

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Stavební fakulta

Katedra technologií staveb

BIM – srovnání podmínek v České republice a Austrálii

BIM – comparison of conditions in Czech Republic and Australia

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

Vedoucí práce: Ing. Jaroslav Synek

Šimon Doubek

Praha 2016



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studijní program: Stavební inženýrství

studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

akademický rok: 2015/2016

Jméno a příjmení studenta: Šimon Doubek

Zadávací katedra: Katedra technologií staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jaroslav Synek

Název bakalářské práce: BIM – srovnání podmínek v České republice a Austrálii

Název bakalářské práce
v anglickém jazyce BIM – comparison of conditions in Czech Republic and Australia

Rámcový obsah bakalářské práce: Bakalářská práce se zabývá BIM a jeho uplatněním v ČR a v Austrálii včetně legislativ obou zemí. Výstupem je srovnání podmínek v ČR a v Austrálii.

Datum zadání bakalářské práce: 25.2. 2016 Termín odevzdání: 20.5. 2016
(vyplňte poslední den výuky příslušného semestru)

Pokud student neodevzdal bakalářskou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání bakalářské práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat bakalářskou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu bakalářskou 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)

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

.....
vedoucí bakalářské práce

.....
vedoucí katedry

Zadání bakalářské práce převzal dne: 1.3. 2016

.....
student

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

Nejpozději do konce 2. týdne výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání BP na studijní oddělení a provede zápis údajů týkajících se BP do databáze KOS.

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

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

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne

.....

podpis

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, Ing. Jaroslavu Synkovi za odborné vedení, rady a pomoc při psaní této práce.

Dále patří mé díky lidem, kteří mi pomohli, když jsem se na ně obrátil s otázkami ohledně tématu této práce. Mezi ně patří především Ing. Michal Jirát, Ing. Martin Černý, PhD., Ing. Štěpánka Tomanová, Dr Steve Burroughs a Dr Jane Matthews.

V neposlední řadě děkuji mé rodině a přítelkyni za podporu během celého studia a za trpělivost, kterou se mnou měli.

Anotace

Práce se zabývá porovnáním podmínek pro informační modely budov z legislativního a normativního hlediska v České republice a v Austrálii. Je zobrazeno, jak na vývoj ve stavebnictví v oblasti BIM nahlíží a reagují vládní systémy obou zemí. Rozebrán je i přístup k investicím státu v rámci veřejných zakázek. Výstupem je srovnání jednotlivých bodů.

Klíčová slova

Informační model budovy, BIM legislativa a normy v České republice, BIM legislativa a normy v Austrálii

Annotation

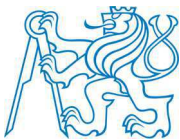
The topic of this Bachelor's thesis focuses on comparison of building information modelling conditions in Czech Republic and Australia from point of view of legislation and national standards. It is depicted how both governmental systems look at BIM implementation in building construction. An approach to State's investment in the context of government procurement is also included. Comparison of these points is part of the conclusion.

Keywords

Building information modelling, BIM legislation a standards in Czech Republic, BIM legislation and national standards in Australia

Obsah

Úvod.....	8
1. Informační model budovy	9
1.1. Základní rysy	9
1.2. Využití BIM.....	9
1.3. Vývoj komunikace	10
2. Legislativa a technická normalizace.....	12
2.1. Zákony.....	12
2.2. Technické normy	12
2.3. Veřejné zakázky	13
2.4. Čas jsou peníze.....	14
2.5. Facility Management	15
2.6. Udržitelný rozvoj.....	15
3. Zákony a normy v České republice.....	17
3.1. Legislativa.....	18
3.2. Zákon o veřejných zakázkách.....	18
3.3. Obsah projektové dokumentace	19
3.4. Technické normy	20
3.5. Normy na firemní úrovni.....	23
4. Zákony a normy v Austrálii	24
4.1. Počátky BIM v Austrálii.....	24
4.2. Příručka BIM.....	25
4.3. BuildingSMART Australasia.....	26
4.4. Natspec.....	27
4.5. Legislativa.....	27
4.6. Technické normy v Austrálii	28
5. Vyhodnocení	31
6. Závěr	33
7. Seznam použité literatury	34
8. Seznam obrázků.....	36
9. Seznam grafů.....	37
10. Seznam zkratk	38



Úvod

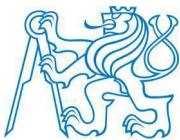
V úvodu bych chtěl všechny čtenáře seznámit s problematikou, které jsem věnoval v této bakalářské práci.

V polovině čtvrtého ročníku bakalářského studia jsem se rozhodl udělat si půlroční pauzu a vydat se za zkušenostmi do světa. Vybíral jsem zemi, která by byla dostatečně daleko, protože dle mého názoru se vzdáleností od našeho státu klesá pravděpodobnost, že bych se tam ještě v budoucnu někdy podíval. Tak zvítězila Austrálie.

Samozřejmě jsem byl zvědavý na tamní stavitelství, v jakém se nachází stavu, jaké se tam staví budovy atd. Člověk na první pohled pocítí markantní rozdíl mezi zástavbou v Sydney v centru a na periferii. Zatímco bloky budov ve středu města mají převážně historický ráz, mezi kterými se tyčí nejmodernější výškové budovy a mrakodrapy, na okrajích tohoto velkoměsta jsou postaveny výhradně až na pár výjimek rodinné domy. Tyto jednopatrové až dvoupatrové budovy jsou většinou dřevostavby. Stejným způsobem stavění se vyznačují i ve Velké Británii, odkud byly tyto stavební postupy po druhé světové válce do Austrálie přeneseny a dále adaptovány.

Ač Austrálie patří k největším státům světa, tak nějak jsem se lehce začal zajímat o to, zda Austrálie figuruje na předních místech žebříčku v užívání moderních technologií použitých ve stavebnictví. Jednou u takových, o kterých se v posledních letech mluví častěji, je informační modelování budov, anglicky building information modelling nebo management, zkráceně BIM.

Protože se používání BIM v České republice teprve rozvíjí, je zajímavé sledovat jeho pokrok v zapojení do procesu výstavby a porovnávat ho s ostatními státy světa. Tato bakalářská práce si klade za úkol zmapovat oblasti připravenosti v rámci legislativy či technických norem. Dále zjišťuje, zda jsou připraveny tak, aby používání BIM nepřinášelo víc úskalí než výhod.



1. Informační model budovy

1.1. Základní rysy

Building information model (BIM) neboli informační model budovy je proces, ztvárňující budovy, konstrukce, objekty nebo zařízení v digitální podobě s fyzikálními a funkčními vlastnostmi. Jako model rozumíme trojrozměrný objekt se všemi vymoženostmi, které může stavba mít, což je první základní charakteristika BIM. [1], [2]

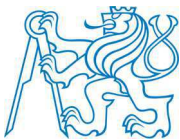
Druhá charakteristika, která nám ukazuje pokrok od klasických dvourozměrných softwarových produktů, je začlenění informace nebo vlastností objektů v modelu za grafickým ztvárněním. Každá část stavby může obsahovat doplňující informace jednotlivých prvků, které mohou mít konstrukční, materiálový nebo užitný charakter, dále pozice v harmonogramu výstavby, harmonogram kontrol a výměn, investiční a provozní náklady, certifikáty atd. Z toho vyplývá, že trojrozměrný model neobsahující informace propojené s objekty nelze klasifikovat jako BIM. [3], [4]

1.2. Využití BIM

Jak už bylo zmíněno, BIM je proces, a to znamená, že se jedná o dlouhodobý postup. Ten zahrnuje celý životní cyklus projektu, tj. od prvotních stručných konceptů, schémat, nákresů a projekční dokumentace přes přípravu a samotnou realizaci stavby až po provoz, údržbu, rekonstrukce a následnou demolici konstrukce, včetně ekologické likvidace stavebního materiálu a uvedení staveniště do původního stavu. [4]

Z toho vyplývá, že se nejedná pouze o softwarový nástroj, ale o souhrnný systém, který shromažďuje informace a data v interaktivním modelu projektu a na základě vyhodnocení je základem pro rozhodování lidí zapojených do projektu v reálném čase.

