebního řízení. Stavebníkům záměr toto zdrží minimálně cca o 2 měsíce.

2.2.3 Autorizovaný inspektor

Zjednodušeně se dá říci, že autorizovaný inspektor (dále jen AI) nahrazuje místně příslušný stavební úřad v rámci stavebního řízení. Záměry, které vyžadují územní řízení, nemůže AI povolit. Pracuje za úplatu na náklady stavebníka, přičemž úplata je sjednána písemnou smlouvou. Tuto skutečnost musí AI oznámit místně příslušnému stavebnímu úřadu [2]. AI vydává certifikát, na jehož základě je možné stavbu provést a ověřuje projektovou dokumentaci. Autorizovaný inspektor je dále oprávněn zpracovávat certifikát pro vydání kolaudačního souhlasu. Je oprávněn dohlížet nad prováděnou stavbou. AI odpovídá za škody způsobené jeho činnostmi a musí mít uzavřeno pojištění odpovědnosti za škodu.

2.2.3.1 Postup k získání certifikátu s právem provést stavbu

Stavebník musí svůj záměr oznámit stavebnímu úřadu, přičemž k oznámení dle § 117 musí přiložit následující:

- „a) certifikát autorizovaného inspektora, ne starší 3 měsíců,*
- b) projektovou dokumentaci zpracovanou projektantem,*
- c) plán kontrolních prohlídek,*
- d) doklad o právu stavebníka podle § 110 odst. 2 písm. a),*
- e) závazná stanoviska, popřípadě rozhodnutí dotčených orgánů nebo jiné doklady vyžadované zvláštními právními předpisy,*
- f) souhlasy osob, které by byly jinak účastníky stavebního řízení podle § 109, s oznamovaným stavebním záměrem, včetně souhlasů vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení.“ [2]*

Po novele stavebního zákona došlo k výrazné úpravě v postupu stavebního úřadu po oznámení. Dříve stavební úřad oznámení se všemi přílohami pouze založil do archivu a tím byla celá věc ukončena a mohla být zahájena stavba. Nyní je dle odst. 4, § 117 určen

následující postup: „*Stavební úřad vyvěsí bez zbytečného odkladu na úřední desce oznámení stavebního záměru po dobu nejméně 30 dnů a osobám, které by jinak byly účastníky stavebního řízení, umožní nahlížet do podkladů připojených k oznámení stavebního záměru včetně certifikátu. Ve lhůtě 30 dnů ode dne vyvěšení oznámení stavebního záměru mohou tyto osoby podat proti oznámenému stavebnímu záměru námitky pouze z důvodu, že neodpovídá podkladům, na základě kterých udělily svůj souhlas, nebo z důvodu, že jejich souhlas nebyl opatřen. Ve stejné lhůtě může stavební úřad nebo dotčený orgán uplatnit proti oznámení stavebního záměru výhrady, má-li za to, že se jedná o stavbu nezpůsobilou k posouzení autorizovaným inspektorem, oznámení nesplňuje zákonem stanovené podmínky a neobsahuje náležitosti, autorizovaný inspektor porušil při vystavení certifikátu zákaz činnosti, při posouzení stavby nebyly splněny požadavky podle § 111 odst. 1 a 2 nebo ve věci probíhá stavební řízení, které nebylo dosud pravomocně ukončeno.*“ [2]

Pokud účastníci řízení neuplatní námitky a stavební úřad nebo dotčený orgán neuplatní výhrady ve stanovené lhůtě, vznikne stavebníkovi právo k provedení oznámeného záměru. V opačném případě je postupováno podle odst. 5, § 117: „*Podání námítky nebo uplatnění výhrady podle odstavce 4 má odkladný účinek a právo provést stavbu nevznikne. Stavební úřad oznámí podání námítek nebo uplatnění výhrady stavebníkovi a věc předloží do 15 dnů k rozhodnutí správnímu orgánu. Správní orgán přezkoumá oznámení stavebního záměru z hlediska souladu s právními předpisy podle odstavce 4 a rozhodne:*

- a) o tom, že oznámení nemá právní účinky, jestliže oznámený stavební záměr je v rozporu s právními předpisy nebo*
- b) o zamítnutí námítek nebo výhrad pro nepřípustnost nebo pro nedůvodnost.*“ [2]

Proti rozhodnutí se není možné odvolat. V případě varianty a) stavebník nemůže provést oznámený záměr a přijde o veškeré vynaložené investice do této chvíle. V případě varianty b) vzniká právo realizovat záměr následující den po doručení rozhodnutí.

Další postup je spíše formální, určuje ho odst. 7, § 117: „*Stavební úřad na požádání stavebníka vyznačí vznik oprávnění na kopii oznámení. Po vzniku práva provést oznámený stavební záměr stavební úřad zašle stavebníkovi štítek obsahující identifikační údaje o povolené stavbě, včetně uvedení identifikačních údajů autorizovaného inspektora a uvedení dne vzniku práva provést stavbu. Právo provést stavbu zanikne, nebyla-li stavba zahájena do dvou let. Stavební úřad může tuto lhůtu prodloužit na odůvodněnou žádost stavebníka podanou před jejím uplynutím.*“ [2]

2.2.4 Veřejnoprávní smlouva

Místo stavebního povolení může uzavřít stavebník se stavebním úřadem veřejnoprávní smlouvu. Návrh smlouvy předkládá stavebnímu úřadu stavebník. Smlouva obsahuje především dle odst. 2, § 116: „*označení smluvních stran, základní údaje o požadovaném záměru, jeho rozsahu a účelu, způsobu a době provádění, u dočasné stavby rovněž dobu*

jejího trvání a návrh úpravy pozemku po jejím odstranění, označení pozemků, na kterých se stavba povoluje, podmínky pro provádění stavby, popřípadě pro její užívání a podmínky vyplývající ze závazných stanovisek dotčených orgánů, k jejichž splnění se zavazuje. Stavebník v návrhu veřejnoprávní smlouvy uvede osoby, které by byly účastníky stavebního řízení, pokud by bylo vedeno.“ [2] Stavebník musí zajistit souhlasy osob, které by byly účastníky řízení.

K návrhu smlouvy se připojí veškeré podklady, které by se přikládaly k žádosti o stavební povolení. Stavební úřad má povinnost reagovat do 30 dnů [2] od předložení. Smlouvu přijme nebo odmítne. Pokud odmítne, sdělí důvody tohoto počinání. V případě přijetí smlouvy, ověří stavební úřad projektovou dokumentaci a spolu se štítkem stavby ji předá stavebníkovi. Platnost smlouvy pro zahájení stavby je dva roky ode dne její účinnosti. [2] Přezkoumání veřejné smlouvy je možné dle správního řádu, nejpozději do jednoho roku od účinnosti smlouvy.

2.2.5 Časové vyjádření správních řízení

Časové vyjádření procesu není jednoznačné. Některé termíny jsou sice stanoveny (např. lhůta k odvolání), většina však dána není a je ovlivněna druhem záměru, zájmem účastníků řízení, rychlostí oprávněné osoby, apod. Z tohoto důvodu je časový postup vyjádřen ve dvou variantách – optimistické a pesimistické, přičemž pesimistická varianta neznamená, že se jedná o časově nejhorší scénář. Je mnoho projektů, ke kterým se nikdy nepodaří získat stavební povolení. Zobrazení předpokládá, že projekt vyžaduje územní rozhodnutí a stavební povolení. Do lhůt není započtena práce projektanta na přípravě projektové dokumentace. Zobrazení vychází ze stavebního zákona, správního řádu a především ze zkušenosti z inženýrské činnosti v hl. m. Praze.

2.2.5.1 Optimistická varianta

Při této variantě vychází projednání na 8 měsíců. V případě, že se investor rozhodne vydat klasickou cestou, tj. využití stavebního úřadu, není možné projednání více urychlit. Varianta předpokládá, že řízení bude relativně rychle oznámeno účastníkům řízení, to se dá podpořit konzultováním a tzv. předjednáváním na stavebním úřadě. Zobrazení nepředpokládá, že řízení bude přerušeno, a že bude vydána výzva k doplnění. V rámci místního šetření je poslední možnost účastníků řízení uplatnit námitky. V příznivé variantě se předpokládá, že námitky nebudou uplatněny, případně, že budou v minimálním množství. V příznivé variantě je předpokládáno, že se žádný z účastníků řízení proti rozhodnutím neodvolá.

2.2.5.1.1 Územní řízení

- 1) projednání dotčených orgánů státní správy a správců dopravní a technické infrastruktury (podklady pro podání žádosti o územní rozhodnutí): cca 1 měsíc,
- 2) oznámení o zahájení řízení: cca ½ měsíce od podání žádosti o územní rozhodnutí,
- 3) místní šetření: cca 1 měsíc po oznámení zahájení územního řízení,

Diplomová práce

Analýza možnosti implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

- 4) vydání nepravomocného územního rozhodnutí: cca ½ měsíce od místního šetření,
- 5) nabytí právní moci územního rozhodnutí: cca 1 měsíc po vydání územního rozhodnutí.

Celková lhůta k zajištění územního rozhodnutí při příznivé variantě: cca 4 měsíce.

2.2.5.1.2 Stavební řízení

- 1) projednání dotčených orgánů státní správy a správců dopravní a technické infrastruktury (podklady pro podání žádosti o rozhodnutí o stavebním povolení): cca 1 měsíc,
- 2) oznámení o zahájení řízení: cca ½ měsíce od podání žádosti o rozhodnutí o stavebním povolení,
- 3) místní šetření: cca 1 měsíc po oznámení zahájení stavebního řízení,
- 4) vydání nepravomocného rozhodnutí o stavebním povolení: cca ½ měsíce od místního šetření,
- 5) nabytí právní moci rozhodnutí o stavebním povolení: cca 1 měsíc po vydání stavebního povolení.

Celková lhůta k zajištění rozhodnutí o stavebním povolení při příznivé variantě: cca 4 měsíce.

2.2.5.2 Pesimistická varianta

Při této variantě vychází projednání na 32 měsíců. U této varianty je předpokládáno přerušení řízení z důvodu, že úřad bude potřebovat doplnit či objasnit určité skutečnosti. Je uvažováno, že účastníci řízení uplatní své námítky v řízeních. Z tohoto důvodu je vydání rozhodnutí uvažováno 1 a ½ měsíce po ústním jednání. Stavební úřad se bude zabývat uplatněnými námítkami a vydání rozhodnutí tedy bude časově náročnější. Dále je v ilustračním příkladu očekáváno odvolání účastníků řízení. Zobrazení předpokládá, že odvolací orgán vrátí spis zpět k novému projednání. To znamená opakování celého procesu řízení, opakované projednání bude trvat cca 4 měsíce (doba může být i výrazně delší). Pesimistická varianta nepředpokládá soudní spory.

2.2.5.2.1 Územní řízení

- 1) projednání dotčených orgánů státní správy a správců dopravní a technické infrastruktury (podklady pro podání žádosti o územní rozhodnutí): cca 3 měsíce,
- 2) přerušení územního řízení a výzva k doplnění: cca ½ měsíce od podání žádosti o územní rozhodnutí,
- 3) doplnění požadovaných podkladů: cca 1 měsíc od doručení výzvy k doplnění,
- 4) oznámení o zahájení řízení: cca ½ měsíce od doplnění požadovaných podkladů,
- 5) místní šetření: cca 1 měsíc po doplnění požadovaných podkladů,
- 6) vydání nepravomocného rozhodnutí: cca 1 a ½ měsíce od místního šetření,
- 7) odvolání účastníků řízení: cca ½ měsíce od doručení nepravomocného rozhodnutí,

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

- 8) vydání rozhodnutí odvolacího orgánu - vrácení zpět k novému projednání: cca 4 měsíce od odvolání,
- 9) opakovaný proces územního řízení: cca 4 měsíce.

Celková lhůta k zajištění územního rozhodnutí při nepříznivé variantě: cca 16 měsíců.

2.2.5.2.2 Stavební řízení

- 1) projednání dotčených orgánů státní správy a správců dopravní a technické infrastruktury (podklady pro podání žádosti o rozhodnutí o stavebním povolení): cca 3 měsíce,
- 2) přerušování stavebního řízení a výzva k doplnění: cca ½ měsíce od podání žádosti o stavební povolení,
- 3) doplnění požadovaných podkladů: cca 1 měsíc od doručení výzvy k doplnění,
- 4) oznámení o zahájení řízení: cca ½ měsíce od doplnění požadovaných podkladů,
- 5) místní šetření: cca 1 měsíc po doplnění požadovaných podkladů,
- 6) vydání nepravomocného rozhodnutí: cca 1 a ½ měsíce od místního šetření,
- 7) odvolání účastníků řízení: cca ½ měsíce od doručení nepravomocného rozhodnutí,
- 8) vydání rozhodnutí odvolacího orgánu - vrácení zpět k novému projednání: cca 4 měsíce od odvolání,
- 9) opakovaný proces stavebního řízení: cca 4 měsíce.

