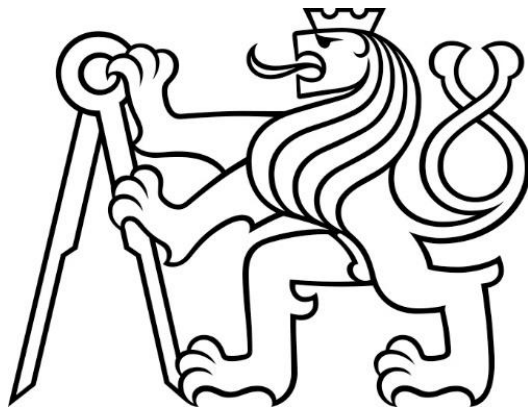


**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
STAVEBNÍ**



**DIPLOMOVÁ  
PRÁCE  
2020**

**BC. KAREL  
KAŠÁK**



## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kašák** Jméno: **Karel** Osobní číslo: **409703**  
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**  
Zadávací katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**  
Studijní program: **Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **Stavební management**

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Role hlavního inženýra při řízení projektu**

Název diplomové práce anglicky:

**Role of Chief Engineer in the project's management**

Pokyny pro vypracování:

Úvod do problematiky stavebního projektu, jeho fází, účastníků a jejich činnosti. Popis role hlavního inženýra projektu zejména při řízení projektu a jeho podílu na tvorbě prováděcí dokumentace. Analýza konkrétního projektu případovou studií a jeho vyhodnocení.

Seznam doporučené literatury:

Project Management Institute: A guide to the project management body of knowledge, 2013  
Roušar, I.: Projektové řízení technologických staveb, 2008  
Tománková, J., Čápková, D.: Management staveb, 2013

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

**Ing. Radan Tomek, MSc., katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **26.09.2019** Termín odevzdání diplomové práce: **05.01.2020**

Platnost zadání diplomové práce: \_\_\_\_\_

Ing. Radan Tomek, MSc.  
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heratlová, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.  
podpis děkana(ky)

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta

## Abstrakt

Diplomová práce se zabývá řešením nejčastějšího problému všech projekčních firem, a to způsobem vedení a kontroly získané zakázky ve fázi prováděcí dokumentace. V úvodu práce je vysvětlena základní terminologie a problematika týkající se vedení a řízení projektu, jeho fázi, informační model stavby (BIM) a jeho přínosy a výhody při využití na projektu či grafické zobrazení možných struktur v projekčních společnostech. V praktické části se práce zabývá skutečně řešeným projektem a rolí hlavního inženýra projektu při jeho řízení a tvorbě projektové dokumentace pro provádění stavby. Dále je zde řešen postup jednání hlavního inženýra projektu s projektanty profesí. S využitím dotazníkového šetření jsou v diplomové práci také shromážděny a vyhodnoceny praktické zkušenosti a názory dvaceti vedoucích projektů. Pomocí podrobné analýzy skutečného projektu, obzvláště v něm učiněných chybných rozhodnutí a jejich dopadu na celou zakázku, je pak v práci navržen postup, respektive sada doporučení a opatření vedoucí k minimalizaci výskytu nežádoucích jevů a situací během vedení projektu jeho hlavním inženýrem.

Klíčová slova: hlavní inženýr projektu, výstavbový projekt, řízení projektu, investor, projekční firma, subdodavatelé

## Abstract

The diploma thesis deals with the solution of the most common problem of all design companies in the way of management and control of the obtained contract in the phase of execution design. The introduction explains the basic terminology and issues related to project management, its phases, building information model (BIM) and its benefits and advantages in the use of the project or graphical representation of possible structures in design companies. In the practical part, the thesis deals with the actually solved project and the role of the main project engineer during management and creation of project documentation for the construction. Furthermore, the procedure of the main project engineer with subcontractors is discussed. Using the questionnaire survey, the diploma thesis also collects and evaluates the practical experience and opinions of twenty main project engineers. Using a detailed analysis of the actual project, especially the erroneous decisions made and its impact on the whole contract, the work proposes a procedure or set of recommendations and measures to minimize the occurrence of adverse effects and situations during project management by its main project engineer.

Keywords: main project engineer, construction project, project management, investor, design company, subcontractors

Čestné prohlášení

Prohlašuji tímto, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Radana Tomka, MSc. a uvedl jsem v seznamu literatury veškerou použitou literaturu a ostatní zdroje.