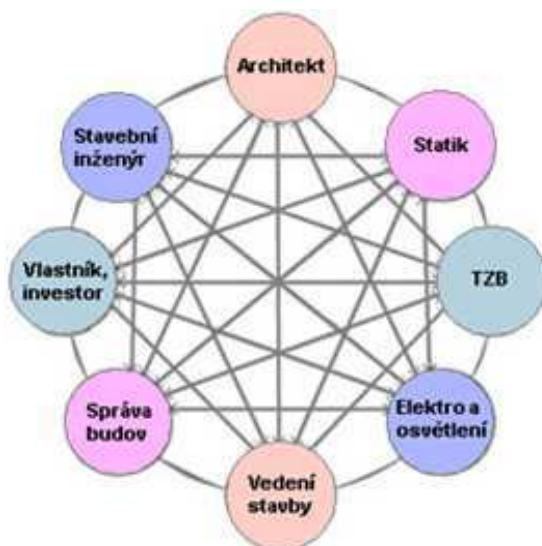
Kvůli dlouhé působnosti informačního modelu a počtu mnoha zapojených lidí do průběhu života projektu je jedním z nejdůležitějších procesů při použití



informačního modelování koordinace širokého spektra profesí. Ty zahrnují nejen architekty, projektanty, ale také stavbyvedoucí, mistry či samotné dělníky, údržbáře a facility manažery. Ti ocení to, že si můžou zobrazit jakoukoliv součást budovy a zjistit si o ní dostupné informace jako například doklady o zárukách nebo data revizí a výměn. Model slouží samozřejmě také pro investora, s čímž je spojena marketingová prezentace a vizualizace projektu.

1.3. Vývoj komunikace

Na komunikační síti (obr. 1) je vidět, jak během standardního stavebního projektu musí každý komunikovat s každým, a tím může docházet k předávání neaktuálních informací. Oproti provázanosti veškerých profesí, které se během jednoho projektu navzájem ovlivňují díky sdílenému modelu budovy (obr. 2). [6]



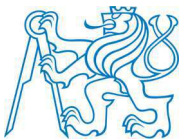
Obr. 1 Standardní struktura



Obr. 2 Struktura propojenosti v BIM

Významným počinem je evoluční posun od klasického dvojrozměrného projektování k trojrozměrnému modelování zahrnující způsob práce a používání informací. Společně se přetváří způsob myšlení a představivosti potřebný pro modelování ve 3D, který více odpovídá našemu zobrazení a vnímání okolního světa. [4]

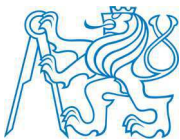
Aby mohl být informační model vytvářen a používán ve všech fázích životního cyklu, musí být dostupný všem lidem různého pracovního zaměření, kteří na něm pracují. BIM umožňuje sdílet jeden a ten samý soubor – model mezi



vícero profesemi a přesouvat ho tak mezi jednotlivými skupinami, které používají různý software. K tomu slouží otevřený souborový formát IFC (Industry Foundation Classes) pro výměnu informací mezi softwarovými programy, který byl vyvinut mezinárodní organizací BuildingSMART k tomu, aby předešel chybám při přenosu dat a zamezil jejich ztrátě. Na veřejných a sdílených informacích otevřeného formátu IFC je vyžadováno, aby se dal identifikovat jejich původ a bylo by možné zjistit, která ze zúčastněných stran nese zodpovědnost za jejich vytvoření a provedení.

Formát IFC prošel dlouhodobým vývojem a má počátky v polovině 90. let 20. století. Vývojové verze IFC jsou vydávány a registrovány jako standardy ISO. Každá jeho nová verze přináší nové možnosti pro přenos informací, nyní je aktuální již čtvrtá generace tohoto souborového formátu IFC4. S tou pracují i aktuální české technické normy.

Výkresy, detaily a specifikace nejsou v samostatných dokumentech, ale jsou součástí propojených modelů. Všechny části projektu tvoří souvislou databázi informačního modelu. To zabraňuje problémům v propojení jednotlivých výkresů a předchází kolizím stavebních prvků v konstrukci, které byly v realizování budov podle dvourozměrné papírové výkresové dokumentace téměř na denním pořádku. Zjištění kolizí již v době návrhu šetří peníze investorovi a zabraňuje prodloužení doby výstavby. Díky jasnému trojrozměrnému modelu si zhotovitel může složitá místa prohlédnout a lépe tak pochopit a zrealizovat. [3]



2. Legislativa a technická normalizace

Pokrok jde dopředu a inovace ve stavebnictví, které usnadňují práci, by bylo vhodné využít nejen v soukromé sféře, ale také pro potřeby státní správy jak z hlediska kontrolních orgánů, tak i investičních činností. Tím ovšem vznikají určité požadavky.

Zavedením metodiky informačního modelu budovy bude zasažena oblast právních zásad a předpisů, která musí být aktualizována, aby projektování pomocí BIM mohlo zajistit požadovanou kvalitu a dobré výsledky. S tím souvisí potřeba technických norem, které by byly schopné požadavky pokrýt. Je důležité, aby státní orgány projevily určitou míru iniciativy a zavázaly se k efektivnímu začlenění BIM mezi současné metody pro navrhování a posuzování budov.

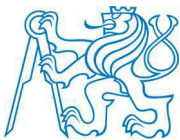
Vize nastolené politiky v oblasti stavebnictví má vizi implementace BIM v jednotlivých státech světa. Zároveň je v plánu sepsání standardů, což už se v mnoha státech stalo nebo stává skutečností. Představení a zpopularizování metodiky BIM mají na starosti v jednotlivých státech odborné pracovní skupiny, které to většinou konají sepsáním příruček a směrnic.

2.1. Zákony

Zákony jsou obecně závazné právní předpisy přijaté zákonodárným sborem (parlamentem), které by měly jasně definovat nároky na vlastnosti jednotlivých součástí informačního modelu. Ty by byly požadovány především v stavebních záměrech státních investic do veřejného sektoru.

2.2. Technické normy

Technické normy jsou dokumentované standardy, které poskytují uživateli pravidla, směrnice a pokyny nebo charakteristiky činností jejich a výsledků. Tím standardizují požadavky na materiály, služby, výrobky a postupy a zajišťují, aby vyhovovali danému účelu. Slouží jako porovnávací úroveň pro poměření kvality. Nyní jsou technické normy postaveny na úroveň kvalifikovaných doporučení, která nejsou závazná. Jejich používání je čistě dobrovolné, je však doporu-



čené a všestranně výhodné. Novela zákona č.22/1997 Sb. (provedená zákonem č.71/2000 Sb.) výslovně uvádí, že česká technická norma není obecně závazná. Použitím norem si uživatel víceméně zajišťuje správnost postupu při činnosti a své postavení na straně bezpečnosti. [5]

Povinnost dodržovat požadavky uvedené v technických normách vyplývá z návaznosti na právní akt. Jedná se například o smlouvu, ve které se jasně píše o závazném použití daných norem. Norma se tedy stává kritériem splnění závazku vůči zhotoviteli nebo dodavateli. Dále pak může být nařízeno její použití podle pokynu nadřízeného, rozhodnutí správního orgánu nebo právních předpisů, právní řád České republiky stanovuje přímo či nepřímo povinnost řídit se technickými normami [5]

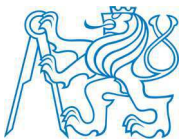
2.3. Veřejné zakázky

Mezi prvními významnými uživateli patří zejména státy a jimi spravované instituce, které BIM podporují či dokonce vyžadují. BIM je povinnou metodou pro navrhování budov pro veřejné zakázky v mnoha vyspělých zemích. Například Singapur došel v implementaci BIM tak daleko, že již od roku 2015 je požadováno používání elektronického podání informačního modelu budovy pro získání stavebního povolení pro budovy větších než 5000 metrů čtverečních. Poloautomatické digitální rozhraní umožňuje zkontrolovat a porovnat, jestli projekt vyhovuje daným předpisům. [7]

Ve Velké Británii 4. Dubna 2016 vstupuje v platnost povinnost implementace BIM s veškerou dokumentací a přílohami v projektech zadáných státem ve veřejném sektoru nad pět miliónů liber. [8]

Stát jakožto investor se nachází na začátku návrhu projektu z hlediska časové posloupnosti a od něj by měl přijít prvotní impulz k upřesnění požadavků v rámci norem a zákonů.