Celková lhůta k zajištění rozhodnutí o stavebním povolení při nepříznivé variantě: cca 16 měsíců.

3. Analýza využití BIM ve světě

Analýza je zaměřena na využití BIM z pohledu inženýringu, tj. využití při fungování státní správy. V posledních letech je vývoj v implementaci BIM metodiky rychlý. Proto je cílem práce zachytit současný stav implementace BIM ve vybraných státech. V diplomové práci jde o srovnání zemí, které již BIM nějakým způsobem implementovaly, přičemž Česká republika se může z tohoto poučit. Pro potřeby diplomové práce jsou zvoleny země Singapur a USA. Bylo zkoumáno, jak v těchto státech probíhá získání stavebního povolení v případě projektů, které jsou zpracovány v BIM. Především bylo zjištěno, jak se projekty předkládají orgánům státní správy k posouzení v rámci procesu získávání stavebního povolení. Tedy, zda je možné elektronicky podávat projekty a využít přednosti jaké model přináší, či zda je nutné převedení BIM modelů do 2D.

3.1 Analýza Evropy

Využití BIM přístupu v Evropě je u jednotlivých zemí značně odlišné. Uvádí se, že nejvyšší úroveň ve využití BIM dosahují skandinávské státy (Finsko, Norsko). Ve Finsku se testovaly pilotní BIM projekty již v od roku 2001 [1, str. 17]. Požadavky pro BIM projekty byly stanoveny v roce 2007 [1, str. 17]. Společnost Finnish Transport Agency (správce dopravních staveb) měla stanovený cíl pro rok 2014 [1, str. 17], že veškeré důležité projekty budou zpracovány prostřednictvím BIM modelů [1, str. 17]. Na srovnatelné úrovni s Finskem je další skandinávská země – Norsko. Je uváděno, že BIM je nějakým způsobem využíván až u 70% [1, str. 17] projekčních ateliérů.

BIM přístup je na vládní úrovni v Evropě prosazován v případě Dánského království či Nizozemského království [1, str. 18]. V rámci Evropy se přístup České republiky dá přirovnat k Německu. Ekonomicky vyspělé Německo, v porovnání s ostatními vyspělými státy světa, je v zavádění BIM pomalejší. V Německu jsou přesně definované normy [1, str. 19] a zákony přinášejí velké množství regulací [1, str. 19]. I ctění tradic a zvyklostí je zpomalujícím faktorem pro vývoj BIM v Německu, toto platí i pro jiné země v rámci Evropy, včetně České republiky. Obecně se dá konstatovat, že legislativní procesy v Evropě probíhají pomaleji v porovnání s jinými kontinenty.

3.1.1 BIM ve veřejných zakázkách

Mezi významné uživatele BIM patří státy a jimi spravované organizace. Některé státy vyžadují BIM modely u veřejných zakázek (jedná se např. o Finsko, Norsko, Holandsko, Dánsko [1, str. 17, 18]). Ve Velké Británii je záměr vlády BIM požadovat při veřejných zakázkách do roku 2016 [1, str. 18].

3.1.2 Směrnice evropského parlamentu a rady 2014/24/EU

Evropská Unie vydala směrnici Evropského parlamentu a rady 2014/24/EU o zadávání veřejných zakázek a o zrušení směrnice 2004/18/ES. BIM není ve směrnici výslovně nikde zmíněn ani požadován, avšak požadavky a cíle, které jsou ve směrnici stanoveny, je možné naplnit pomocí informačního modelování budov. Dá se očekávat, že vydaná směrnice přispěje k rychlejšímu přijímání BIM v rámci Evropské unie. Hlavní teze směrnice, které lze splnit s využitím BIM jsou následující:

- 1) *„Efektivita, inteligentní a udržitelný růst,*
- 2) *hodnota místo ceny,*
- 3) *transparentnost a kontrola zadavatele nad dodavatelem / zhotovitelem,*
- 4) *podpora inovací*
- 5) *elektronizace veřejných zakázek.“* [13, str. 4]

3.1.2.1 Efektivita, inteligentní a udržitelný růst

„BIM je možné použít jako nástroj pro zajištění udržitelnosti prostřednictvím transparentního zadávání zakázek s jasně definovanými a kontrolovatelnými podmínkami.“ [13, str. 6] BIM model umožňuje zobrazení v jednotné struktuře, díky tomu je možné jednotlivé modely porovnávat s ohledem na celý životní cyklus budovy.

3.1.2.2 Hodnota místo ceny

Při hodnocení veřejných zakázek by neměla být jediným parametrem cena stavebních prací (v České republice tomu tak v současnosti často bývá). Hlavním parametrem by měla být celková nákladnost stavby, tj. náklady na výstavbu a provoz objektu. Toto umožňuje snadněji vyhodnotit BIM model. *„Jednotlivé státy by dokonce měly mít možnost zakázat nebo omezit použití pouze cenového či pouze nákladového kritéria pro posouzení ekonomicky nejvýhodnější nabídky.“* [13, str. 7]

3.1.2.3 Transparentnost a kontrola zadavatele nad dodavatelem / zhotovitelem

Transparentnost je u BIM modelu zajištěna tím, že výkaz výměr je automaticky generován přímo z modelu. Je tím tedy omezena možnost zkreslování informací. Zadavatel má k dispozici model bohatý na informace a je díky tomu dostatečně informovaný. Definované podmínky jsou v modelu jasně strukturované a jsou tedy zadavatelem snadněji kontrolovatelné.

3.1.2.4 Podpora inovací

BIM přístup je oproti klasickému způsobu projektování inovativní. Oproti klasickému modelování se liší především přístupem k práci. Podstatou je, že všichni, kteří model vytváří,

na něm pracují ve stejném (reálném) čase. Díky tomu je model dobrým zdrojem přesných informací, které jsou pro zadavatele veřejných zakázek přínosem.

3.1.2.5 Elektronizace veřejných zakázek

Ve své podstatě při využívání BIM je komunikace výhradně elektronická. Vzhledem k otevřenému datovému formátu IFC je možné jasně nastavit pravidla pro předkládání modelů do veřejných zakázek a to tak, aby nedocházelo k diskriminaci některých softwarových společností. „*Pro nahlížení do BIM modelu jsou k dispozici nástroje použitelné bez nutnosti vynakládání dalších nákladů k pořízení licencí.*“ [13, str. 14] Elektronizace veřejných zakázek by zároveň byla kladným krokem s ohledem na životní prostředí, jelikož tisknutí obsáhlé dokumentace je ekologicky negativní.

3.2 Analýza států, které již BIM nějakým způsobem implementovaly do veřejné sféry

Pro potřeby diplomové práce jsou k podrobnější analýzy zvoleny země Singapur a USA. Níže je popsáno, jak v těchto státech probíhá povolovací proces staveb.

3.2.1 Analýza Singapuru

3.2.1.1 Úvod

Singapur je ostrovní stát v jihovýchodní Asii a jeho součástí je 54 ostrůvků. Počet obyvatel dosahuje bez mála pět a půl milionu. Patří mezi nejhustěji zalidněné státy na planetě. Jeho ekonomika se řadí mezi nejvyspělejší ekonomiky světa. Ekonomika země je značně závislá na vývozu a velmi se v ní uplatňuje stát, který vlastní zásadní podíly ve firmách, tj. až 60% hrubého domácího produktu. Země má nízkou míru nezaměstnanosti (v roce 2009 cca 2,2%) a vysokou kvalitu života.

V rámci Asie, možná i celosvětově, je nejvíce automatizováno získávání stavebního povolení BIM projektů právě v Singapuru. Na základě zaměření diplomové práce na inženýrskou činnost je právě tato země zajímavá. Podle průzkumů byl v roce 2008 uplatněn BIM přístup v Singapuru u 10% projektů [1, str. 20], v roce 2011 již u 25 – 30% projektů [1, str. 20]. Odhaduje se, že v roce 2015 bude BIM využíván až v rámci 80% projektů [1, str. 20]. Singapur se snaží vytvářet nástroje pro automatickou kontrolu projektů při získávání stavebního povolení. Projekční firmy mají možnost model ve formátu IFC zkontrolovat a porovnat, zda je v souladu s místními právními předpisy. BIM strategie je v Singapuru podporována vládou [1, str. 20], podpora spočívá ve financování nákladů spojených s implementací BIM a v zajišťování vzdělávání.

3.2.1.2 Proces získání stavebního povolení

Proces získání stavebního povolení trvá cca 60 dnů [14]. Projednání stavebního povolení pro totožnou stavbu v České republice trvá řádově déle cca 8 měsíců (viz kapitola 2.3). Získávání stavebního povolení v Singapuru je značně automatizováno, což dokazuje následný výčet činností. O veškeré povolení je možné požádat online elektronicky, model se předkládá v otevřeném formátu IFC [15].

V následujících bodech je popsán postup vedoucí k zajištění stavebního povolení:

- 1) Získání povolení od Urban Redevelopment Authority (úřad městské sanace)

O toto povolení je možné žádat klasickou papírovou formou nebo elektronicky (předpokládá splnění kvalifikačních kritérií) [14]. Elektronický systém byl zahájen v roce 1995 [14], při použití online způsobu je žádost schválena okamžitě.

- 2) Získání zahajovacího stavebního povolení od Building & Construction Authority (stavební úřad)

Žádost je předkládána prostřednictvím CoreNet systému [14], který je provozován stavebním úřadem. Od roku 2008 [14] jsou žadateli předávány okamžitě aktuální informace o schvalování prostřednictvím SMS zpráv a e-mailů.

- 3) Získání souhlasu od Fire Safety & Shelter Department (hasiči)

Žádost je i v tomto případě předkládána elektronicky prostřednictvím CoreNet systému [14]. Současně je možné požádat o vyjádření National Environment Agency (oddělení životního prostředí) a Transport Authority (dopravní úřad).

- 4) Technické konzultace s Central Building Plans Unit of the Ministry of the Environment and Water (ministerstvo životního prostředí a vodního hospodářství)

- 5) Technické konzultace s Land Transport Authority (dopravní úřad)

- 6) Získání stavebního povolení od Building & Construction Authority (stavební úřad)

Žádost je, stejně jako v případě získávání zahajovacího stavebního povolení, předkládána prostřednictvím CoreNet systému [14]. Stavební povolení je vydáváno do 7 pracovních dní [14]. Stavební úřad má za cíl co nejvíce zrychlovat a zefektivňovat poskytované služby.

- 7) Online provedení prohlášení o provádění řízení rizik a informování Commissioner for Workplace Safety and Health (komisař pro bezpečnost a ochranu zdraví na pracovišti)

- 8) Zajištění připojení vody, kanalizace a elektřiny

O všechny tři připojení může být požádáno současně online prostřednictvím CoreNet systému [14]. Připojení na infrastrukturu je možné uskutečnit do jednoho týdne [14].

3.2.1.3 Oznámení dokončení stavby

Po dokončení stavby je nutné elektronicky o tomto informovat stavební úřad. Stavební úřad provede závěrečnou kontrolní prohlídku. Stejně tak je nutné o dokončení skladu informovat hasiče. Jeho schválení je elektronicky přeposláno na vědomí stavebnímu úřadu prostřednictvím interní sítě [14].

3.2.2 Analýza USA

3.2.2.1 Úvod

Ekonomika spojených států je druhým největším ekonomickým celkem na světě (po Evropské unii). Získávání stavebního povolení se u jednotlivých států liší. Proces je vysvětlen pro město New York City, jehož populace přesahuje 8 milionů.

„V USA se metodika pro BIM prosazuje zejména v souvislosti se snahou snižovat celkové náklady po celou dobu životního cyklu budovy.“ [1, str. 19] Spojené Státy Americké mají zpracované národní CAD standardy i BIM pravidla [1, str. 19].

3.2.2.2 Proces získání stavebního povolení

Proces získání stavebního povolení trvá cca 90 dnů [16]. V porovnání s Českou republikou se opět jedná o řádově kratší dobu – v rámci ČR cca 8 měsíců (viz kapitola 2.3 této práce).