Datum: 5.1.2020

Podpis:

#### Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce panu **Ing. Radanu Tomkovi, MSc.** za jeho odborné vedení a rady při psaní mé diplomové práce. Dál bych chtěl poděkovat panu **Ing. Arch. Jiřímu Nedavaškovi, Ing. Michalu Vondruškovi, Ph.D a Ing. Petru Matějkovi, Ph.D.**, kteří se se mnou také podělili o své odborné zkušenosti. A v neposlední řadě bych pak také chtěl poděkovat společnosti Studio Horák, s.r.o. za poskytnutí vizualizací řešeného projektu.

## Obsah diplomové práce

1	Úvod .....	8
2	Základní terminologie .....	10
3	Fáze projektu.....	13
4	Grafické schéma hierarchie ve společnosti .....	16
5	Informační modelování stavby (BIM) .....	18
6	Případová studie – projekt bytového komplexu .....	23
7	Případová studie – řízení projektu .....	24
8	Případová studie – hierarchie řízení.....	27
9	Případová studie – BIMv zakázce .....	30
10	Případová studie – Subdodavatelé .....	32
11	Dotazníkové šetření.....	34
12	Závěr.....	45
13	Literatura .....	48
14	Přílohy .....	49

## 1 Úvod

Z důvodu zachování obchodního tajemství projekční kanceláře, která je popisována v textu je změněn její název na „**Projekce, a.s.**“. Stejně tak zde nejsou žádná jména zúčastněných projektantů na projektu. V práci není pošpiněno jméno žádného projektanta, pouze je zde popsáno, jak projekt skutečně probíhal a popis, jak by měly práce na projektu v ideálním případě probíhat.

Z důvodu zachování obchodního tajemství realizační společnosti, která je zmiňována v textu je změněn její název na „**Stavební, a.s.**“.

Stavební projekty jsou hlavní náplní projekční společnosti a jejich správné a pečlivé řízení je pro jejich úspěšné dokončení zásadní. Na každém projektu vzájemně spolupracuje velké množství osob, profesí a společností a každý má na provedení projektu svůj, často od ostatních, velmi odlišný názor. Spolupráce těchto rozlišných subjektů vyžaduje velkou míru koordinace zejména ze strany hlavního inženýra projektu (HIP), jehož činností se tato diplomová práce zabývá.

Předpoklady úspěšného projektu jsou ve všech fázích závislé na zkušenostech a schopnostech HIP. Mezi hlavní činnosti HIP patří řízení projekčních prací na dokumentaci a dohlížení na jejich správnost z pohledu technického (dodržování norem, technických standardů společnosti, apod.) a smluvního (standarty investora). Musí mít dobré komunikační schopnosti, které využívá při jednání s investorem, generálním dodavatelem a subdodavatelem profesních částí dokumentace. Dále musí mít dobré organizační schopnosti pro rozdělování práce svým podřízeným pracovníkům. Toto jsou základní předpoklady pro pozici HIP a pro úspěšný projekt.

Pro projekt je obzvláště nebezpečná situace, kdy se zúčastněné strany nedokáží na řešení jednotlivých situací shodnout či jsou provedená řešení přímo nesprávná. Na řešení a překonání těchto vzniklých pro projekt negativních situací pak musí být vynaloženy velké finanční prostředky.

Diplomová práce je řešena z pohledu odpovědného projektanta ve společnosti „Projekce, a.s.“. Cílem práce je definování jeho role jako hlavního inženýra projektu a sestavení řady návodů a doporučení vedoucí k úspěšnému řízení a dokončení projektu, včetně zhotovení dokumentace pro provedení stavby.

V první části práce je vyjasněna základní technická terminologie, která se objevuje ve stavebnictví, konkrétně v jeho projekční oblasti. Je zde představena teorie vedení projekční firmy a to několika různými způsoby. Dále jsou zde vysvětleny všechny fáze projektu od jeho provotní studie až po závěrečnou dokumentaci skutečného provedení stavby. Na konci této



první, převážně teoretické části, je pak představen informační model stavby (BIM) a jeho využití a možný přínos pro jednotlivé projekty, či obecně pro investora i pro projekční kancelář.