Státní zakázky jsou hrazeny z peněz nabytých různými aktivitami státu, zejména peněz daňových poplatníků. Ti mají zájem na transparentním jednání, řízení a postupu při veřejných zakázkách. A stejný cíl má z logiky věc i samotný



prvotní hybatel, tedy stát. To jestli stát naopak o zprůhlednění jeho investic nestojí z důvodu nekalých zájmů jednotlivých účastníků, je věc druhá. K tomu, aby těmto praktikám zabránil, je třeba používat takové prostředky, které co nejvíce zjednoduší vyhodnocování výsledků nabídek a zlehčují obtížnost rozhodnutí. Nastavit jednotná pravidla pro všechny účastníky výběrového řízení je státním úkolem v rámci spravedlivého a všestranně požadovaného postupu. Pomocí předem definovaného rozhraní o stejném souborovém formátu je stát schopen kontrolovat a porovnávat nabídky projektů od zhotovitelů. Takovou příležitost právě BIM nabízí a jeho implementace vede ke zkrácení doby výstavby a ušetření proinvestovaných peněz do projektů v realizační fázi.

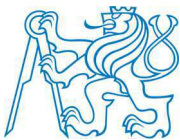
2.4. Čas jsou peníze

Čas neboli doba trvání výstavby projektu je další rozhodujícím kritériem, podle kterého může stát podstupovat rozhodnutí. Investor tedy stát může na základě tohoto výstupu v podobě harmonogramu zkontrolovat, zda je nabídka projektu z hlediska doby výstavby reálná nebo podeznaná, což by mohlo vést k zvyšování nákladů při prodlužování doby výstavby kvůli vícepracím.

Integrací času do informačního modelu lze postup výstavby vidět v reálném čase. V systému obsažených funkcí a modifikací ji nazývá čtvrtou dimenzí (4D), která představuje plánování ať už samotné výroby, nebo hospodaření s kritickými zdroji. Přínosem je i možnost sledování stavu dodávek a objednávek konstrukčních materiálů nebo vizualizace časových rezerv.

Se čtvrtým rozměrem souvisí pátý (5D), kterým je cenová informace. Spoustu chyb vzniká nedokonalým odměřováním výkazů výměr z papírové dokumentace, což ovlivňuje výslednou cenu projektu. BIM umožňuje generovat přesný výkaz výměr, což rozpočtářům šetří čas. Spojením BIM modelu s knihovnou, která by obsahovala jednotkové ceny objektů, vzniká právě tato pátá dimenze. To se může zdát jako lehký úkol, ale je obtížné aplikovat tento způsob na příliš podrobné prvky a zohlednit ceny různých prací.

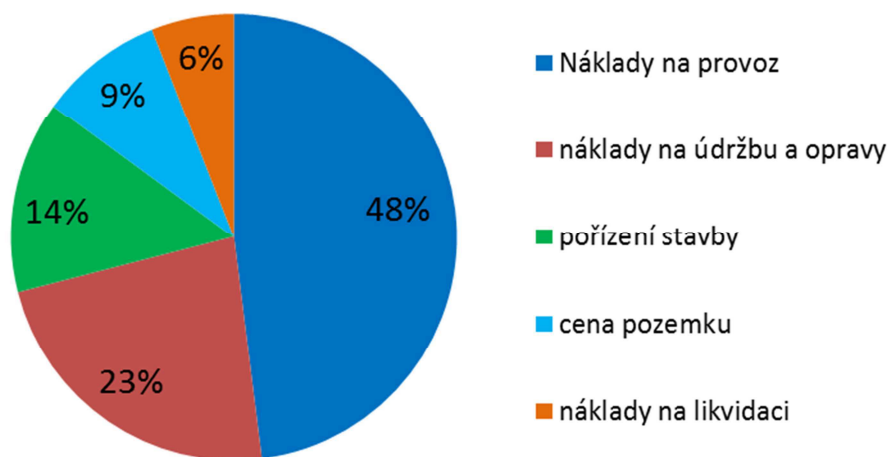
Vzhledem k tomu, že zásadním kritériem pro určení výherní nabídku v rámci veřejných zakázek je víceméně ekonomická výhodnost nabídky, případně nejnižší nabídková cena, by mohly tyto aspekty (4D a 5D) hrát vý-



znamnou roli ve výsledném rozhodování. Je složité a časově náročné přesně ocenit BIM objekty bez přímé vazby na databázi cen. Tuto úlohu spojení by mohly naplnit technické normy, které by hodnoty v elektronické podobě dodávaly do jednotlivých informačních modelů.

2.5. Facility Management

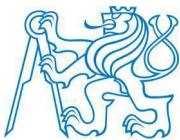
Každý investor včetně státu má zájem na tom, aby výdaje byly co nejnižší nejen během přípravy a realizace. Jakožto pozdější majitel vyprojektované nemovitosti chce ale také, aby náklady na provoz a užívání budovy byly minimální. Zkrátka se snaží omezit finanční výdaje na minimum v celém životním cyklu budovy (anglicky Life Cycle Cost – LCC). Náklady na přípravu a realizaci představují asi jen 15% z celkových nákladů z životního cyklu budovy. Jak ukazuje graf (Graf 1), největší položku LCC představují náklady na provoz, údržbu a opravy, a to přes 70%. Stát by měl tedy požadovat, aby generální dodavatel zajišťoval nějakým způsobem i facility management, tedy správu majetku a provoz budovy. To je další důvod, jak by mohla metodika informačního managementu budovy sloužit v zadávání veřejných zakázek pomocí definovaných požadavků na výslednou stavbu.



Graf 1 Celkové náklady během životního cyklu budovy

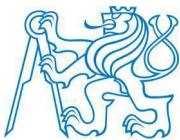
2.6. Udržitelný rozvoj

Velkým trendem ve stavebnictví ve vyspělých státech se stal větší zájem o úspory při výstavbě, provozu i likvidaci staveb. Výstavba významně zatěžuje



životní prostředí čerpáním materiálůvých a energetických zdrojů, čímž může docházet k jeho znečišťování. Udržitelná výstavba budov reaguje na obecné principy udržitelného rozvoje a snaží se zachovávat životní prostředí pro budoucí generace s nejmenším počtem změn. K tomu, abychom mohli rozlišovat míry naplnění kritérií udržitelné výstavby, slouží různé nástroje. Mezi nejrozšířenější metody hodnocení, známkování a certifikování budov patří systémy BREEAM vyvinutý ve Velké Británii a LEED v USA, u obou se nachází kritéria pro hodnocení např. vnitřního prostředí, energie, dopravy, vody, materiálů, odpadů a dalších. Jinými nástroji jsou francouzský HQE, německý DGNB a v neposlední řadě také český SBTool CZ, který zohledňuje podmínky v České republice. [9] [10]