V následujících bodech je popsán postup vedoucí k zajištění stavebního povolení:

- 1) Předložení územního diagramu New York City Department of Buildings – dále jen DOB (městské oddělení budov)

Od roku 2011 [16] DOB přijímá digitální plány pro nové budovy. Plány se předkládají ve formátu IFC [15]. Před podáním žádosti je nutné získat souhlasná vyjádření od ostatních orgánů státní správy (např. hasiči).

- 2) Získání souhlasného plánu DOB

V případě jednoduchých projektů (např. uvažovaný sklad) je možné urychlit získání povolení tak, že registrovaní architekti a inženýři certifikují projekt. Toto proces získání stavebního povolení značně urychlí [16]. V případě, že jsou součástí veškeré požadované náležitosti, schválí DOB žádost. Stav aplikace má žadatel možnost online sledovat pomocí aplikace Building Information System [16]. Celková doba odbavení v aplikaci trvá v průměru pět dnů [16].

- 3) Předložení žádosti Department of Environmental Protection (odbor ochrany prostředí)
- 4) Zajištění pracovního povolení DOB

Poté následuje odeslání oznámení o zahájení zemních prací DOB a upozornění vlastníků sousedních pozemků o provádění stavby.

3.2.2.3 Certifikát DOB k obsazení budovy

V případě správného provedení a předložení všech požadovaných podkladů vydá DOB osvědčení o obsazení. Mezi požadované podklady patří souhlas odboru životního prostředí a ministerstva dopravy [16]. V případě, že se tyto podklady nepředloží je vydáván dočasný certifikát [16], stavebník musí do jednoho roku [16] výše uvedené souhlasy získat.

4. Analýza prostředí k zavádění BIM v České republice

Cílem této části práce je identifikace a analýza překážek, které brání zavedení BIM v České republice a především jaké úskalí jsou k zavedení možnosti elektronického předkládání projektů zpracovaných v BIM. „K širokému použití v České republice dojde nejdříve za mnoho let, protože státní správa není pružná a mnoho lidí ve skutečnosti nechce spolupracovat, pokud k tomu nejsou přinuceni.“ [17] Při provádění dotazníkové šetření bylo zkoumáno, zda toto obecné tvrzení je platné i pro implementaci BIM do státní správy.

4.1 Dotazníkové šetření

V České republice byl zkoumán formou dotazníku pohled zaměstnanců státní správy na BIM projekty. Respondenti byli především zaměstnanci stavebních úřadů, dále pak odborů památkové péče. Průzkum byl prováděn u zaměstnanců v hl. městě Praze. Vzhledem k tomu, že respondenti byli o vyplnění dotazníku žádáni osobně, byla použita klasická papírová forma (viz příloha č. 1). Díky osobnímu kontaktu s respondenty by jejich odpovědi měli mít vysokou vypovídající hodnotu. Osloveno bylo 46 respondentů, přičemž žádný neodmítl vyplnění dotazníku. Za každou otázkou byl prostor pro slovní ohodnocení, které je důležité, jelikož zdůvodňuje, proč respondenti odpověděli ANO či NE. Pokud se podařilo při provádění dotazníku s respondentem navázat rozhovor, byly poskytnuté informace zaznamenávány.

V dotazníku byly obsaženy následující otázky:

- Slyšel (a) jste někdy o BIM?
- Byl (a) by jste ochotný/á postoupit školení?
- Je pro Vás představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě?
- Považujete za přínosné možnost vygenerovat jakýkoliv pohled či řez objektem?
- Považujete za přínosné možnost zobrazení velkého množství konstrukčních detailů?
- Považujete za přínosné možnost archivovat informace o objektu elektronicky?
- Je pro Vás představitelné, že při výkonu státního dozoru budete provádění stavby kontrolovat pomocí tabletu či jiného čtecího zařízení?

První otázka byla v dotazníku formulována zcela obecně a byla pokládána z důvodu zjištění informovanosti o BIM. Po této otázce bylo součástí dotazníku stručné vysvětlení podstaty BIM projektů. Následující otázky byly naopak položeny co možná nejkonkrétněji. Snahou bylo získat komplexnější odpovědi, resp. vysvětlení odpovědi, nikoliv pouze ANO / NE. Cílem dotazníkového šetření bylo především zjistit, zda je pro respondenty představitelná změna stávajícího zavedeného systému a zda obecné přednosti BIM (tj. např. možnost vygenerování velkého množství pohledů, řezů či detailů v objektu) projektů jsou přínosné i pro zaměstnance státní správy.

Diplomová práce

Analýza možnosti implementace BIM z pohledu inženýringu

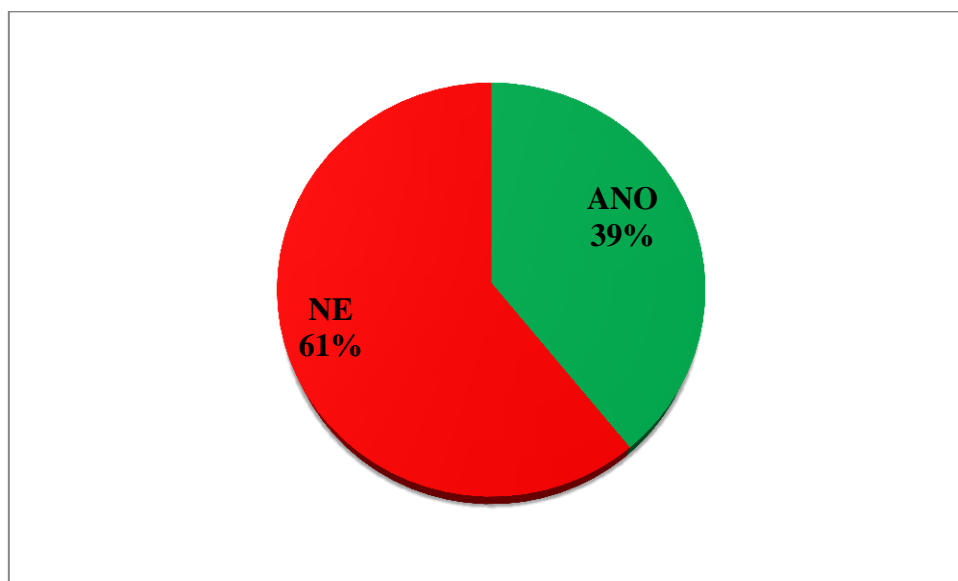
Bc. Jiří Hrouda

Tab. č. 1: Odpovědi respondentů [zdroj: vlastní]

	ANO	NE
Slyšel (a) jste někdy o BIM?	18	28
Byl (a) by jste ochotný/á postoupit školení?	40	6
Je pro Vás představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě?	35	11
Považujete za přínosné možnost vygenerovat jakýkoliv pohled či řez objektem?	38	8
Považujete za přínosné možnost zobrazení velkého množství konstrukčních detailů?	28	18
Považujete za přínosné možnost archivovat informace o objektu elektronicky?	40	6
Je pro Vás představitelné, že při výkonu státního dozoru budete provádění stavby kontrolovat pomocí tabletu či jiného čtecího zařízení?	27	19

4.1.1 Slyšel (a) jste někdy o BIM?

Odpověď na první otázku má vypovídající hodnotu o aktuální informovanosti respondentů o BIM. V případě odpovědi *ANO* je důležité i slovní hodnocení, které objasňuje, kde o BIM respondenti slyšeli, případně jak velká je jejich informovanost. Po této otázce bylo součástí dotazníku stručné vysvětlení podstaty BIM projektů, které bylo pro respondenty důležité především v případě odpovědi *NE*.



Graf č. 1: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Slyšel (a) jste někdy o BIM? [zdroj: vlastní]

Informovanost zaměstnanců jako celku není dostatečná. Dle prováděného šetření se dají respondenti zatřídit do následujících kategorií:

- 1) o BIM nikdy neslyšeli,
- 2) o BIM slyšeli, ale pouze okrajově,
- 3) BIM znají.

4.1.1.1 O BIM nikdy neslyšeli

V rámci dotazníkového šetření bylo zjištěno, že existuje skupina respondentů, která o BIM nemá žádné informace. U této skupiny státních zaměstnanců bylo důležité jim vysvětlit základní princip BIM přístupu. Díky tomu bylo možné, aby respondenti odpovídali na následující otázky v dotazníku. Obecně lze říci, že přístup BIM považovali minimálně za zajímavý a většinou i za přínosný. Zájem respondentů o problematiku dokládá i většinová odpověď *ANO* pro ochotu podstoupit školení.

4.1.1.2 O BIM slyšeli, ale pouze okrajově

Jedná se o skupinu respondentů, kteří pojem BIM znají většinou z doslechu. To znamená, že o tomto slyšeli od projektantů nebo od svých kolegů, kteří se s BIM modelováním setkali. Další možností je, že informace mají ze sdělovacích prostředků (především z internetu). V tomto případě mají informace především od softwarových společností a u respondentů dochází k nepochopení podstaty BIM projektů, která spočívá v přístupu k práci. Dotazované osoby si v tomto případě myslí, že BIM = software. Jejich informovanost není dostatečná a stejně jako u předchozí skupiny, kteří o BIM nikdy neslyšeli, je i u této skupiny zaměstnanců nutné zajistit školení.

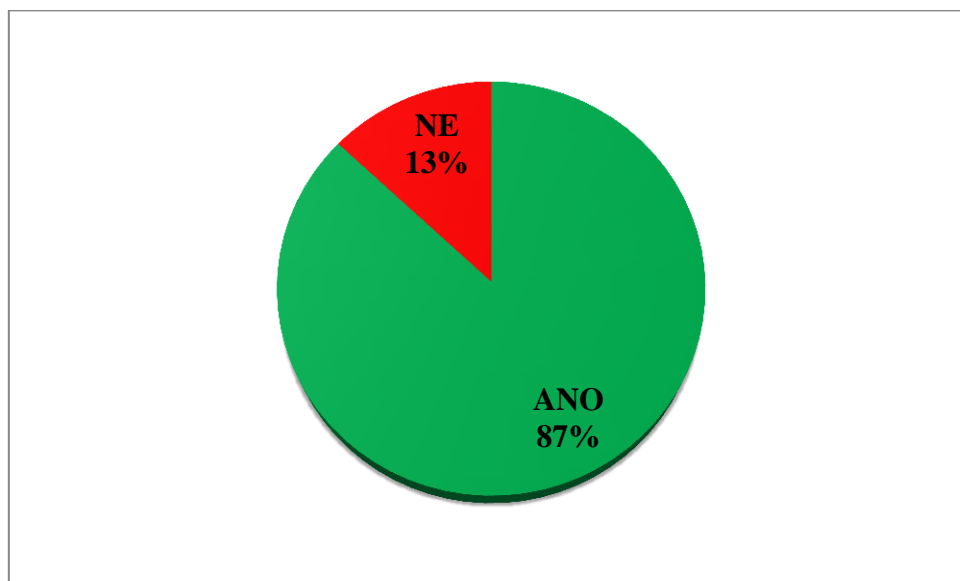
4.1.1.3 BIM znají

Z výše uvedených kategorií se jedná o nejmenší skupinu respondentů. Je však vyšší oproti očekávání. Oproti předpokladu se jedná o pozitivní zjištění. Jedná se o zaměstnance, kteří v minulosti pracovali v soukromém sektoru, obvykle v projekční kanceláři, kde se BIM již nějakým způsobem využíval, zpravidla využitím softwaru umožňujícího BIM.

Alternativně se jedná o zaměstnance, kteří jsou nedávnými absolventy a BIM znají od svých bývalých spolužáků, kteří se s tímto přístupem setkávají ve svém zaměstnání (především v projekční kanceláři). Žádný z nedávných absolventů nevedl, že BIM zná ze školního vzdělávání. Stejně tak, žádný z dotázaných nevedl, že BIM zná z provádění státního dozoru kontroly provádění staveb – u žádné ze staveb, které zaměstnanci dozorují, žádný ze stavebních dodavatelů nevyužívá model při provádění stavby. Dochází k používání papírových výkresů. Ty jsou obvykle nalepeny na stěnách v kanceláři stavbyvedoucího. I toto je potvrzením, že BIM je v současné době využíván nejvíce při projektování budov.

4.1.2 Byl (a) by jste ochotný/á postoupit školení?

Otázka byla formulována za účelem zjištění, zda je v případě zaměstnanců státní správy zájem o rozšíření vzdělání v rámci problematiky BIM. Po respondentech bylo požadováno vysvětlení odpovědi, aby výstup mohl posloužit jako podklad pro rozhodování v zavádění školení na příslušné pracoviště a současně identifikoval potenciální přínosy a problémy, které zaměstnanec v problému shledává. Odpověď má zároveň vypovídající hodnotu o motivaci státních zaměstnanců učit se nové věci. Informovanost zaměstnanců není dostatečná a školení je pro možnost postoupení BIM nutností.