Ve druhé části diplomové práce je rozebrán konkrétní projekt z pohledu jeho řešení projekční kanceláří. Jedná se o projekt 3 bytových domů, který prošel všemi svými fázemi – jedná se o fáze studie, dokumentace pro územní rozhodnutí, dokumentace pro stavební povolení a dokumentace pro provádění staveb a po dokončení realizace projekt čeká dokumentace skutečného provedení stavby. Je zde podrobně rozebrána struktura vedení projektu v rámci projekční společnosti. Dále je zde popsán postup při objednávkách subdodavatelů profesních částí na zpracování dokumentace. Jsou zde i zmíněny chyby, kterých se projekční kancelář dopustila. S využitím dotazníkového šetření jsou v diplomové práci také shromážděny a vyhodnoceny praktické zkušenosti a názory dvaceti vedoucích projektů.

Cílem této práce je v první řadě vysvětlit základní pojmy týkající se projektu a zúčastněných osob. Dále také představení BIM a jeho přínosů a výhod při využití na projektu. Pomocí podrobné analýzy skutečného projektu, obzvláště v něm učiněných chybných rozhodnutí a jejich dopadu na celou zakázku, je pak cílem práce navržení postup, respektive sada doporučení a opatření vedoucí k minimalizaci výskytu nežádoucích jevů a situací během vedení projektu jeho hlavním inženýrem.

## 2 Základní terminologie

Ve stavebnictví se objevuje ohromné množství technických termínů a je důležité je přesně definovat. V případě chybné nebo neúplné definice se snadno tyto termíny zamění a vznikají tím další nepřijemnosti. Níže jsou technické termíny a jejich definice přesně popsány.

### Projekt

„Projekt je jedinečný proces sestávající z řady koordinovaných a řízených činností s daty zahájení a ukončení, prováděný pro dosažení cíle, který vyhovuje specifickým požadavkům, včetně omezení daných časem, náklady a zdroji.“<sup>[1]</sup>

### Investor (Stavebník)

„Obecně používaný pojem pro právnickou nebo fyzickou osobu, z jejíž prostředků se stavba financuje a která zpravidla zabezpečuje její přípravu a realizaci. Investor se zpravidla stane vlastníkem nebo uživatelem stavby. Kontrolní činnost během realizace stavby je obvykle zajišťována smluvně prostřednictvím odborně způsobilé právnické nebo fyzické osoby (technický dozor investora – TDI, správce stavby).“<sup>[1]</sup>

### Generální dodavatel (Dodavatel stavby)

„Dodavatel je obecně uznávaný pojem pro právnickou nebo fyzickou osobu, která je pověřena dodání výrobků, provedených prací nebo služeb podle typu a předmětu smlouvy. Dodavatel, který zajišťuje dodávku stavby jako celku a nese záruky za její soulad s projektovou dokumentací a za dodržování standardů (kvalitu), bývá označován jako vyšší, generální či finální dodavatel.“<sup>[1]</sup> Dále je v textu uváděn jako GD.

### Výrobní ředitel (Head of project team)

Výrobní ředitel má na starosti dohlížení na všechny projekty, po smluvní stránce. Rozdává HIPům a HAPům jednotlivé projekty a hlídá celkové časové termíny odevzdávek jednotlivých projektů.

### Projektant (Building engineer)

Projektantem je myšlená fyzická osoba, která kreslí (modeluje) projekt, zadává k prvkům, které se nacházejí ve 3D modelu, všechny potřebné informace, provádí opravy nalezených chyb a koordinaci projektu s ostatními profesemi. Projektant má odpovědnost vůči odpovědnému projektantovi.

### Odpovědný projektant (Building engineer)

Odpovědný projektant odpovídá za provádění projekčních prací na projektu/ modelu hlavnímu inženýrovi projektu. Pod sebou má tým tvořený z projektantů, které na základě

jednání s HIPem, úkoluje a tím posouvá projekt dál. Tato pozice (funkce) může být zároveň koordinátorem BIM.

#### Hlavní inženýr projektu (HIP/ Senior building engineer)

Hlavní inženýr projektu koordinuje celý projekt, který dostal na starosti od výrobního ředitele, nebo majitele projekční kanceláře. Do toho spadají jednání s investorem na kontrolních dnech, poptávání subdodavatelů, jednání na úřadech a úkolování zodpovědného projektanta. Hlavní inženýr projektu je obvykle členem v komoře ČKAIT (česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě).