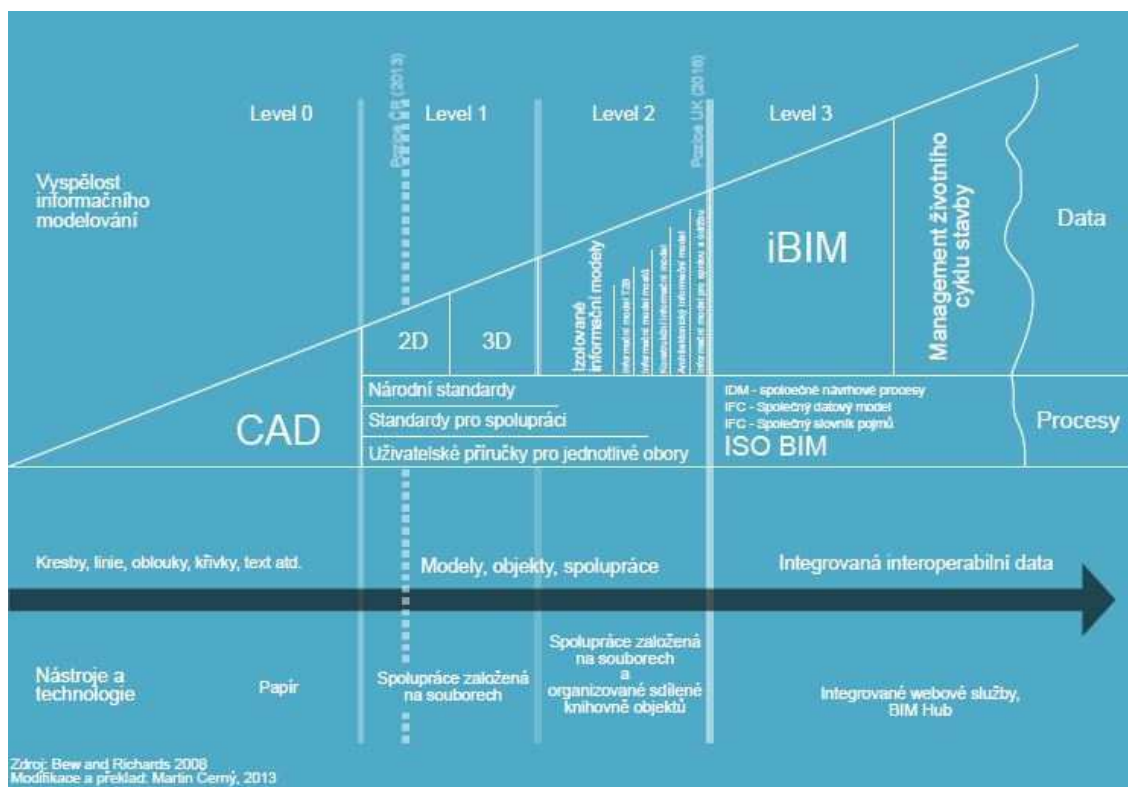
A právě pomocí BIM se dá zjistit kvalita a energetická náročnost budovy. Mezi možnosti schopnosti BIM patří i poskytnutí údajů o množství vyprodukovaného oxidu uhličitého. Tím je stát schopen ovlivnit snížení uhlíkových emisí.



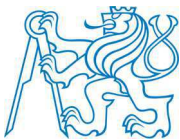
3. Zákony a normy v České republice

Diagram vývoje BIM (Obr. 3) znázorňuje, jak po fázích probíhá postup od navrhování na papírových výkresech přes CAD programy po BIM. Česká republika se nacházela v roce 2013 na úrovni 1 (level 1). Podle mého názoru se evolučně posunula lehce vpřed, ale určitě ne o moc a zůstává stále na úrovni 1. Většina velkých firem se teprve připravuje na začlenění BIM do svých řad s tím, že se několik pilotních projektů realizovalo. Nejdále se v tomto směru zatím pravděpodobně dostala firma Skanska, ale ani ostatní velké společnosti nezůstávají pozadu. [11]

Úroveň využití BIM v praxi jde víceméně ruku v ruce s legislativní a normativní úrovní. Tedy používání informačního modelu je v začátcích stejně, jako naše zákony zatím moc nereagují a nedefinují, jak by se měly k BIM stavět. Pozici propagování metodiky informačního modelování budov v České republice zastává Odborná rada pro BIM (zkráceně CzBIM), která má i na svědomí vytvoření příručky BIM.



Obr. 3 Diagram vývoje BIM



V České republice chybí určitá pravidla tedy normy pro formální nastavení procesů. Pokud chtějí nadnárodní nebo zahraniční stavební společnosti realizovat projekty u nás, potřebují znát místní problematiku. To nezahrnuje jen klasické podmínky pro stavbu jako např. klimatické či geotechnické, ale právě také v oblasti legislativní a normativní. Což může být na jednu stranu dobře pro místní zhotovitele, kteří se vyznají v místních poměrech, a tím se zvyšuje prodejní hodnota jejich práce. Na druhou stranu to může ovlivnit investora tak, že si investici v zahraničí rozmyslí.

3.1. Legislativa

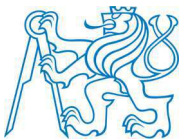
Podle většiny odborníků, kterých jsem se ptal, je úroveň legislativy u nás téměř nulová. V našich zákonech není zatím existence informačního modelování podchycena. Souvisí s tím nedostatečná definice autorských a jiných vlastnických práv pro BIM model. Bohužel ale v České republice zatím není žádný platný dokument, který by definoval požadavky na BIM.

3.2. Zákon o veřejných zakázkách

Zákon o veřejných zakázkách č. 137/2006 Sb. umožňuje podávat nabídky na veřejné zakázky v elektronickém formátu, kterou se rozumí programové vybavení, případně jeho součásti, které jsou spojeny se sítí a umožňují prostřednictvím této sítě provádění úkonů v elektronické podobě. § 149 odstavec 1 říká, že elektronickými prostředky se pro účely tohoto zákona rozumí síť a služby elektronických komunikací a o informačním modelování budov neříká nic.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/24/EU o zadávání veřejných nabídek ukládá evropským státům povinnost zohlednit efektivní a inteligentní udržitelný rozvoj a říká, že základním kritériem pro zadávání veřejných zakázek je ekonomická výhodnost nabídky. Dále vnáší transparentnost do řízení, a tím umožňuje větší kontrolu zadavatele nad zhotovitelem.

Tento požadavek byl přenesen do nově připravovaného zákona o veřejných zakázkách. Český prezident Miloš Zeman ho v dubnu roku 2016 podepsal. Zákon měl nabýt účinnosti tři měsíce po zveřejnění ve sbírce zákonů, poslanec-



ká sněmovna ale začátek účinnosti posunula na začátek října roku 2016. § 103 odstavec 3 tohoto zákona o podání nabídek říká:

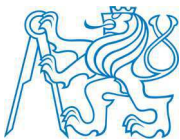
V případě veřejných zakázek na stavební práce, projektové činnosti nebo v soutěžích o návrh může zadavatel v zadávací dokumentaci uvést závazný požadavek na použití zvláštních elektronických formátů včetně nástrojů informačního modelování staveb a uvést požadavky na obsah, strukturu nebo formát dat. Pokud tyto formáty nejsou běžně dostupné, zajistí k nim zadavatel dodavatelům přístup. [13]

V citovaném odstavci se tedy píše, že použití informačního modelu budovy ve veřejných zakázkách může být použito, ale není vyžadováno. Na základě tohoto zákona se zdá, že stát působí velice zdrženlivě vůči uvedení informačního modelu budov do praxe v oblasti veřejných zakázek.

Bohužel je v našem státě roztržštěná státní správa, a tak zastřešující roli garanta pro zavedení BIM v České republice převzal institut Ministerstva průmyslu a obchodu, ačkoliv veřejné zakázky má na starosti Ministerstvo pro místní rozvoj. Ministerstvo průmyslu a obchodu se zavázalo o další spolupráci s ostatními ministerstvy. Dne 27. dubna 2016 se na konferenci sešli jednatele Ministerstva pro místní rozvoj, Ministerstva průmyslu a Ministerstva dopravy, kteří přizvali zástupce největších a nejvýznamnějších stavebních společností. Na setkání se projednával budoucí postup v implementaci BIM do českého stavebnictví. Závěr jednání byl takový, že státní správa nemá moc silnou vůli v tomto směru, a tak se zástupci společností dohodli na společném postupu bez pomoci státu. [14]

3.3. Obsah projektové dokumentace

Velice důležitým bodem v rámci uvedení BIM do legislativy je i otázka ohledně projektové dokumentace, tj. co by měla obsahovat a jak vypadat. Ta je specifikována stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. a blíže určena předpisem č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Tento předpis říká pouze, co má projektová dokumentace obsahovat, ale neříká nic o tom, jakým způsobem má být vytvořena. Za rozsah a obsah projektové dokumentace je zodpovědná autorizovaná osoba, která ji zhotovila. Jenže rozsah ani obsah BIM projektové dokumentace zákonem definovaný není. [15]



Stejně jako dvourozměrná papírová projektová dokumentace, může i ta v BIM být pro odlišná použití různě detailní. Měřítko výkresů dle zvyklostí odpovídá podrobnost informačního modelu, což je vlastně množství informací, které do modelu zadáme. Mluvíme pak o úrovni podrobnosti (anglicky Level of Detail, zkráceně LOD), ta představuje geometrickou podrobnost. Úroveň rozpracovanosti (anglicky Level of Development) znamená podrobnost, přesnost a množství informací obsažené v dané entitě modelu.