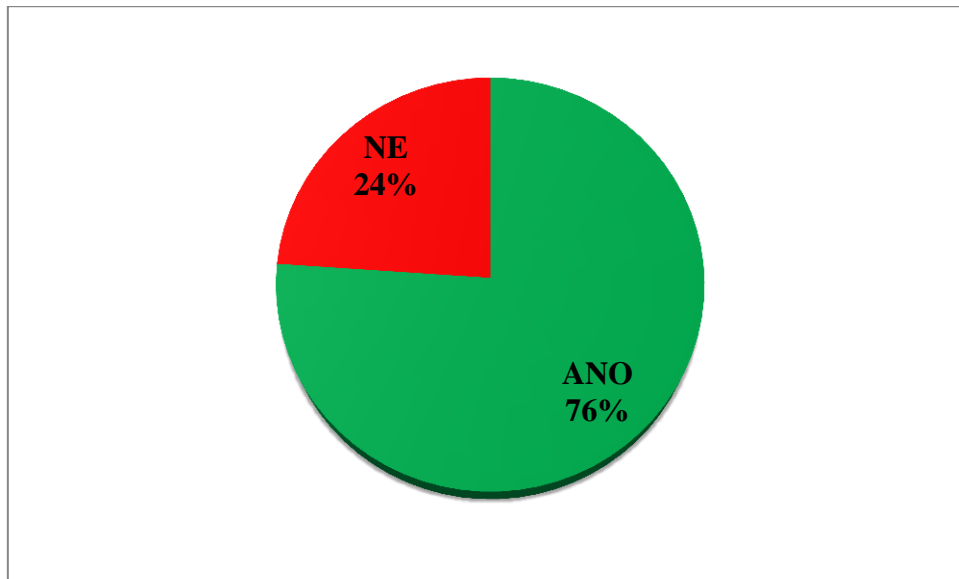
Graf č. 2: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Byl (a) by jste ochotný/á postoupit školení? [zdroj: vlastní]

Většinově respondenti odpovídali, že by byli ochotni podstoupit školení. Na základě osobního kontaktu s nimi jsem toho názoru, že BIM přístup je zaujal. Využití ve státní správě však vidí jako reálné až pro další generaci.

Několik málo zaměstnanců uvedlo, že školení by postoupili pouze v případě, že by povinnost byla uložena zaměstnavatelem pro výkon práce. Někteří jednotlivci nejsou vůbec ochotni postupovat jakákoliv školení a měnit způsob jejich zaběhnuté práce.

4.1.3 Je pro Vás představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě?

Otázka byla kladena za účelem prozkoumání, zda je pro respondenty představitelná změna zavedeného systému předkládání dokumentace v papírové formě. V případě odpovědi *NE* bylo vyžadováno odůvodnění, proč nejsou ochotni přijmout elektronickou komunikaci.



Graf č. 3: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Je pro Vás představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě? [zdroj: vlastní]

U této otázky se dají odpovědi rozdělit do dvou kategorií:

- 1) nepředstavitelné,
- 2) představitelné s výhradami.

4.1.3.1 Nepředstavitelné

V případě, že dotázaní na otázku, zda je pro ně představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě odpovídali *NE*, bylo to zdůvodňováno následujícím:

- nedostatečné technické vybavení úřadu (hardwarové i softwarové),
- nedostatečná úroveň počítačové gramotnosti zaměstnanců.

Vzhledem k tomu, že uváděné problémy považují za technicky řešitelné, nejsou tyto připomínky dále analyzovány.

4.1.3.2 Představitelné s výhradami

Dá se říci, že většinově si respondenti dovedou představit, že dokumentace nebude předkládána v papírové podobě, ale nově elektronicky. Ovšem bylo uvedeno několik připomínek, které považují za zásadní a jsou proto níže jednotlivě analyzovány. Výhrady jsou takového charakteru, že jejich vyřešení je k implementaci nutné.

Za zásadní sdělené připomínky považují:

- kompatibilita formátů,

- ověřování projektové dokumentace,
- nahlížení účastníků do řízení.

Někteří účastníci uváděli, že elektronická forma dokumentace je pro ně akceptovatelná pouze jako podpůrný podklad při konzultacích. Dále bylo poznamenáváno, že u složitějších projektů je papírová forma výkresů vhodnější z důvodu, že je možné větší množství výkresů rozložit vedle sebe. To se dá vysvětlit tím, že názor vychází ze zvyku současné práce. Snahou BIM modelu je naopak co největší přehlednost, která se nejvíce projeví u velkých projektů.

Často byl respondenty také zmiňován požadavek na předkládání dokumentace v elektronické a zároveň i v papírové podobě. V rámci předkládání výkresů v papírové podobě respondenti především požadovali hlavní výkresy architektonicko-stavební části (půdorysy, pohledy a řezy). Ostatní části dokumentace, dle jejich názoru, stačí předkládat elektronicky. Zároveň bylo zmiňováno, že některé části dokumentace, které jsou současnou legislativou vyžadovány, jsou nadbytečné. Tím je myšleno především předkládání profesí jako je kanalizace, voda, plyn a elektro. Tyto části nejsou v podstatě nijak kontrolovány a za jejich návrh zodpovídá projektant. Nadbytečnost je potvrzena i v rámci projednání záměru se správci technické infrastruktury (u těchto profesí se v rámci hl. m. Prahy jedná o Pražskou vodohospodářskou společnost, Pražské vodovody a kanalizace, Pražskou plynárenskou distribuci a Pražskou energetiku). Pro správce infrastruktury jsou důležité pouze bilance potřeby. V rámci určení požadavků na podobu předkládání BIM modelu k posouzení je tato informace důležitá.

4.1.3.2.1 Kompatibilita formátů

V současné době by již neměla být kompatibilita formátů problémem. Zásadní však je, aby legislativa toto řešila. Musí být přesně uvedeno, v jakém formátu má být model předkládán, jako nejvhodnější se jeví formát IFC. „*IFC (z angl. The Industry Foundation Classes) je otevřený neutrální souborový formát podporující sdílení dat na principu Informačního modelu budovy, který umožňuje komunikaci mezi jednotlivými účastníky stavebního procesu a jejich softwarovými BIM nástroji. Specifikace IFC je registrována jako oficiální mezinárodní norma ISO 16739:2013.*“ [9]

Vývoj IFC začal již v roce 1994 [9], kdy bylo společností Autodesk [9] založeno konsorcium Industry Alliance for Interoperability [9] k vývoji aplikací. V roce 2005 [9] se konsorcium přejmenovalo na buildingSMART [9] a tento název nese dodnes. Formát IFC je v současné době nejvíce rozšířeným formátem svého druhu, je využíván např. pro softwarové aplikace Autodesk Revit [9] nebo ArchiCAD [9].

4.1.3.2.2 Ověřování projektové dokumentace

Dle stavebního zákona se v současné době předkládá dokumentace ve dvojnásobném vyhotovení, přičemž po nabytí právní moci se jedno paré dokumentace vrátí ověřené stavebníkovi (v případě územního řízení se ověřuje pouze zákres do katastrální mapy, případně situace;

v případě stavebního řízení se ověřují všechny návrhové výkresy, které jsou po dokončení stavby kontrolovatelné). Pokud by se BIM implementoval do procesu získávání stavebního povolení, musí to být také řešeno.

Z hlediska softwaru není problém, aby oprávněná úřední osoba model v případě odsouhlasení uzavřela a předala stavebníkovi. Stejně tak by v této podobě byl model uložen v rámci archivu stavebního úřadu. Všechny změny provedené při následné výstavbě by byly do modelu zaznamenávány. Zde by bylo důležité uložit stavebníkovi povinnost, aby veškeré změny oznámil stavebnímu úřadu.

Na stavebním úřadě by poté bylo online vyhodnocení, zda provedená změna dle stavebního zákona vyžaduje nové projednání, tj. zajištění rozhodnutí o změně stavby před dokončením. Právě toto je podstatou BIM modelování: všichni účastníci pracují na modelu v reálném čase. V případě, že by stavební úřad změnu vyhodnotil jako takovou, která dle stavebního zákona nepodléhá projednání, byla by změna pouze zaznamenána do modelu v archivu stavebního úřadu. V opačném případě by stavebník musel předložit projekt k opětovnému projednání. Práce zaměstnanců státní správy by se tímto zcela jistě zefektivnila.

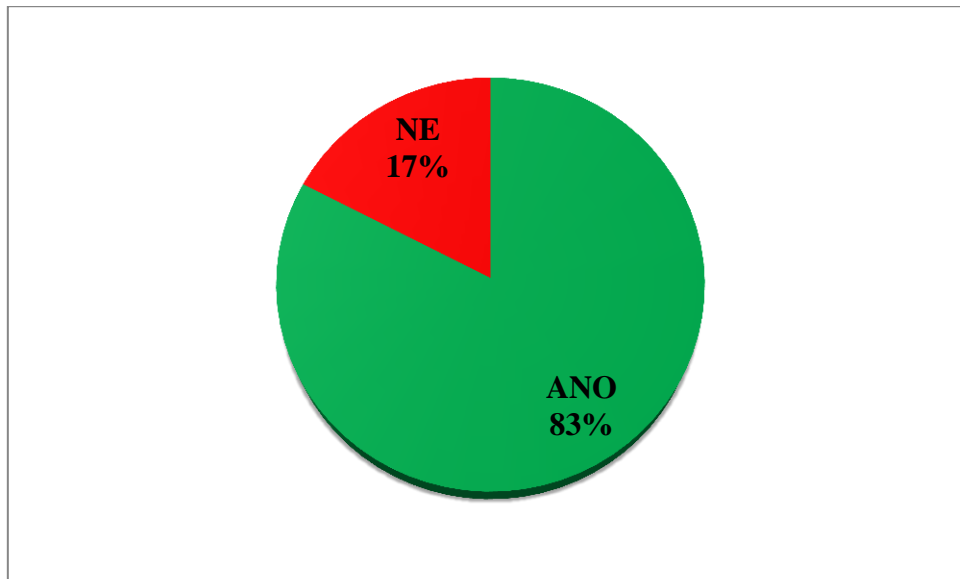
4.1.3.2.3 Nahlížení účastníků do řízení

Po oznámení o zahájení řízení (územního či stavebního) mají účastníci možnost nahlížet do spisu na příslušném stavebním úřadě. Je jisté, že pro neobornou veřejnost by byl problém nahlížet do BIM modelu. Překážkou by bylo především to, že by neuměli ovládat zobrazovací software. Tento problém se dá odstranit asistencí oprávněné úřední osoby, která by účastníkovi vysvětlila a ukázala, co nahlízející požaduje.

Na druhou stranu je zde následující argument: i nyní účastníci řízení, kteří nejsou odborníky v oboru, nemusí z projektové dokumentace přečíst a pochopit to, co vyžadují. Výkresy mohou být, zejména u rozsáhlejších staveb, složité a na první pohled těžko pochopitelné. Významným argumentem je i to, že zobrazení 3D modelu je pro laickou veřejnost bližší než v současné době používané 2D výkresy.

4.1.4 Považujete za přínosné možnost vygenerovat jakýkoliv pohled či řez objektem?

Otázka byla kladena z důvodu zjištění, zda obecný přínos BIM modelování je přínosem i pro zaměstnance státní správy. Zároveň byla tato otázka pokládána z důvodu navození motivace ke změně stávajícího systému. Cílem otázky bylo i vzbuzení zájmu k získávání většího množství informací o BIM u respondentů.