#### Model

Modelem je myšleno 3D zobrazení navrhované stavby, kterou projektant modeluje např. v programu Revit. Model obsahuje základní údaje o jednotlivých prvcích, avšak není problém k prvkům dodat potřebné parametry dle zadání investora. Model vytváří projektant a každý subdodavatel, který se podílí na projektu. Vedením kontroly nad modelem je pověřen BIM koordinátor, který musí být seznámen s BIM standardy firmy. Je velmi důležité, aby byl model vytvořen správně a aby správně i fungoval. Pak je z něj možné dostat velmi užitečná data pro zjednodušení přípravy stavby a její realizaci. Po dokončení projekčních prací je model předán dodavateli stavby, který ho následně po dokončení stavby a jejího předání poskytne investorovi do užívání.

#### BIM

“Informační model stavby (anglicky Building Information Modelling nebo Building Information Management, zkráceně BIM) je proces vytváření a správy dat o budově během celého jejího životního cyklu. Informační model budovy je v podstatě digitální model, který reprezentuje fyzický a funkční objekt s jeho charakteristikami. Slouží jako otevřená databáze informací o objektu pro jeho zrealizování a provoz po dobu jeho užívání a umožňuje efektivní předávání informací mezi všemi účastníky stavebního procesu.”<sup>[2]</sup>

#### BIM koordinátor

Jeho hlavní pracovní náplní je hlídat správné modelování projektu a řízení doplňování všech potřebných informací ke každému prvku v modelu, tak aby seděly na výkazy výměr. Neřídí pouze jednu profesi, ale všechny. Tím nám vzniká model vedený pod jedním vedoucím, a tak mají všichni účastníci stejná pravidla tvorby. Pro investora a generálního dodavatele je toto velmi přínosné, protože nemusí řešit více různorodých projektů. Dále zajišťuje koordinaci subdodavatelů. Díky tomu se může předejít zbytečným nákladům na vícepráce při realizaci projektu. Tato pozice nemusí být nutně pouze na straně projekčních firem, může se objevovat i za GD nebo za investora. Případně lze vytvořit spolupráci těchto 3 koordinátorů a rovnou do modelu zanášet typy, na které je generální dodavatel zvyklý z jiných projektů a má je jako svoje standardy. Další důležitou činností BIM koordinátora je export a předávání modelů GD a investorovi. Nadřazenou rolí je BIM manažer.

#### BIM manažer

Odpovídá za fungování BIM v podniku. V případě, že v podniku není BIM zaveden, je primárním úkolem BIM manažera jej implementovat. Sestavuje a řídí skupinu BIM koordinátorů, kteří mu pomáhají v implementaci tím, že zavádějí domluvená pravidla a standardy do modelů. Dále musí zajišťovat všechny potřeby pro zavádění jako jsou software, hardware, školení zaměstnanců (externí, nebo interní).

#### Subdodavatelé (Subcontractor)

Subdodavatelem se rozumí externí projektant určité části, kterou generální projektant nemůže vytvářet. Týká se to většinou všech profesí (stavební část, statika, elektro, vzduchotechnika, topení, zdravotní technika, sadové úpravy). Každá z těchto profesí se může stát subdodavatelem dokumentace. Tyto profese si pak objednává projekční kancelář, která se zabývá projekcí stavební částí.

### 3 Fáze projektu

Stavební projekty ve svých počátcích, kdy jsou ještě jen pouhou představou musí projít řadou fází a kontrol od stavebního úřadu, aby bylo možné je zrealizovat. Všechny tyto fáze jsou přesně definovány ve vyhlášce číslo 499/2006 Sb. (Vyhláška o dokumentaci staveb) a jejich následných úpravách.

Jedná se o fáze:

- 1) Studie stavby (dále je uváděno jako ST)
- 2) Dokumentace pro územní rozhodnutí (dále je uváděno jako DUR)
- 3) Dokumentace pro stavební povolení (dále je uváděno jako DSP)
- 4) Dokumentace pro provádění stavby (dále je uváděno jako DPS)
- 5) Dokumentace skutečného provedení stavby (dále je uváděno jako DSPS)
- 6) Dokumentace bouracích prací

Každý projekt začíná ve fázi studie (ST), kdy se architekti společně s investorem domlouvají a vymýšlejí tvar budovy, funkční a dispoziční uspořádání vnitřních prostor, které chce investor navrhnout a postavit. Do této fáze zasahují ostatní profese jen zřídka, většinou se jedná spíše o konzultace.

Další fází projektu po té, co je již rozhodnuto především o tvaru stavby je dokumentace k územnímu rozhodnutí (DUR). Tato dokumentace slouží jako podklad pro stavební úřad, který na základě dokumentace vydává souhlas s umístěním stavby. Do vytváření této dokumentace se již zapojují i stavební projektanti a profese. Ti mají na starosti vytváření situace, ve které je zobrazen navrhovaný objekt v návaznosti na okolní stavby. Dále je zde potřeba zpracovat požárně bezpečnostní řešení stavby a připojení objektu na technickou a dopravní infrastrukturu, určení bilancí a energetické náročnosti a vlivů stavby na okolí.