Podrobnosti se značí LOD s následným číslem, které označuje úroveň, čím vyšší číslo, tím větší přesnost. Existuje přibližně pět základních úrovní:

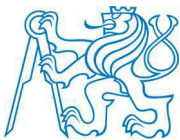
- LOD 100 – existence prvku
- LOD 200 – existence prvku dané velikosti
- LOD 300 – existence prvku s funkcemi a možnostmi
- LOD 400 – existence konkrétního prvku
- LOD 500 – existence konkrétního prvku poskytnutého konkrétním člověkem v daném čase

Tyto definice pro použití úrovní podrobností existují, nejsou však závazné. Součástí legislativy by měly být přesné termíny zmiňující tuto problematiku a zároveň i požadavky na podrobnosti projektové dokumentace, které se dají vymezit v následné smlouvě o dílo.

3.4. Technické normy

Obecně vzato technické normy lze vytvářet nebo je převzít do českých technických norem (ČSN). Převzetí může být provedeno dvojím způsobem, jednak z norem evropských nebo mezinárodních. Oba způsoby mohou být vykonány buď překladem, nebo převzetím originálu. Tvorba ČSN v současné době tvoří pouze asi 5-10%, zatímco přebírání norem významnějších 90-95%. Z celkového objemu přejetých norem tvoří 60% normy překladem, zbytek připadá na převzetí originálů a na normy schválené k přímému používání.

Vydáváním a tvorbou českých technických norem je pověřen úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ). Jelikož je Čes-



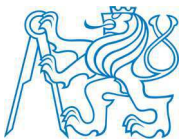
ká republika součástí Evropské unie, a tím i členem evropských normalizačních organizací, má povinnost přejímat evropské normy a zrušit ty normy, které jsou v rozporu s těmi evropskými. Přebírání norem mezinárodních povinné není, záleží tedy spíše na národních potřebách. Zástupci ÚNMZ a ostatních evropských zemí musí návrhy evropských a mezinárodních norem na národní úrovni projednat tak, aby odpovídal národním potřebám. V průměru je celková doba nutná pro zhotovení mezinárodní či evropské normy tři roky. [5]

Dohromady má Česká republika osm norem týkajících se metodiky informačního modelování budov. Všechny jsou převzatými originály z mezinárodních norem ISO, vydány byly v roce 2014 a mají stejný status jako oficiální verze. Ačkoliv se používání technologií BIM neúprosně blíží, bohužel tvorbě norem v této oblasti se v České republice nevěnuje nikdo, protože na překlady norem chybí finanční prostředky.

Evropská unie se chystá převzít normativní dokument z Velké Británie, který se jmenuje PAS (Public Available Specification) 1192-2. Ten specifikuje požadavky k dosažení informačního modelu budov úrovně dva, která se zakládá na informačních modelech, ne nutně izolovaných. Spolupráce vyplývá z organizované sdílené knihovny prvků a sjednocuje formáty projektů (IFC). [12]

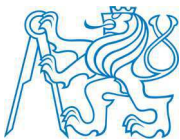
Převzatými normami ISO jsou tyto položky:

- ČSN ISO 22263 Organizace informací o stavbách - Rámec pro správu informací o projektu – Jak název normy napovídá, zabývá se specifikací rámce informací pro BIM. Snaží se o zjednodušení kontroly, výměnu a shromažďování informací pro stavební projekt. Rámec slouží ke koordinaci procesů a činností a lze jej použít na národní či regionální úrovni. V normě se také píše o základních pojmech pro definice fází životního cyklu budovy.
- ČSN ISO 12006-2 Budovy a inženýrské stavby - Organizace informací o stavbách - Část 2: Rámec pro klasifikaci informací – V základních pojmech z předešlé normy pokračuje tato a zároveň částečně klasifikuje třídy staveb a definuje jejich užití. Souvisí s celou dobou životnosti budovy, včetně návrhu



projektu, realizace, udržování i zbourání v souvislosti s pozemními a inženýrskými stavbami.

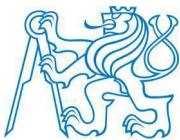
- ČSN ISO 12006-3 Budovy a inženýrské stavby - Organizace informací o stavbách - Část 3: Rámec pro objektově orientované informace – Tato norma slouží jako pojítko mezi klasifikačním systémem a modelováním konstrukcí pomocí jazyka Express pro datové modelování.
- ČSN ISO 16739 Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu – Tato část se věnuje již zmiňovanému neutrálnímu formátu IFC, který slouží pro sdílení modelů mezi odlišnými typy softwarů od různých vývojářů. Specifikace na IFC je vedena tak, aby byly zohledněny všechny obory, které se zapojují do stavebního procesu. Obsahuje definice schématu na IFC pro údaje 4D a 5D, katalog stavebních prvků, oddělení prvků obecných od parametrických a další. Norma určuje také samotný souborový formát verze IFC4 a jeho modifikace pro další použití ve stavebním průmyslu. Je dobře, že do českých norem byly přežaty souborové formáty IFC4, neboť je lepší a snazší převzít jejich nejaktuálnější podobu, než potom pokulhávat za vývojem a složitě je aktualizovat a včleňovat do technických norem.
- ČSN ISO 16354 Obecné zásady pro znalostní a objektové knihovny – Tato norma mluví o knihovnách, ve kterých jsou uloženy základní prvky a elementy potřebné pro zhotovení modelu. Knihovny, které jsou rozříděny do kategorií, jsou databáze obsahující informace o stavebních prvcích a součástech. Norma definuje struktury knihoven tak, aby byly pro stávající i nové knihovny jednotné. Tím může docházet k jejich propojování v rámci stejného použití prvků, ale i k slučování knihoven použitých pro různé etapy životního cyklu budovy. To vede ke spojování různých skupin účastníků stavebního procesu a k možnosti použití prvků z vyzkoušených řešení z jiných projektů.
- ČSN P ISO/TS 12911 Rámec pro návody na informační modelování staveb (BIM) – Toto dílo se zabývá obsahem dokumentů s požadavky na BIM, díky kterému mohou projektanti dosáhnout předpokládaných výsledků v rámci státní, regionální, firemní úrovně nebo pro konkrétní projekt.



- ČSN ISO 29481-1 Informační modelování staveb - Manuál pro předávání informací - Část 1: Metodika a formát – Tato část se věnuje předávání informací ve formátu IFC a jak ho lze využít mezi dvěma softwarovými aplikacemi. Součástí je i specifikace požadavků na typy informací, které si mají vyměňovat.
- ČSN ISO 29481-2 Informační modelování staveb - Manuál pro předávání informací - Část 2: Rámec pro vzájemnou spolupráci – Norma se zaměřuje na jeden z nejdůležitějších faktorů stavebního procesu vůbec, kterým je komunikace v rámci koordinace a řešení problémů informačních technologií. Určuje metodiku a formát pro popis koordinace mezi zúčastněnými stranami stavebního projektu včetně použití různých formátů dat.

3.5. Normy na firemní úrovni

Normy nemusí být jen technické z české soustavy norem. Mohou si je na vlastní zodpovědnost vytvářet a rozvíjet i samotné společnosti v rámci firemní politiky. Zakomponovávají do nich své zkušenosti, které mohou přímo reagovat na požadavky svých klientů. Může k tomu docházet i kvůli nedostatku legislativy v BIM problematice, a tak jednou z možností, jak efektivně pracovat s informačním modelováním, je vytvořit si předpisy a požadavky vlastní. Mezi takové společnosti s vnitřními předpisy patří v České republice i Skanska. Firmy si ale své vlastní normy a regule hájí a nechávají si je většinou pro sebe.



4. Zákony a normy v Austrálii

Ze začátku je dobré podotknout, že všechny státy a všechna teritoria Austrálie jsou samosprávnými státy a každá oblast má svou vlastní soudní pravomoc, svůj soudní systém a parlament. Právní systém jednotlivých zemí se navzájem ovlivňují, ale nejsou na sebe návazné. Dohromady tvoří konstituční monarchii s federálním rozdělením moci se stabilním liberálně-demokratickým systémem. V čele stojí královna Austrálie Alžběta II. zastoupena generálním guvernérem na federální úrovni a guvernéry na úrovni státní.