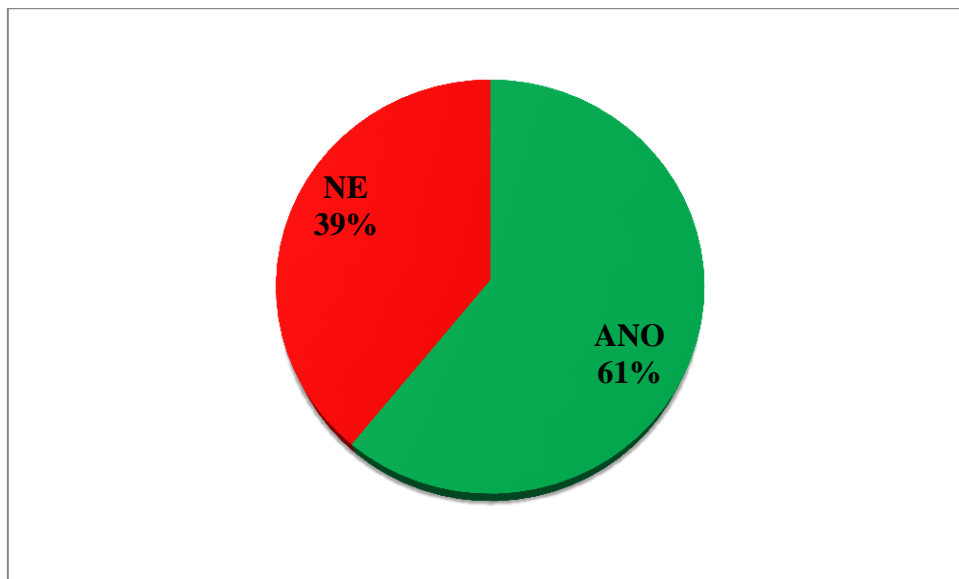
Graf č. 4: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Považujete za přínosné možnost vygenerovat jakýkoliv pohled či řez objektem? [zdroj: vlastní]

Po vyhodnocení je zřejmé, že většinově v této obecné výhodě BIM modelování spatřují přednost i oslovení respondenti. Výsledek potvrzuje i mé zkušenosti z inženýringu, kdy je relativně často požadováno doplnění nějakého pohledu či řezu.

Odpovědi *NE* byly odůvodněny tím, že pro státní správu není nutné zobrazení velkého množství pohledů či řezů.

4.1.5 Považujete za přínosné možnost zobrazení velkého množství konstrukčních detailů?

Otázka je v podstatě stejného charakteru jako předchozí. Cílem bylo upozornit na výhody, které BIM přináší a zjištění, zda jsou tyto výhody přínosné i pro oslovené respondenty.



Graf č. 5: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Považujete za přínosné možnost zobrazení velkého množství konstrukčních detailů? [zdroj: vlastní]

Tato další přednost BIM modelování byla respondenty přijata spíše neutrálně. Množství odpovědí pro *ANO* či *NE* se zásadně neliší. Mírně u respondentů převažoval názor, že tato přednost BIM modelování je i pro jejich práci přínosem.

4.1.5.1 Považují za přínosné

Toto považovali za přínosné především zaměstnanci odboru památkové péče. Toto zjištění není překvapivé, protože i v případě klasického způsobu kreslení projektové dokumentace je tato předkládána odboru památkové péče s velkým množstvím detailů určenými výhradně pro toto projednání (v závislosti na stupni památkové ochrany). Mezi detaily, které jsou obecně požadovány, patří detaily výplňových prvků, detaily návazností jednotlivých konstrukcí i návaznosti na okolní objekty. Větší množství odpovědí *ANO* je také spatřováno u referentů stavebního oddělení.

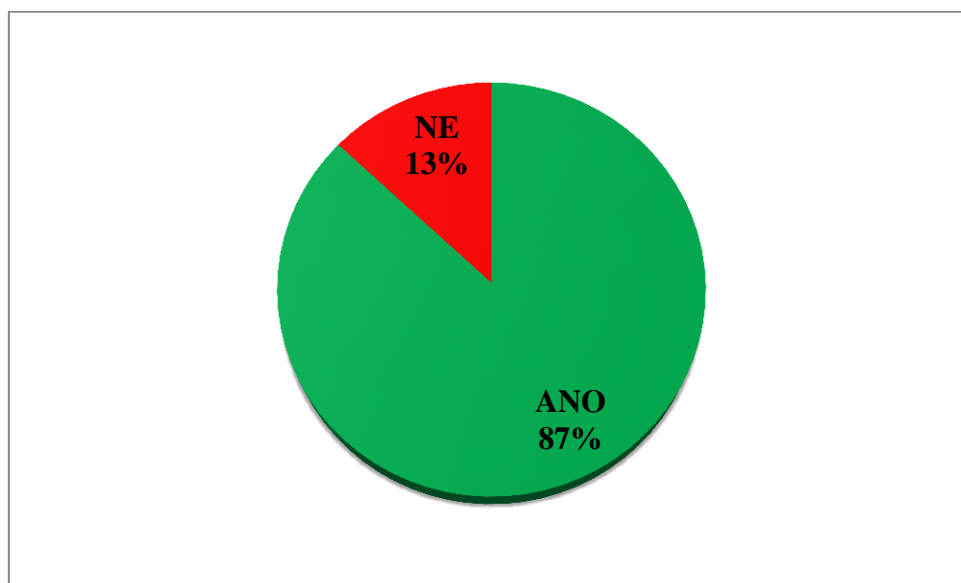
4.1.5.2 Nepovažují za přínosné

Odpověď *NE* volili především referenti stavebních úřadů z oddělení územního rozhodování. Zdůvodněno to bylo tím, že detaily nejsou v této fázi projektu pro státní správu důležité. S ohledem na to, že při územním řízení se umísťuje hmota objektu je toto konstatování logické. Nová legislativa by měla řešit podrobnost předkládání dokumentace pro jednotlivé fáze, aby model nebyl nadbytečně obsáhlý a referenti našli informace, které potřebují.

Ovšem i někteří zaměstnanci stavebního úřadu stavebního oddělení nepovažují zobrazení detailů za přínos. Z jejich pohledu nejsou detaily rozhodující a považují je za přínosné až v další fázi projektu, tj. při provádění stavby.

4.1.6 Považujete za přínosné možnost archivovat informace o objektu elektronicky?

Otázka byla pokládána z důvodu objasnění, zda respondenti vidí přínos v okamžitém přístupu k informacím. Důvodem položení otázky je i to, že elektronizace archivů je v současné době velkým tématem a na některých pracovištích je elektronická archivace již zavedena (například archiv Odboru výstavby ÚMČ Praha 2 je v současné době dostupný i v elektronické podobě). V tomto případě je ovšem elektronická archivace řešena tak, že veškeré výkresy a dokumenty jsou naskenovány do formátu PDF a na základě kódu, který je na dokumentech či výkresech, jsou dohledatelné elektronicky. To umožňuje získání podkladů z archivu na CD či jiném nosiči dat.



Graf č. 6: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Považujete za přínosné možnost archivovat informace o objektu elektronicky? [zdroj: vlastní]

I v této otázce jednoznačně převažuje odpověď *ANO*, ale s připomínkami. Mezi časté a oprávněné připomínky k tomuto způsobu archivace patří:

- zastarávání dat a jejich náhrada novými formáty,
- zabezpečení dat.

Některé připomínky byly obdobné jako u otázky, zda je pro respondenty představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě. Jedná se o zmínění problému s kompatibilitou formátů, využívání archivu neodbornou veřejností či ověřování dokumentace (modelu), která je v archivu uložena. Tyto připomínky jsou analyzovány v části 4.1.3 diplomové práce.

Někteří respondenti uváděli i to, že by bylo vhodné archivovat rozhodující výkresy i fyzicky (v papírové podobě). Toto bylo respondenty zdůvodňováno tím, že se jedná o zvyklost. Je

možné, že případné úplné odstranění papírové formy dokumentace nebude všeobecně kladně přijato. Dalo by se to přirovnat k tomu, že noviny jsou stále vydávány v papírové formě, přestože valná většina je k dispozici i elektronicky.

U odpovědi *NE* byly v podstatě uváděny obdobné připomínky jako v případě odpovědi *ANO*. Pro tyto respondenty jsou důvody natolik zásadní, že elektronický archiv zcela odmítají. Eventuálně byla odpověď *NE* zdůvodňována nedostatečnou technickou vybaveností úřadu. Vzhledem k tomu, že se jedná o technicky řešitelný a individuální problém některých úřadů není toto nijak podrobněji analyzováno. Je jisté, že případný přechod sebou ponese finanční náklady. V celkové finanční náročnosti je však investice do elektronických zařízení pro potřeby archivu spíše zanedbatelná.

4.1.6.1 Zastarávání dat a jejich náhrada novými formáty

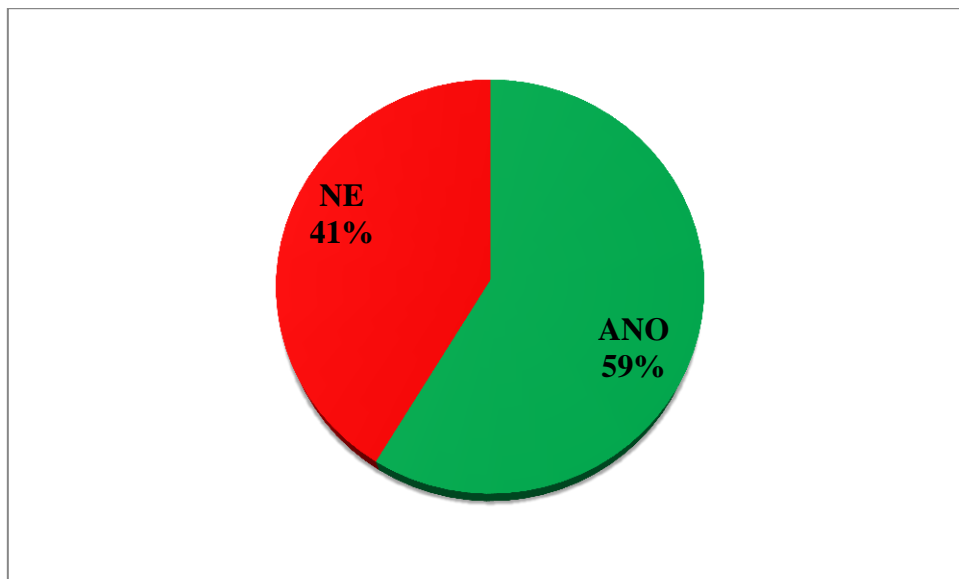
Jako nejvhodnější datový formát se jeví IFC. Tento datový formát je využíván již více než 20 let [9] a je snahou, aby byl dále udržen. Vzhledem k tomu, že archivace je nutná udržovat v řádu staletí i tisíciletí, je těžké v tuto chvíli predikovat vývoj datových formátů. S ohledem na současnou vyspělost výpočetní techniky se dá předpokládat, že v případném budoucím využívání jiného datového formátu bude možné formát IFC převést, nebo bude zajištěno, aby nový datový formát byl schopný zobrazit i formát IFC. Je nutné, aby součástí legislativy byla stanovena pravidla pro archivaci tak, aby bylo zamezeno jejich ztrátě.

4.1.6.2 Zabezpečení dat

Zabezpečení uložených dat vzhledem k jejich citlivosti je klíčové. V současné době neexistuje žádný nástroj, který by zajistil 100% ochranu dat před útoky hackerů. Případů odcizení a zneužití dat je takové množství, že je bezvýznamné o této připomínce polemizovat. Bude nutné stanovit, jakým způsobem data o objektech chránit, aby jejich odcizení a zneužití bylo omezené na minimum.

4.1.7 Je pro Vás představitelné, že při výkonu státního dozoru budete provádění stavby kontrolovat pomocí tabletu či jiného čtecího zařízení?

Otázka byla kladena za účelem zjištění, zda je pro respondenty představitelná změna současného zavedeného systému kontroly provádění stavebních prací a kontroly dokončené stavby s dokumentací v papírové podobě. V případě odpovědi *NE* bylo vyžadováno odůvodnění, proč elektronická čtecí zařízení odmítají při své práci využívat.



Graf č. 7: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Je pro Vás představitelné, že při výkonu státního dozoru budete provádění stavby kontrolovat pomocí tabletu či jiného čtecího zařízení? [zdroj: vlastní]

Přestože převažují kladné odpovědi, tedy, že je pro respondenty představitelné využívat čtecí zařízení při výkonu státního dozoru, přínosy v tomto spíše nespátřují. Argumenty jsou opakující se, tj. využití pouze jako podpůrný nástroj, respektive že papírový stav nelze elektronicky nahradit.

Dle některých respondentů je malá plocha tabletů v případě větších výkresů nepraktická. Obava se dá vysvětlit tím, že respondenti nemají s tímto zkušenosti. Při provádění výkonu státního dozoru referenti kontrolují postupně části stavby, nepotřebují tedy zobrazit celý výkres (model). Toto může být i výhodou s ohledem na to, že bude mít referent možnost přiblížit pouze tu část výkresu (modelu) kterou v daný moment potřebuje.