Na fázi (DUR) navazuje fáze projektu dokumentace pro stavební povolení (DSP). Hlavním účelem této fáze je dostatečně charakterizovat stavbu, aby stavební úřad mohl posoudit její soulad s vydaným územním rozhodnutím. Svůj souhlas s dokumentací musí vydat i dotčené orgány státní správy (DOSS) a Správci sítí technické infrastruktury. Do orgánů spadá např. Policie české republiky, Ministerstvo pro místní rozvoj, hasiči, aj. Mezi správce sítí technické infrastruktury spadají jednak správci sítí, na něž má být objekt napojen (voda, kanalizace, plyn, aj.), ale také správci radiokomunikací, pokud předmětná stavba ovlivňuje paprsky radiokomunikací, aj. V tuto chvíli se na projektu již podílí všichni subdodavatelé (architekt, projektant, statik, zdravotník, vzduchotechnik, projektant topení, projektant elektřiny, požárník, projektant sadových úprav, rozpočtář a další vybrané profese nutné pro správné zajištění fungování stavby). Hotová dokumentace se pak předkládá na stavební úřad, který prověří schodu dokumentace pro stavební povolení s dokumentací s již vydaným územním rozhodnutím. Pokud nenajde žádné závažné odůvodnění k nesouhlasu, vydá stavební úřad stavební povolení. Souhlasné stavební povolení je vyvěšeno na desku stavebního úřadu a právní moci nabývá po uplynutí zákonné lhůty 15 dní. Stavební povolení má

platnost 2 roky a začíná platit od doby vyvěšení na úřední desce. Bohužel v dnešní době stále nelze stavební povolení vyřídit přes internet, ale je nutnost podat žádost osobně na stavební úřad.