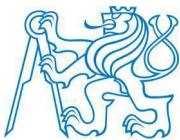
Jak už bylo ukázáno na obr. 3, Velká Británie je ve vývoji v oblasti legislativy a standardů o mnoho kroků dál než Česká republika. Velká Británie, jakožto hlavní stát uskupení Commonwealthu, je vzorem pro většinu zemí, co se technických oborů týká. Není tedy překvapením, že většina australské legislativy a standardů ve stavebnictví se výrazně podobá právě Velké Británii.

4.1. Počátky BIM v Austrálii

Austrálie je sice obrovský kontinent, ale žije zde „jen“ 24 miliónů obyvatel, což ale neznamená, že by nemohla být významným trhem pro BIM metodiku. Po vzoru Velké Británie se o ni začala také zajímat. Pro podporu vývoje stavebnictví zřídila Austrálie počátkem tohoto století Národní výzkumné centrum pro inovaci výstavby (Cooperative Research Centre for Construction Innovation), které má na starosti zaměření na potřeby nemovitostí, návrhu projektů, výstavby a facility managementu. Jejich cíl je dodávat pomůcky, technologie a systém pro zlepšení dlouhodobé efektivity, konkurenceschopnosti a dynamiky uskutečnitelného stavebnictví v australském i mezinárodním kontextu.

V roce 2007 toto výzkumné centrum spustilo tři dvouleté programy, které významně rozšiřovaly průzkum v oblasti digitálního modelování. Dále se zaměřovaly na vývoj národní příručky pro sdílení digitálních dat mezi obory na základě případových studií s využitím BIM. [16]

Jeden ze tří programů se zaměřoval na požadavky na výměnu informací mezi architekty a stavebními inženýry za pomoci neutrálního datového formátu IFC. Další se zabíral modelovými servery s důrazem na kvalitativní specifikace



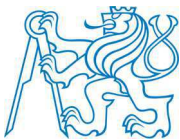
BIM model serveru, který slouží k přístupu k modelům skrz webové rozhraní. Zároveň se v závěrečné zprávě píše, že BIM nástroje byly dostupné už několik let, ale průmysl na ně nebyl připravený. V celku zde v roce 2007 nebyly žádné případy plně integrovaného BIM přístupu, což zahrnuje sdílený model a oboustrannou digitální komunikaci uživatelů. Existovalo zde jen pár příkladů přijetí BIM na částečné úrovni. [17]

4.2. Příručka BIM

Výstupem posledního ze tří programů výzkumného centra byla v roce 2009 národní příručka pro digitální modelování, kterou vydalo společně s australským zastoupením BuildingSMART a Australským institutem architektů. Kromě klasického představení informačního modelování budov a jeho částí, konkrétních rad pro projektanty se příručka zabývá také oblastmi, které budou ovlivněny v důsledku implementace BIM metodiky. To zahrnuje zejména potřebu technických norem, dále závaznost státu a organizací vůči BIM a zajišťování zdrojů pro jeho zavedení. Vypořádat se bude také muset s rizikem sdílených modelů a potřebou chránit duševní vlastnictví a problémem zajištění kvality poskytovaného modelu. Otázku také vyvolávala centralizovaná správa sdílené knihovny objektů. Tu by musela nějaká organizace udržovat a kontrolovat jednotlivé prvky, zda vyhovují potřebám a normám. A zároveň by měla vytvářet objekty nové a aktualizovat je. Tato situace přímo nabízí, aby roli správce převzal stát a zároveň normativně katalogizoval objekty podle místního australského klasifikačního systému.

Příručka přistupuje k problému ze široka a určitě není uzákoněním stavební praxe. Použití BIM v australském průmyslu mělo v té době ještě dlouhou cestu, než se stane vyspělým nástrojem pro použití ve stavebnictví. Střízlivě se v ní píše, že přijetí BIM metodiky bude největším oříškem pro lidi, kteří trochu neradi mění způsob práce a myšlení. Takže to byl spíše takový první krok vůči této nové technologii. [2]

Součástí výzkumného programu bylo i šest případových studií, na kterých se BIM metodika zkoušela. Jednalo se o stavby s různorodým budoucím použitím. Výsledkem bylo zhodnocení realizovaných projektů a přínosu BIM pro tamní

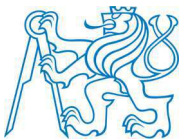


stavební průmysl. Posouzení ze strany výzkumného centra bylo jednoznačně pozitivní. Myslím si, že je jediné dobře, že se tato metodika prezentovala na skutečných stavbách s různým využitím. Jestli ale byly tyto realizace skutečně sto procentně efektivní, se čtenář příručky asi nedozví, protože se jedná o popularizaci BIM, takže hodnocení bývá vesměs kladné.

4.3. BuildingSMART Australasia

Již zmíněná mezinárodní organizace BuildingSMART byla založena kvůli zvyšující se poptávce po modelování ve stavebním sektoru a má své zastoupení i v Austrálii a Asii a odtud pochází její název Australasie. Má na starosti podobné úkoly jako CzBIM v České republice. Jejím posláním je spolupracovat s australskou a novozélandskou vládou za účelem podporování vývoje informačního modelování a začleňování BIM do místní legislativy a norem a zároveň do stavebního průmyslu. Navíc vyvíjí i souborový formát IFC.

Během dalších let probíhala další propagace informačního modelování v Austrálii, proběhla řada konferencí a přednášek zaměřených na BIM problematiku. V roce 2012 organizace National BIM Initiative (NBI) pod záštitou BuildingSMART Australasia vydala report pro resort průmyslu, inovací, vědy, výzkumu a terciárního vzdělávání o svém průzkumu. V něm identifikovala oblasti, kterým je třeba věnovat pozornost, aby urychlily přijetí BIM. Plán pro přijetí zahrnoval více pracovních skupin, přičemž každá měla na starosti určitou oblast, jako např. vyvinutí smluv pro přijetí BIM, technických standardů, uvědomění klíčových vládních a průmyslových účastníků, ustanovit obecnou BIM knihovnu a spustit několik pilotních projektů. To mělo proběhnout během let 2015 a 2016 s tím, že všechny australské státy a teritoria mají přijmout BIM standardy a pokyny v budoucích letech a od 1. července 2016 požadovat BIM v zadávání ve veřejných zakázkách. Zavedením povinného použití BIM by si australská ekonomie mohla polepšit asi o 140 miliard korun v dalším desetiletí podle předsedy BuildingSMART. Federální vláda bohužel selhala v poskytnutí financí na realizaci doporučení z reportu. [18]



4.4. Natspec

National Building specification, zkráceně Natspec, je další iniciativní organizací, která se snaží o implementaci BIM do norem a legislativy. Její snaha vyústila v roce 2011 do sepsání obdobného dokumentu pojednávajícího o přednostech modelování v BIM. Kvůli neexistujícím dokumentům pro správu informací, navrhla vytvoření standardů pro spolupracující informační management.

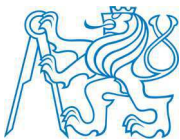
4.5. Legislativa

Tak jako u nás v České republice, je v Austrálii klíčový zákon o zadávání veřejných zakázek, protože ty hrají významnou roli v životním cyklu konstrukce. Australské zákony jak na federální úrovni, tak na národní úrovni nepoužívají BIM jako povinný prostředek pro modelování v podávání nabídek ve veřejných nabídkách.

V roce 2016 společnost zabývající se infrastrukturou udělala audit a výsledkem v oblasti veřejných zakázek bylo zjištění, že stát by měl snížit čas a náklady na infrastrukturu a začít používat BIM. Na to, že je rok 2016, to nepřináší vůbec nic nového.