Dalším spatřeným problémem je to, že z místního šetření je pořizován zápis, který je nutné přítomnými podepsat. Jedná se o technický problém, který je řešitelný několika způsoby. Řešením může být podpis elektronickou tužkou přímo na místě nebo odsouhlasení zápisu elektronickou komunikací (přičemž v případě nezaslání odpovědi, by se po nějaké době zápis považoval za odsouhlasený). Úprava legislativy je i v tomto případě pro implementaci BIM nutná.

4.1.8 Další informace získané z dotazníkového šetření

V závěru dotazníku byl prostor pro další poznatky, které dotazovaní respondenti v implementaci BIM spatřují. Často bylo uváděno, že se jedná o nástroj další generace. Vzhledem k velké rychlosti vývoje BIM jsem přesvědčen, že se jedná o nástroj již současné generace. Z pohledu zaměstnanců státní správy je tento názor pochopitelný. V posledních

desetiletích nedošlo z pohledu státní správy k žádné zásadní změně v procesu povolování staveb.

Změny v povolování staveb samozřejmě u státní správy probíhají, ale jsou to změny spíše drobné – legislativní. Tím jsou myšleny novely stavebního zákona a úpravy případně vznik nových vyhlášek. Je nutno poznamenat, že změny obvykle nejsou zásadní, ale při jejich implementaci je vynakládáno velké množství finančních prostředků pro školení pracovníků. Navíc tyto změny jsou často unáhlené a prováděny neúměrně rychle a často, což způsobuje nestabilitu.

Jako příklad z vlastní zkušenosti mohu uvést nedávné zavádění nové vyhlášky upravující výstavbu budov v hl. městě Praze. Dřívější vyhláška (č. 26/1999 Sb. hl. m. Prahy o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze, dále jen OTHP) byla nahrazena nařízením č. 11/2014 Sb. hl. m. Prahy pražskými stavebními předpisy (dále jen PSP) s účinností ode dne 1. 10. 2014 [18]. V současné době platí přechodné ustanovení a pro dokumentace datované před 1. září 2014 je možné projednávat u státní správy s dokumentací v souladu s OTHP. Zaměstnanci stavebních úřadů v hl. m. Praze byli proškoleni den před platností nových Pražských stavebních předpisů. Stížnosti, že mají nedostatečné informace ke své práci, jsem slyšel často. Po nástupu nového politického obsazení na Magistrát hl. m. Prahy se zdá, že tyto předpisy budou zrušeny a nahrazeny zcela jinými.

Výše uvedená situace představuje přijímání vyhlášky, která byla zpracována Institutem plánování a rozvoje hl. m. Prahy po zadání Magistrátem hlavního města Prahy. Ovšem stejně neuvážená byla i změna stavebního zákona s účinností od 1. 1. 2013 [2]. V současnosti Ministerstvo pro místní rozvoj připravuje další novelu tohoto zákona. Jedná se o demonstraci toho, jak často se v České republice mění legislativa. Pro státní správu by však bylo pozitivnější, kdyby změny byly eliminovány a před jejich účinností řádně zváženy. Bylo by jistě více pozitivní, kdyby se Ministerstvo pro místní rozvoj zabývalo změnou stavebního zákona s ohledem na BIM a to i s ohledem na přijetí směrnice Evropského parlamentu a rady 2014/24/EU o zadávání veřejných zakázek ze dne 26. 2. 2014. Vzhledem k důležitosti a složitosti by bylo potřebné, aby dohoda byla napříč stranami (nikoliv pouze na vládní úrovni).

4.1.9 Vyhodnocení dotazníku

Z vyplněných dotazníků pro zaměstnance státní správy je možné učinit následující závěry:

- informovanost o BIM je nedostatečná,
- respondenti jsou ochotni postoupit školení na problematiku BIM,
- elektronickou dokumentaci jsou ochotni přijmout, ovšem se značnými výhradami,
- respondenti spatřují výhody v BIM modelování.

4.1.9.1 Informovanost respondentů o BIM

Přestože 18 respondentů (z celkového počtu 46) odpovědělo, že o BIM někdy slyšeli, většinou jejich informovanost není dostatečná. Většina z těchto respondentů zná BIM pouze z doslechu (od projektantů, od svých kolegů, kteří se s BIM modelováním setkali, ze sdělovacích prostředků). Respondenti se často domnívali, že BIM = software. 28 respondentů (z celkového počtu 46) odpovědělo, že o BIM nikdy neslyšeli, informace o tomto přístupu k práci pro ně byly úplnou novinkou.

4.1.9.2 Ochota podstoupit školení na problematiku BIM

40 respondentů (z celkového počtu 46) odpovědělo, že jsou ochotni podstoupit školení na BIM. Je pozitivním zjištěním, že respondenti mají zájem o rozšíření vzdělání a že jsou ochotni učit se novým věcem. Při zavádění BIM do státní správy bude z pohledu státu nutností zajistit školení pracovníků státní správy. Obsah školení by měl být rozdělen do třech částí:

- objasnění BIM přístupu při navrhování budov (požadavek vychází z toho, že informovanost respondentů o BIM není dostatečná),
- ovládání potřebného softwaru,
- změny v legislativě (stavební zákon, vyhláška o dokumentaci staveb, apod.).

4.1.9.3 Elektronická dokumentace a komunikace

Předkládání dokumentace v elektronické podobě je představitelné pro 35 respondentů (z celkového počtu 46). Využití tabletů či jiných čtecích zařízení při výkonu státní správy je představitelné pro 27 respondentů (z celkového počtu 46). I v případě odpovědi ANO měli respondenti množství připomínek ke změně současného zaběhnutého systému.

Pro některé respondenty bylo elektronické předkládání dokumentace a elektronická komunikace zcela nepředstavitelná. Pro začátek implementace toto není zásadním problémem, jelikož bude nutná určitá souběžnost současného způsobu projektování a modelování v BIM. Vzhledem k tomu, že není možné nařídit investorům povinně zajištění dokumentace prostřednictvím BIM (netýká se veřejných zakázek), týkala by se změna systému pouze některých zaměstnanců státní správy. Ti by byli na problematiku BIM proškoleni a měli by automaticky přiřazovány projekty zpracované v BIM softwaru.

4.1.9.4 Výhody BIM modelování pro státní správu

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že některé výhody, které BIM modelování nabízí, jsou předností i pro respondenty. 38 respondentů (z celkového počtu 46) odpovědělo, že považuje za přínosné možnost vygenerovat jakýkoliv pohled či řez objektem, 28 respondentů (z celkového počtu 46) uvedlo, že považují za přínosné možnost zobrazení velkého množství

konstrukčních detailů, 40 respondentů (z celkového počtu 46) odpovědělo, že považují za přínosné možnost archivovat informace o objektu elektronicky.

I proto by měla státní samospráva (především Ministerstvo pro místní rozvoj) učinit kroky k zavedení možnosti využívat BIM model i při výkonu státní správy. Předpokladem je, že zaměstnancům státní správy by změna ulehčila práci a zároveň by vedla k větší odbornosti jejich práce.

4.2 Navržení postupu k implementaci BIM do státní správy

Případné zavedení BIM do státní správy, především je tedy myšleno implementace BIM do procesu získávání stavebního povolení, bude dlouhodobým procesem. Komplexní změna zaběhnutého systému se jeví jako nereálná. Jako reálné se zdá postupné zavádění, které vytváří požadavky na rozšíření současné legislativy. V počáteční fázi implementace by bylo možné zavést možnost předkládání BIM modelů pouze v úrovni krajských měst. Konstatování opírám o to, že by se zpočátku jednalo o pilotní (testovací) projekty a je předpokladem, že by vznikaly ve velkých městech. Zpočátku by bylo legislativou nutné umožnit souběžné předkládání projektů k posouzení. Dá se očekávat, že v budoucnosti by došlo k vytěsnění současného systému, tak jako se tomu již stalo v minulosti, kdy ruční kresby nahradily elektronicky zpracované.

Je nutné, aby zavedení bylo kvalitně připraveno. Jednalo by se o jednu z největších změn, jakou by fungování státní správy zažilo. K implementaci je především nutné změnit legislativu a zajistit školení zaměstnanců státní správy. Angažovanost státu je v tomto případě nutná. Je důležité poznamenat, že Ministerstvo pro místní rozvoj nečinilo v podstatě žádné kroky. V další připravované novele stavebního zákona, která má být schvalována v příštím roce, se zavedení BIM nijak nevyskytuje.

4.2.1 Legislativní změny

Legislativní změny je nutné uskutečnit především ve stavebním zákoně a ve vyhláškách s ním souvisejících (např. vyhláška o dokumentaci staveb). Změny se dají rozdělit do dvou kategorií, tj. nutné a vhodné. Vhodnými změnami jsou myšleny změny, které vyplynuly z analýzy zahraničí a dotazníkového šetření. Avšak k samotné implementaci nejsou nezbytné. Jsou to změny, které by vedly k urychlení a zjednodušení pro stavebníky, aniž by byly zkráceny práva ostatních účastníků řízení. Vzhledem k tomu, že proces získání stavebního povolení v České republice patří v porovnání se zahraničím k nejdelším, považuji i tyto změny za důležité. Toto je snahou i státní samosprávy - Ministerstvo pro místní rozvoj vždy deklaruje, že změny ve stavebním zákoně vedou ke zjednodušení a zrychlení procesu. Ze zkušeností s inženýrskou činností konstatuji, že provedené změny toto nenaplnily. Ba naopak, poslední novela stavebního zákona, která především omezila pravomoci autorizovaných

inspektorů (dále jen AI), zrušila možnost stavebníka výrazně urychlit proces stavebního řízení prostřednictvím AI.

4.2.1.1 Nutné legislativní změny

Nutnými legislativními změnami mám na mysli změny, které jsou nutné, aby zavedení BIM modelování nebylo nezákonné. Nejedná se však o právní analýzu, nýbrž o upozornění na nutnost změn, které jsou postřehnutelné i bez právního vzdělání. Nutné legislativní změny je potřebné provést ve stavebním zákoně, kde by stačilo provést několik drobných korekcí. Dále jsou nutné změny ve vyhlášce o dokumentaci staveb. Za vhodnější považuji vydání nové vyhlášky *o dokumentaci modelu*.

4.2.1.1.1 Změny stavebního zákona

Ve stavebním zákoně je nutné provést drobné korekce, jedná se především o pasáže, kde je uváděna projektová dokumentace (např. § 86 Žádost o vydání územního rozhodnutí, § 111, apod.). V těchto částech zákona by bylo nutné poskytnout alternativu, tj. předložení modelu. Stejně tak by ve stavebním zákoně muselo být vyřešeno ověřování projektové dokumentace (např. § 115 Stavební povolení), resp. muselo by být zákonem určeno, jakým způsobem bude ověřen schválený model.

4.2.1.1.1 Změny vyhlášky o dokumentaci staveb

V současné době je vyhláškou č. 62/2013 Sb. (nahradila vyhlášku 499/2006 Sb.) přesně stanoven rozsah požadovaných náležitostí projektové dokumentace pro jednotlivé schvalovací fáze (např. dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby nebo zařízení, dokumentace pro ohlášení stavby nebo dokumentace pro vydání stavebního povolení). Architekt, resp. projektant má omezené možnosti k individualizaci své projektové dokumentace. Nejvíce toto platí pro textovou část projektu, kdy je ve vyhlášce přesně uvedeno, jaké kapitoly mají být v jednotlivých zprávách obsaženy.

Pro zpracování dokumentace (modelu) prostřednictvím BIM by měla být také stanovena vyhláška upravující rozsah dokumentace (modelu). Nutností je, aby vyhláška stanovila, v jakém formátu má být model předkládán – jako vhodný se jeví formát IFC, který je vyžadován i v zahraničí (např. Singapur, USA, Norsko [15]). Pro jednotlivé fáze povolovacího procesu by měly být stanoveny požadavky na model. Požadavky by stanovovaly jaké podrobnosti má model obsahovat. V případě nestanovení jasných pravidel by nastal zmatek, jelikož by každý model obsahoval jiné informace. Nastávaly by problémy při uplatňování námitek, případně odvolání účastníků řízení, kteří by si například stěžovali, že model není dostatečně podrobný, že v něm nějaké části nejsou řešeny, apod. Pokud by nebyla vyhláška upravující požadovaný rozsah modelu, bylo by nemožné objektivně vyhodnotit, zda jsou případné připomínky účastníka řízení oprávněné. Stejná situace by mohla nastat i

v případě referentů, kteří by měli neomezenou možnost požadovat doplňování či zpřesňování modelu.