Jednotlivé státy a teritoria postupují vpřed vstříc implementaci BIM. Západní Austrálie, jakožto největší (když nebereme v potaz Australské antarktické území) a nejprůmyslovější část celé Austrálie, se intenzivně zaobírá BIM problematikou. Má za sebou několik projektů s úspěšným použitím informačního modelování. Již v roce 2011 začala rekonstrukce dětské nemocnice v Perthu, která se nyní blíží ke konci. Byl to průkopník v této oblasti a problémem byla nezkoušenost jednotlivých dodavatelů. Byla to první povinně projektovaná stavba v Austrálii v LOD500 pro pozdější použití ve facility managementu. Hlavním důvodem pro použití nové technologie byly nepovedené projekty realizované tradiční metodou v čele s katastrofálním projektem sportovního stadionu Perth Stadium, jehož cena měla být původně 165 milionů australských dolarů a skončila na 600 milionech, s tříročním zpožděním. [19], [20]

Některé státy Austrálie jsou velice málo zalidněné a nebude tak snadné zavést BIM do lokálních státních legislativ, které nebudou chtít limitovat menší



stavební společnosti. Z mé zkušenosti je Austrálie jako právní subjekt velice komplikovaná.

V dalších státech Austrálie se projektuje v BIM běžně ve velkých městech jako Sydney, Melbourne, Brisbane, Adelaide v rámci soukromého sektoru, kde stavební společnosti začleňují BIM do své výbavy a občas ho i použijí na výstavbu infrastruktury.

4.6. Technické normy v Austrálii

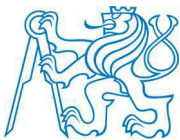
Australské technické normy neboli standardy nejsou právní dokumenty, pokud na ně neodkazují zákony, to se pak stává povinné řídit se jimi. Standardy stanovují upřesnění a postupy na několika úrovních. Stejně jako Česká republika i Austrálie používá mezinárodní normy ISO a podobně jako má Evropská unie vlastní normy, tak Austrálie má společné standardy na regionální úrovni s Novým Zélandem. Tyto regionální jsou založené na základě spolehlivých průmyslových, vědeckých a spotřebitelských zkušeností. Třetí možností jsou standardy národní, které jsou připravovány, přijímány a schvalovány orgány pro tvorbu národních norem, ty se ale BIM nezabývají.

Po australských normách o informačním modelování volaly iniciativní organizace dlouhá léta. Chtěly, aby byly vyvinuty jako dodatky a pak spojeny se současnými normami a srovnány se světovými ekvivalenty.

V roce 2012 bylo schváleno vytvoření australského výboru, který by byl podobný tomu, který se podílí na vytváření norem ISO. Na regionální úrovni jsem našel dvě normy pod hlavičkou BIM:

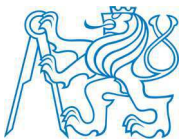
- HB 24-1992 – Symbols and abbreviations for building and construction – Symboly a zkratky pro stavebnictví – zabývá se rozpoznáváním zkratk ve stavebních výkresech, akronymů a písmen ze současných
- HB 23-1992 - TACT, Thesaurus of Australian construction terms - Poskytuje a vysvětluje pojmy v stavebním lexikonu. [21]

Jak se dá odvodit z názvu, jsou tyto normy téměř čtvrt století staré. Navíc svým způsobem neříkají o informačním modelování nic, ale jsou zahrnuty pod pojmem informační modelování budov.



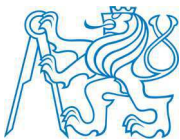
Většinu norem tvoří mezinárodní ISO, není to v celku takový problém pro Austrálii, jelikož jsou v angličtině a není potřeba je překládat. V legislativě na ně odkazováno není, vynucení jejich použití lze zajistit jejich zmíněním ve smlouvě mezi objednatelem a zhotovitelem. Mezi tyto standardy, které jsou často zmiňovány v dokumentech hovořících o požadavcích na BIM a na kterých se přímo i v zastoupení podílela Austrálie, patří:

- ISO 12006-2:2001 Organisation of information about construction works - Framework for classification of information
- ISO 12006-3:2007 Building construction - Organisation of information about construction works - Part 3: Framework for object-oriented information
- ISO 29481-1:2016 Building information modelling - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format
- ISO 29481-2:2012 Building information models -- Information delivery manual - Part 2: Interaction framework
- ISO/TS 12911:2012 Framework for building information modelling (BIM) guidance
- ISO 16739:2013 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries
- ISO 16757-1:2015 Data structures for electronic product catalogues for building services - Part 1: Concepts, architecture and model – prvotním účelem této normy je poskytování datových struktur pro elektronické produktové katalogy tak, aby přenášely data automaticky přímo do modelů budov.
- ISO/FDIS 16757-2 Data structures for electronic product catalogues for building services – Part 2: Geometry – Tato norma je ve fázi schvalování a doplňuje informace k předešlé normě.
- ISO 16354:2013 Guidelines for knowledge libraries and object libraries
- ISO 15686-4:2014 Building Construction - Service Life Planning - Part 4: Service Life Planning using Building Information Modelling – vztahuje se k ISO 16739 - poskytuje informace a pokyny týkající se používání norem pro



výměnu informací pro plánování životnosti budov a jejich součástí mezi softwarovými aplikacemi. [22]

Vesměs jde tedy o normy stejné, jaké převzala Česká republika do své soustavy norem. Ty, které tu nejsou rozepsány, jsou specifikovány v předešlé kapitole s českými normami.



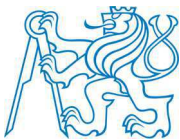
5. Vyhodnocení

Ani Austrálie, ani Česká republika nepatřila k prvním státům, které začaly používat BIM jako nástroj pro modelování budov. V předchozím textu byly popsány přístupy obou zemí ke dvěma rovinám začlenění BIM, legislativní a normativní. V následujícím textu bude popsáno, co mají oba státy společného a co odlišného.

V České republice převažuje projektování v dvojrozměrné podobě, i když projektanti a architekti používají běžně trojrozměrné modely pro vizualizace svých projektů. V Austrálii prožívá informační modelování budov významný nárůst v soukromém sektoru, v oblasti veřejné mají obě země jedno společné, a sice dobré nakročení pro přijetí nových metod ve stavebním průmyslu. Zároveň jim ale stále ještě zbývá kus cesty a myslím si, že v tuto chvíli se rozhoduje, které země budou v této oblasti ve vedení a které budou následovat ty ostatní.

V Austrálii se jednotlivé státy se pomalu připravují na povinné použití BIM ve státních zakázkách, ale spíš vyčkávají, s čím přijde vláda federální, podle jejího stanoviska by se pak zařídili. Rozkouskovaním výkonné moci se celá situace možná lehce komplikuje. Federální vláda se zatím ještě pořád neodhodlala k definitivnímu rozhodnutí, i když je to jen otázkou času, kdy se BIM stane obligátním nástrojem pro navrhování v oblasti veřejných zakázek. Iniciativu v přijetí informačního modelování včetně nedílných součástí v podobě standardů přebral průmysl, který má zatím více entusiasmů oproti samotnému státu. Za současného použití BIM se vláda bojí, že by mohlo dojít nejednotnosti standardů a tím k matení zúčastněných stran. Jednotlivé vlády států a teritorií proto spolupracují na vytvoření sady standardů a příruček pro zadávání veřejných zakázek. Jsou zde i ne tolik lidnaté oblasti Tasmánie a Severní teritorium, kde může být zavedení nových legislativních podmínek ve veřejných zakázkách obtížnější.

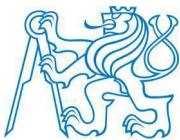
Jedná se tedy o postupné skládání všech součástí od spodních pater hierarchie směrem vzhůru. Otázka je, jestli by nebylo lepší postupovat opačně. Dle mého názoru by takto mohlo dojít k implementaci BIM mnohem rychleji, pokud by šlo vše podle plánu.



Tímto přístupem se svým způsobem Austrálie odlišuje od svého vzoru, Velké Británie, na kterou se ve spoustu odborných článkách a směrnících odkazuje. Ta učinila krok zcela opačný, vláda se zasadila o vytvoření legislativního rámce týkajícího se BIM s dostatečným předstihem a normy byly publikovány za pochodu.

Problémem se může taky zdát, že většina materiálů a pojmů je v angličtině, v tom mají Australané jednu velkou výhodu oproti nám, a sice že přijímané normy nemusí překládat a rozumí jim. V dnešní době většina lidí už ale angličtinu alespoň na základní úrovni ovládá a některé softwarové aplikace jsou k dostání i v češtině, neměla by jim tedy jazyková bariéra tolik činit potíže.