4.2.1.2 Vhodné legislativní změny

Vhodnými změnami jsou myšleny změny, které nejsou k implementaci BIM bezpředmětně nutné, ovšem na základě analýzy zahraničí a provedeného dotazníkového šetření u zaměstnanců státní správy, považují za vhodné zde tyto postřehy uvést. Jedná se o poznatky, které by vedly k usnadnění práce pro stavebníky i projektanty. Některé změny by zároveň vedly k urychlení procesu získání povolení k výstavbě.

4.2.1.2.1 Úprava rozsahu požadované dokumentace (modelu)

Na základě osobní zkušenosti s inženýrskou činností a na základě provádění dotazníku se zaměstnanci státní správy bylo zjištěno, že některé části projektové dokumentace, které jsou předkládány v rámci stavebního řízení, jsou nadbytečné. Tím je myšleno především předkládání profesí jako je kanalizace, voda, plyn a elektro. Tyto části nejsou v podstatě nijak kontrolovány a za jejich návrh zodpovídá projektant. Nadbytečnost je potvrzena i v rámci projednání záměru se správci technické infrastruktury (v rámci hl. m. Prahy jedná o Pražskou vodohospodářskou společnost, Pražské vodovody a kanalizace, Pražskou plynárenskou distribuci a Pražskou energetiku). Pro správce infrastruktury jsou důležité pouze bilance potřeby.

Z těchto důvodů jsem přesvědčen o tom, že zpracování výše uvedených částí dokumentace je možné odložit až na zpracování prováděcí dokumentace (modelu). Přínosem této změny by byly finanční úspory pro investora, pro zaměstnance orgánů státní správy zpřehlednění projektové dokumentace (modelu).

4.2.1.2.2 Zavedení vhodné alternativy stavebnímu řízení

Na základě analýzy zahraničí bylo zjištěno, že čas potřebný k zajištění stavebního povolení patří v rámci České republiky k nejdelším. V USA je možné urychlit získání povolení tak, že registrovaní architekti a inženýři certifikují projekt a zodpovídají za to, že je v souladu s veškerými právními předpisy (viz kapitola 3.2.2.2). Před poslední novelou stavebního zákona (platnost od 1. 1. 2013) existovala adekvátní alternativa k získání stavebního povolení i v České republice. Využití možnosti autorizovaného inspektora (dále jen AI) bylo oproti současné situaci pro stavebníka z hlediska časového výhodné. Současná legislativní úprava pro AI je popsána v kapitole 2.2.3.

Před poslední novelou stavebního zákona ve stručnosti fungoval AI takto: podepsal s investorem smlouvu, prostudoval si veškeré podklady, vydal certifikát a ověřil projektovou dokumentaci, oznámil záměr stavebnímu úřadu. Po oznámení záměru místně příslušnému stavebnímu úřadu mohl stavebník zahájit stavbu. V případě běžných staveb celý tento proces trval cca 1 týden. Krátká doba je způsobena tím, že AI je za svou práci přímo zaplacen

objednatelem jeho činnosti a je tedy v jeho zájmu spokojenost klienta. Důvodem razantní změny stavebního zákona bylo i to, že AI měli svým způsobem volnou ruku a jejich činnost v podstatě nikdo nekontroloval. Přezkum certifikátu nemohl provádět stavební úřad a účastníci řízení se v případě nespokojenosti mohli obrátit pouze na soud. AI měl povinnost zajistit souhlasné vyjádření účastníků řízení, ovšem docházelo k případům, že AI toto nerespektoval.

Legislativa (stavební zákon) pro činnosti AI by se měla vrátit do přibližně stejného stavu jako před poslední novelou. Místně příslušný stavební úřad by však měl mít kontrolní pravomoc nad vydaným certifikátem. Tímto konstatováním mám na mysli to, že by stavební úřad kontroloval, zda má certifikát požadované náležitosti (včetně obeznámení účastníků řízení). Zodpovědnost za to, že projekt je v souladu s veškerými právními předpisy, by byla na AI. Stejný princip je aplikován i v USA, kde tuto pravomoc mají registrovaní architekti a inženýři. Pokud by toto bylo opět umožněno, bylo by to prospěšné i z hlediska implementování BIM. Dá se očekávat, že AI by byli oproti státní správě pružnější a jejich ochota k využívání BIM větší (k tomuto je ovšem nutné provést nutné legislativní změny – viz kapitola 4.2.1.1).

4.2.1.2.3 Zkrácení lhůt stavebních úřadů k vydání rozhodnutí

Poslední novela stavebního zákona (platná od 1. 1. 2013) stanovila stavebním úřadům lhůty k vydání rozhodnutí (v územním i stavebním řízení) na 60 dnů [2], resp. 90 dnů [2] u složitých případů. „*Pokud stavební úřad tyto lhůty nedodrží (stejně jako ostatní úřady v ČR), nic to pro stavebníka neznamena. Pouze v případě stížnosti stavebníka, nadřízený orgán konstatuje porušení úředního postupu.*“ [19] Bylo by efektivnější stavebním zákonem stanovit lhůty pro jednotlivé kroky referenta stavebního úřadu, tj. lhůta k oznámení zahájení řízení (přerušení řízení), apod. Stanovení jediné lhůty je nepřehledné a nekonkrétní. S ohledem na délku jednotlivých řízení by nemělo být přípustné, aby byl proces neodůvodněně zdržován referentem stavebního úřadu.

4.2.1.2.4 Změna způsobu informování účastníků řízení

Dle stávající podoby stavebního zákona jsou účastníci řízení podrobně informováni jak v rámci stavebního řízení, tak i územního řízení. Účastníci mohou v řízení uplatnit námitky a mají možnost se proti rozhodnutí odvolat. Jako možnou změnu vidím to, že pokud stavebník získal pravomocné územní rozhodnutí, v rámci stavebního řízení by již účastníci nemuseli být informováni o probíhající řízení a zároveň by neměli možnost podat odvolání. Konstatování vychází i ze zkušenosti ze zahraničí, tj. průběh v USA (viz kapitola 3.2.2.2). Ze zkušeností s inženýringem v České republice je možné konstatovat, že ve stavebním řízení je možné uplatnit minimum relevantních námitek, stejně tak je minimum relevantních důvodů k odvolání.

U záměrů, které nevyžadují územní rozhodnutí, by byli účastníci informováni tak jako nyní. Nebyla by tím zkrácena práva jednotlivých účastníků. Proces by pro ně byl přehlednější, jelikož obvykle nerozumí rozdílům stavebního a územního řízení.

4.2.1.2.5 Zavedení jednotného elektronického systému k podávání žádostí o vyjádření / stanoviska / souhlasy / rozhodnutí

V současné době při provádění inženýrské činnosti v hl. m. Praze je nutné veškeré instituce obeslat poštou nebo osobně požádat o vyjádření (stanovisko, rozhodnutí, souhlas) přes podatelnu. Dá se předpokládat, že stejná situace je i mimo hl. m. Prahu, ovšem institucí je méně a je to tedy přehlednější. Některé správce dopravní a technické infrastruktury v hl. m. Praze je možné o vyjádření požádat elektronicky, prostřednictvím emailu.

Zjednodušení a zpřehlednění procesu by bylo možné zajistit jednotným elektronickým systémem. Systém by obsahoval informace o jednotlivých institucích a především informace, o co a kdy je nutné jednotlivé instituce požádat. Ze zahraničí je možné se ponaučit ze Singapuru (viz kapitola 3.2.2.1). V Singapuru existuje *CoreNet* systém [14], který je provozován stavebním úřadem. Systém umožňuje žadateli předávat aktuální informace o schvalování prostřednictvím SMS zpráv a e-mailů.

4.2.2 Školení zaměstnanců státní správy

Při zavádění BIM do procesu získávání stavebního povolení bude nutné ze strany státu zajistit školení pracovníků státní správy. Školení je nutné rozdělit na tři oblasti:

- objasnění BIM přístupu při navrhování budov,
- ovládání potřebného softwaru,
- změny v legislativě (stavební zákon, vyhláška o dokumentaci staveb, apod.).

Výše uvedené oblasti školení jsou k implementaci BIM do státní správy nutností. Vzhledem k tomu, že dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že informovanost o BIM u zaměstnanců státní správy není dostatečná, je nutností jim zajistit školení na oblast vysvětlení BIM podstaty. Další důležitou oblastí školení je i ovládání potřebného softwaru, přičemž je předpokladem, že se bude jednat pouze o čtecí software. Poslední oblastí školení jsou legislativní změny, které jsou navrhovány v kapitole 4.2.1.

Vyhodnocení a závěry

Vyhodnocení naplnění cílů

Vysvětlení a definice BIM

V první kapitole (Definice a vysvětlení BIM) diplomové práce jsou uvedeny tři uváděné definice k informačnímu modelování budov, následuje vysvětlení podstaty BIM přístupu a jsou uvedeny odlišnosti od klasického způsobu navrhování staveb. Součástí této kapitoly je vysvětlení jak se BIM přístup týká účastníků stavebního procesu a jsou popsány výhody a nevýhody (komplikace), které BIM přináší. Závěr kapitoly je věnován vysvětlení datového formátu IFC a softwarům umožňujících BIM.

Stanovený cíl byl dosažen.

Vysvětlení pojmu inženýring a popsání současné legislativní situace povolování staveb v České republice

Ve druhé kapitole (Definice inženýringu a vysvětlení současné legislativní situace povolování staveb) diplomové práce je uvedena definice inženýringu a je popsána inženýrská činnost v investiční výstavbě. V dotčené kapitole jsou uvedeny správní řízení (dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu - stavební zákon), které vedou k povolení staveb. Zároveň jsou uvedeny alternativy, které stavební zákon v určitých případech umožňuje – tj. využití autorizovaného inspektora a veřejnoprávní smlouvy. V závěru kapitoly je časové vyjádření správních řízení. To je zpracováno pro optimistickou a pesimistickou variantu. Časové vyjádření vychází ze zkušeností s inženýringem v hl. m. Praze.

Stanovený cíl byl dosažen.

Objasnění využití BIM ve světě a zjištění možností využití BIM modelu při získávání stavebního povolení

Ve třetí kapitole (Analýza využití BIM ve světě) diplomové práce je popsán současný stav využívání BIM ve světě. S ohledem na to, že Česká republika je členem Evropské unie, je v této kapitole popsána vydaná směrnice Evropského parlamentu a rady 2014/24/EU o zadávání veřejných zakázek a o zrušení směrnice 2004/18/ES. BIM, požadavky a cíle, které jsou ve směrnici stanoveny, je možné naplnit pomocí informačního modelování budov.

Podrobněji jsou analyzovány státy, které jsou považovány za průkopníky v zavádění BIM. Proces získávání stavebního povolení je popsán pro země Singapur a USA. Součástí je i časové vyhodnocení tohoto procesu.

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Stanovený cíl byl částečně dosažen. Pro získání informací fungování BIM v zahraničí byly prostřednictvím emailů kontaktovány vysoké školy stavebního směru ve státech, které jsou považovány za průkopníky ve využívání BIM. Bohužel odpověď na email přišla pouze od Nanyang Technological University v Singapuru, přičemž jsem byl odkázán na webové stránky ministerstva stavebnictví (Building & Construction Authority – BCA). Informace na internetových stránkách neobsahují informace, které jsem potřeboval získat. Z tohoto důvodu jsem emailem kontaktoval ministerstvo stavebnictví (Building & Construction Authority – BCA) s prosbou o poskytnutí informací. Emailová korespondence však v důsledku skončila bez reakce. Ostatní vysoké školy v USA a Finsku, které byly kontaktovány, rovněž na emailovou korespondenci nereagovaly.

Pro ověření by bylo nejvhodnější navštívit zemi, kde byl BIM do státní správy určitým způsobem zaveden. Při návštěvě by bylo možné získat potřebné informace od orgánů státní správy, případně od jiných zainteresovaných osob (např. od projektantů). K tomuto ovšem v rámci psaní diplomové práce nebyl prostor. Návštěva některé ze zemí by byla jistě zajímavým navázáním na mou diplomovou práci, jelikož by se získaly aktuální a přesné informace. Vhodné by bylo mít oficiální záštitu, tj. např. nevystupovat jako student, ale jako zaměstnanec státní správy.

Zjištění připravenosti České republiky k implementaci BIM a pohledu zaměstnanců státní správy na BIM

V poslední kapitole (Analýza prostředí k zavádění BIM v České republice) diplomové práce je popsána současná situace využívání BIM v České republice s ohledem na státní správu a samosprávu.