Hudbou budoucnosti zatím zůstává odevzdávání projektové dokumentace pro stavební povolení v elektronické podobě, tam je potřeba vyřešit ještě hodně nedostatků, včetně toho, jakým způsobem a v jakém formátu by se tak dělo. Mohlo by se jednat o výkresy na flash disku, cd nebo by se informační model budovy nahrával na centrální model server skrz webové rozhraní. To zatím nemá ani jeden stát vyřešeno, ale zatím mají mnohem přednější problémy v oblasti BIM k řešení.



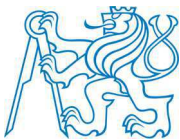
6. Závěr

V první části této bakalářské práce byly popsány základní principy informačního modelování budov a jeho součástí. Zahrnuje především přednosti, které by se daly využít v rámci budoucího využití této technologie v rámci inovace ve sféře veřejného sektoru. Většina údajů byla čerpána z internetových stránek a odborných publikací, jelikož v dnešní době už existuje dostatečné množství relevantních zdrojů v češtině.

Hlavním tématem této práce bylo prozkoumání podmínek, které jsou pro BIM k dispozici, aby se mohl stát nejen nástrojem projekčním, ale i analytickým a v neposlední řadě i pro správu realizovaného projektu. K tomu potřebuje vhodné prostředí poskytnuté daným státem a průmyslovým sektorem. Takové bádání mapuje oblasti legislativní, které staví předmět zájmu do roviny právní a zároveň vypovídá, jak na něj stát nahlíží. Oblast normativní představuje zájmy odborné veřejnosti, která se snaží vylepšit podmínky pro svou práci. Nejdříve bylo analyzováno prostředí v České republice a poté v Austrálii.

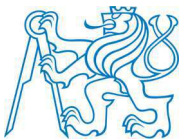
Výstupem bylo porovnání podmínek pro BIM v České republice a v Austrálii. Je totiž vždy velice důležité znát soukolí problematiky a poměřovat je s ostatními, v tomto případě státy. Ze srovnání lze vyvodit výsledky, na jejichž základě pak je možné učinit závěry, zda by bylo přínosné tématice věnovat větší pozornost a úsilí. Závěr je takový, že oba státy spíše vyčkávají, s čím kdo přijde a poté se případně začnou přizpůsobovat. Je ale mnohem lepší začít, než hledat důvody, proč by to nemělo jít.

Ač se zdá, že Austrálie je od naší země daleko, technologie jako BIM bariéry bourají a přibližují jednoho k druhému. A jak je z výsledků vidět, obě země se potýkají s podobnými problémy, tedy vlády nevykládají dostatečné úsilí na inovace, s tím souvisí především vzdělávání, propagace a informovanost. Jistě na začátku se to neobejde bez nutných finančních investic, ale ty se bohatě vrátí, protože nové technologie ovládají svět a jsou klíčem k udržitelnému stavebnictví.

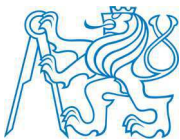


7. Seznam použité literatury

1. *Frequently Asked Questions About the National BIM Standard - United States*. The National BIM Standard: United States [online]. [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <https://www.nationalbimstandard.org/faqs#faq1>
2. *National guidelines for digital modelling* [online]. Brisbane, Qld: Icon Net Pty. Ltd, 2009 [cit. 2016-03-16]. ISBN 978-0-9803503-0-2.
3. SLÁDKOVÁ, Veronika. *Vypracování metodik pro tvorbu informačního modelu budovy* [online]. Brno: VUT 2014. Diplomová práce [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/35513/18986.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
4. ČERNÝ, Martin a kolektiv. *BIM příručka*. Praha: Odborná rada pro BIM, 2013. 1. ISBN 978-80-260-5297-5.
5. *Často kladené otázky - Technická normalizace* [online]. [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/test/casto-kladene-otazky-technicka-normalizace>
6. *BIM – Cegra* [online]. [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://www.cegra.cz/207-bim.aspx>
7. *Approaching BIM – A Legal Perspective* [online]. [cit. 2016-04-01]. Dostupné z: <https://thebimhub.com/2016/03/21/approaching-bim-legal-perspective/#.Vv8CQnp9Tm8>
8. *April 4th, 2016: Official date set for UK Government mandate* [online]. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://bimcrunch.com/2015/10/april-4th-2016-official-date-set-for-uk-government-mandate/>
9. *BREEAM a LEED – Certifikace z hlediska udržitelného rozvoje* [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://atelier-dek.cz/breeam-leed-%E2%80%93-certifikace-z-hlediska-udrzitelneho-rozvoje-528>
10. *Udržitelná výstavba budov a její uplatňování ve střední Evropě* [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: http://www.casopisstavebnictvi.cz/udrzitelna-vystavba-budov-a-jeji-uplatnovani-ve-stredni-evrope_N465
11. BOUČEK, Martin. *BIM v přípravě a realizaci staveb*. Praha: ČVUT 2015. Diplomová práce [cit. 2016-04-21].
12. *BIM levels explained* [online]. [cit. 2016-04-21]. Dostupné z: <https://www.thenbs.com/knowledge/bim-levels-explained>
13. *Zákon o zadávání veřejných zakázek 134/2016* [online]. [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-134>



14. VYČÍTAL, Miroslav. *BIM aneb kam dál ve stavebnictví*. [přednáška]. Praha: ČVUT, 28. dubna 2016.
15. REMEŠ, Josef a Petr Hlavsa. *BIM a obsah projektové dokumentace*. [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <http://autodeskclub.cz/blog/2016/02/29/bim-a-obsah-projektove-dokumentace/>
16. *CRC Construction Innovation Projects* [online]. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: <http://www.construction-innovation.info/indexea25.html?id=24>
17. *Final Report - Collaboration Platform* [online]. Brisbane: CRC Construction Innovation, 2009. [cit. 2016-05-08]. Dostupné z: http://www.construction-innovation.info/images/pdfs/2._Final_Report__Edited__11.08.09.pdf
18. *BuildingSMART - National BIM Initiative Working Group 2: BIM Guidelines* [online]. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://bim.natspec.org/bim-rnd/155-buildingsmart-national-bim-initiative-working-group-2>
19. *The first BIM designed government building in Western Australia* [online]. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/first-bim-designed-government-building-western-petra-wouters>
20. *BIMWest Event: BIM and Asset Management* [online]. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://www.bimwest.org/>
21. *Standards Australia* [online]. [cit. 2016-05-09]. Dostupné z: <http://sdpp.standards.org.au/ActiveProjects.aspx?SectorName=Building%20and%20Construction&CommitteeNumber=BD-104&CommitteeName=Building%20Information%20Modelling#simple4>
22. *ISO Standards Catalogue - Construction industry* [online]. [cit. 2016-05-12]. Dostupné z: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=91&ICS2=010&ICS3=01&

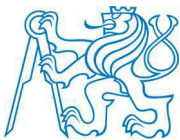


8. Seznam obrázků

Obrázek 1 - Dostupné z: <http://www.cegra.cz/207-bim.aspx>

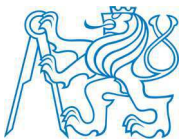
Obrázek 2 - Dostupné z: <http://www.cegra.cz/207-bim.aspx>

Obrázek 3 - Diagram vývoje BIM. Bew and Richards 2008. Modifikace a překlad: Martin Černý, 2013 Dostupné z: BIM příručka.



9. Seznam grafů

Graf 1 – Graf přejetý z KUDA, František, Eva BERÁNKOVÁ a Petr SOUKUP. *Facility management v kostce: pro profesionály i laiky*. 1. vyd. Olomouc: Form Solution, 2012. ISBN 978-80-905257-0-2.



10. Seznam zkratek

BIM – building information model nebo building information modelling

BREEAM – building research establishment environmental assessment method

CAD – computer aided design

ČSN – česká technická norma

DGNB – deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

HQE - haute qualité environnementale

IFC – industry foundation classes

ISO – international organization for standardization

LCC – life cycle cost

LEED – leadership in energy and environmental design

LOD – level of detail

NBI – National BIM Initiative

PAS – Public available specification