V České republice byl zkoumán formou dotazníku pohled zaměstnanců státní správy na BIM projekty. Respondenti byli především zaměstnanci stavebních úřadů, dále pak odboru památkové péče. Průzkum byl prováděn u zaměstnanců v hl. městě Praze. Díky osobnímu kontaktu s respondenty by jejich odpovědi měly mít vysokou vypovídající hodnotu. Osloveno bylo 46 respondentů, přičemž žádný neodmítl vyplnění dotazníku. Za každou otázkou byl prostor pro slovní ohodnocení, které je důležité, jelikož zdůvodňuje, proč respondenti odpověděli *ANO* či *NE*. Díky provedení dotazníku bylo možné učinit závěry ohledně zaměstnanců státní správy na BIM modelování.

Stanovený cíl byl dosažen.

Navržení postupu k implementaci BIM do státní správy v České republice

Na základě získaných informací z analýzy zahraničí a z provedení dotazníkového šetření byl navržen postup k implementaci BIM do státní správy v České republice. Jako reálné se zdá postupné zavádění, které vytváří požadavky na rozšíření současné legislativy. Zpočátku

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

by se jednalo o pilotní (testovací) projekty a bylo by legislativou nutné umožnit souběžné předkládání projektů k posouzení.

Legislativní změny je nutné realizovat především ve stavebním zákoně a ve vyhláškách s ním souvisejících (např. vyhláška o dokumentaci staveb). V diplomové práci jsou navrženy dvě kategorie změn, tj. nutné a vhodné. Vhodnými změnami jsou myšleny změny, které vplynuly z analýzy zahraničí a dotazníkového šetření. K samotné implementaci ale nejsou nezbytné. Dalším nezbytným krokem k implementaci je školení zaměstnanců státní správy, které vyplývá z dotazníkového šetření, které prokázalo, že informovanost zaměstnanců není dostatečná

Stanovený cíl byl dosažen.

Vyhodnocení pracovních hypotéz

1) Přípravenost státu k implementaci BIM do státní správy v České republice neexistuje

Pracovní hypotézu nebylo možné vyvrátit.

Snahou bylo nalézt informace, které by naznačovaly něco o tom, že stát je k implementaci připraven, resp. že implementaci připravuje. Z provedené analýzy stavebního zákona a vyhlášek týkající se dokumentace staveb vyplývá, že nejsou k zavedení BIM použitelné. Při diskusi v rámci BIM DAY 2014, které se zúčastnil zástupce Ministerstva průmyslu a obchodu, které plní v rámci stavebnictví koordinační funkci Ministerstvu pro místní rozvoj, bylo sděleno, že stát je v tuto chvíli na počátku. Zmíněna byla nutnost změny legislativy, na jejíž přípravě se v tuto chvíli nepracuje.

Pro další ověření této pracovní hypotézy by bylo nutné se sejít se zástupcem Ministerstva pro místní rozvoj, případně se zástupcem Ministerstva pro lidská práva, rovné příležitosti a legislativu. Vzhledem k časovému prostoru pro napsání mé diplomové práce toto nebylo možné.

V rámci práce byly identifikovány klíčové oblasti, kde by se připravenost státu projevila. Analýzou oblastí nebyly nalezeny žádné náznaky připravenosti na BIM.

2) Informovanost zaměstnanců státní správy v České republice o BIM není dostatečná pro využití BIM modelu při procesu získávání stavebního povolení

Pracovní hypotézu nebylo možné vyvrátit.

Z prováděného dotazníku zaměstnanců státní správy v hl. m. Praze bylo zjištěno, že většina respondentů o BIM nikdy neslyšela. Aby byla informovanost dostatečná, tj. aby byla hypotéza vyvrácena, bylo by nutné, aby informovanost byla dostatečná nejen u vybraných pracovníků, ale aby existovala plošně napříč všech relevantních oddělení celé instituce.

K využití BIM při procesu získávání stavebního povolení by bylo nutné zajistit zaměstnancům státní správy školení. U školení by bylo potřebné, aby bylo zaměřeno na následující oblasti: objasnění BIM přístupu při navrhování budov, ovládání potřebného softwaru, změny v legislativě.

Dotazník byl prováděn pouze u vybraných respondentů stavebních úřadů v hl. m. Praze a u Odboru památkové péče Magistrátu hl. m. Prahy. Celkem bylo zajištěno 46 dotazníků. Pro potvrzení nebo vyvrácení stanovené pracovní hypotézy by bylo nutné dotazníkové šetření rozšířit i na jiné působišťe státní správy, stejně tak by bylo nutné uskutečnit průzkum i na jiných místech v České republice. Vzhledem k vymezenému času pro diplomovou práci toto nebylo možné.

Diskuze

Možnosti navázání na diplomovou práci

Na mou diplomovou práci by bylo jistě vhodné navázat zkoumáním ochoty zavádění BIM u státní samosprávy, jelikož jejich vůle je zcela jistě k dalšímu pokroku BIM v České republice zásadní. Z hlediska dalšího zkoumání by bylo zajímavé i zkoumání pohledu ostatních zainteresovaných stran, tj. především investorů, projektantů či dodavatelů. Navázání je možné i opakováním této práce (tj. analýzou zahraničí a České republiky) s jistým časovým odstupem. Vzhledem k rychlému vývoji BIM by bylo jistě zajímavé porovnat nové výsledky s touto diplomovou prací. Bylo by možné analyzovat, zda a kde došlo v zavádění BIM k pozitivnímu posunu. Vzhledem k tomu, že diplomová práce je ve všech částech zaměřena na pozemní stavby, je další možností navázání provedení analýzy pro dopravní a vodní stavby. Vzhledem k odlišnosti těchto staveb by se závěry mohly lišit.

Kritika diplomové práce

Stanovený cíl *Objasnění využití BIM ve světě a zjištění možností využití BIM modelu při získávání stavebního povolení* byl dosažen pouze částečně. Pro získání informací fungování BIM v zahraničí byly prostřednictvím emailů kontaktovány vysoké školy stavebního směru ve státech, které jsou považovány za průkopníky ve využívání BIM. Emailová korespondence však v důsledku skončila bez reakce. Při navázání na diplomovou práci by bylo vhodné kontaktovat i jiné dotčené instituce. Stejně tak by bylo vhodné emailovou korespondenci zahájit s větším předstihem.

Pro kvalitnější výstupy z analýzy České republiky by bylo nutné spolupracovat s veřejnou správou na vyšší úrovni (např. s Ministerstvem pro místní rozvoj). Tímto by vznikl větší a podrobnější projekt než je diplomová práce.

Seznam použité literatury

- [1] Černý, M. a kolektiv autorů. *BIM Příručka*. 2013. ISBN 978-80-260-5296-8.
- [2] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). [vid. 2014-12-12]. Dostupný z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/stavebni/>
- [3] Strategy Paper for the Government Construction Client Group From the BIM Industry Working Group. *A report for the Government Construction Client Group*. 2011. [vid. 2014-10-25]. Dostupný z: <http://www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf>
- [4] Výkladový slovník CAD pojmů. *CADforum*. [vid. 2014-12-12]. Dostupný z: <http://www.cadforum.cz/cadforum/slovník.asp>
- [5] Fridrich, J, Kubečka, K, Vlček, P, Vodičková, M, Vaculíková, H, Nič, M. *Přichází čas pro BIM ve státní správě*. 24. 3. 2014 [vid. 2014-10-28]. Dostupný z: <http://www.tzb-info.cz/pozarni-ochrana/11000-bim-a-jeho-implementace-v-oblasti-pozarniho-rizika>
- [6] Deutsch, R. *BIM and integrated design: strategies for architectural practice*. 2011. ISBN 04-705-7251-5
- [7] Bohuslávka, P, Kopačková, D. *BIM od roku 2016 v Británii povinný. Co přinese?*. 8. 5. 2014 [vid. 2014-11-05]. Dostupný z: <http://www.tzb-info.cz/facility-management/9878-bim-od-roku-2016-v-britanii-povinnny-co-prinese>
- [8] Nelmes, P. *BIM in Building Process*. Presentováno 27. 11. 2014 [BIM DAY 2014, Národní technická knihovna Praha, Bellingův sál].
- [9] building SMART. [vid. 2014-10-25]. Dostupný z: <http://www.buildingsmart.org/>
- [10] Měšťanová, D. *Inženýring*. [vid. 2014-12-12]. Dostupný z: <http://k126.fsv.cvut.cz/?p=45&cid=4>
- [11] Zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání. [vid. 2014-12-12]. Dostupný z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/zivnost/>
- [12] Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád [vid. 2014-12-12]. Dostupný z: http://business.center.cz/business/pravo/zakony/spravni_rad/
- [13] Černý, M., Tomanová, Š, Pospíšilová, B., Lubas, A, Kaiser, J, Vyhnálek, R. *Návaznost informačního modelování budov (BIM) na směrnici Evropského parlamentu a rady 2014/24/EU o zadávání veřejných zakázek a o zrušení směrnice 2004/18/ES*. 10/ 2014. [vid. 2014-12-13]. Dostupný z:

Diplomová práce

Analýza možnosti implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

<http://czbim.org/1-3060-aktuality-komentar-czbim-ke-smernici-eu-o-zadavani-verejnych-zakazek.aspx>

[14] DOING BUSINESS. *Dealing with Construction Permits in Singapore*. [vid. 2014-12-05]. Dostupný z:

<http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/singapore/dealing-with-construction-permits>

[15] NEMETSCHEK Scia. *IFC certifikace pro firmu Scia – co to přinese stavebním společnostem?*. [vid. 2014-12-05]. Dostupný z:

http://enews.nemetschek-scia.com/cz/eNewsOkt08_CZ.html

[16] DOING BUSINESS. *Dealing with Construction Permits in United States – New York City*. [vid. 2014-12-05]. Dostupný z:

<http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/new-york-city/dealing-with-construction-permits/>

[17] Černý, M. *Přichází čas pro BIM ve státní správě*. 27. 2. 2014 [vid. 2014-11-05]. Dostupný z:

<http://www.tzb-info.cz/facility-management/10901-prichazi-cas-pro-bim-ve-statni-sprave>

[18] Nařízení č. 11/2014 Sb. hl. m. Prahy [vid. 2014-12-12]. Dostupný z:

http://www.praha.eu/jnp/cz/o_meste/vyhlasaky_a_narizeni/vyhledavani_v_pravnich_predpisech/narizeni_c_11_2014_sb_hl_m_prahy.html

[19] Konečný, F. *Co přinese novela stavebního zákona do praxe*. 7. 1. 2013 [vid. 2014-10-28]. Dostupný z:

<http://stavba.tzb-info.cz/hruba-stavba/9449-co-prinese-novela-stavebniho-zakona-do-praxe>

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Rozdíly přístupu BIM vs CAD [6]

Obr. č. 2: Zobrazení procesu přijetí BIM vs CAD v UK / USA [6]

Obr. č. 3: Optimální způsob jak pracovat v BIM modelu – všichni účastníci pracují se stejným modelem v reálném čase [6]

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Odpovědi respondentů [zdroj: vlastní]

Seznam grafů

Graf č. 1: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Slyšel (a) jste někdy o BIM? [zdroj: vlastní]

Graf č. 2: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Byl (a) by jste ochotný/á postoupit školení? [zdroj: vlastní]

Graf č. 3: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Je pro Vás představitelné předkládání dokumentace v elektronické podobě? [zdroj: vlastní]

Graf č. 4: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Považujete za přínosné možnost vygenerovat jakýkoliv pohled či řez objektem? [zdroj: vlastní]

Graf č. 5: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Považujete za přínosné možnost zobrazení velkého množství konstrukčních detailů? [zdroj: vlastní]

Graf č. 6: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Považujete za přínosné možnost archivovat informace o objektu elektronicky? [zdroj: vlastní]

Graf č. 7: Procentuální vyjádření odpovědí respondentů na otázku: Je pro Vás představitelné, že při výkonu státního dozoru budete provádění stavby kontrolovat pomocí tabletu či jiného čtecího zařízení? [zdroj: vlastní]

Seznam použitých zkratk

AI autorizovaný inspektor

OTPP vyhláška č. 26/1999 Sb. hl. m. Prahy o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

PSP nařízení č. 11/2014 Sb. hl. m. Prahy, pražské stavební předpisy

DOB Department of Buildings městské oddělení budov

Diplomová práce

Analýza možností implementace BIM z pohledu inženýringu

Bc. Jiří Hrouda

Seznam příloh

Příloha 1 – Dotazník předkládaný zaměstnancům státní správy