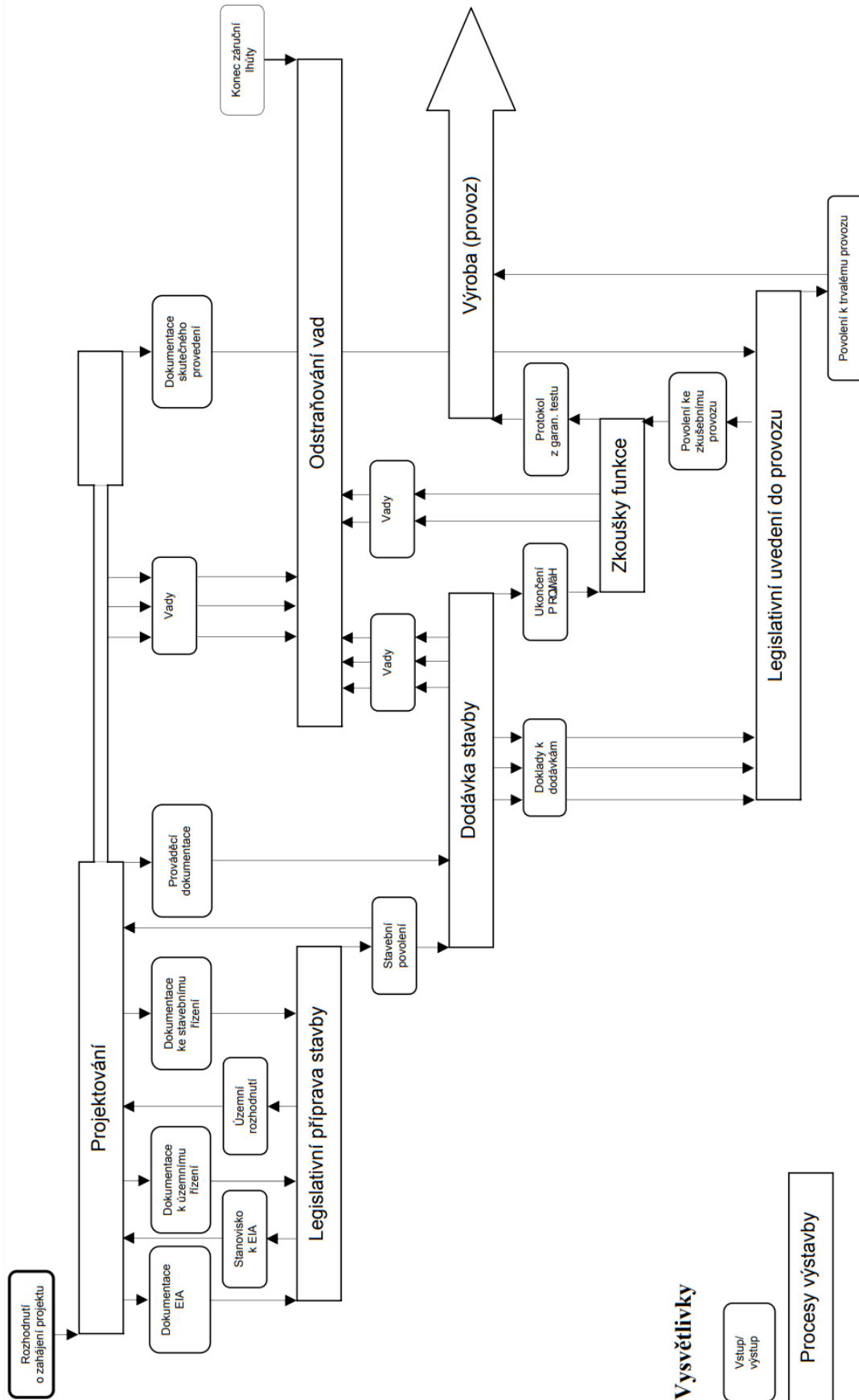
Po dokončení dokumentace pro stavební povolení (DSP), se projekční kancelář zaměřuje na další fázi projektu a to na dokumentaci pro provádění staveb (DPS). Tato dokumentace je podrobnější než předchozí a jsou do ní doplněny např. zámečnické výrobky, truhlářské výrobky aj. Podle této dokumentace se bude realizovat stavba a tak musí obsahovat vše potřebné pro úspěšnou realizaci. DPS už nepředkládáme na žádný úřad, protože stavební povolení bylo již získáno. Dokumentace pro provádění staveb slouží také stavebnímu dozoru, který do ní v případě nutnosti a souhlasu s generálním projektantem může červenou barvou zanášet drobné změny, které na stavbě vznikly. V této fázi projektu je možné dělat optimalizace, které se následně vydají buď pomocí změnových listů a nebo jako revize patřičného dokumentu. Je zde přípustné sloučit několik změnových listů do jedné revize, aby se zamezilo zbytečnému plýtvání papíru/ administraci. Po dokončení stavby je dokumentace s poznámkami a úpravami od stavebního dozoru předána zpátky generálnímu projektantovi k dalšímu zpracování, viz níže.

Jak je výše zmíněno, během stavby může do DPS stavební dozor zakreslovat červenou barvou změny, které vyvolala stavba. Tyto změny po dokončení stavby projektant zanesou do dokumentace a vydá dokumentaci skutečného provedení stavby (DSPS). Tato dokumentace slouží jako podklad pro kolaudační řízení. Každý investor by měl mít dokumentaci skutečného provedení stavby uloženou u sebe, pro případ možné rekonstrukce a později pro možné odstranění stavby.

Vedle výše uvedených fází je z hlediska vyhlášky 499/2006 Sb. ještě nutné zmínit Dokumentaci bouracích prací, na jejímž základě lze legislativně odstranit ať už existující stavby na místě nové předmětné budovy, nebo zajistit bezpečné odstranění nově navrhované stavby po skončení jejího životního cyklu. Pokud se jedná o první příklad využití dokumentace voracích prací je tato dokumentace součástí dokumentace pro stavební povolení. Této dokumentaci je velice důležité dbát na bezpečný postup při odstraňování objektu a nakládání se sutí.

Každý projekt v průběhu svého života obsahuje všechny tyto fáze. Je však možné, že každou část tvoří jiná projekční kancelář. Není to však dobré, protože každá projekční kancelář má jiné vnitřní standardy a ty jsou ve většině případů neshodné s jinými kancelářemi. Díky tomu může nastat komplikace ve vytváření projektové dokumentace pro fáze. Nejhorší variantou je přeobjednání jedné fáze další projekční kanceláří. Ve většině případů je projekt překreslen, což stojí kancelář zbytečný čas.

Jak je vidět na *obr. 001*, tak až do fáze výroby (provozu) stavby na všechny tyto úrovně projektu dohlíží HIP jako odpovědná osoba znalá norem a stavebních předpisů.



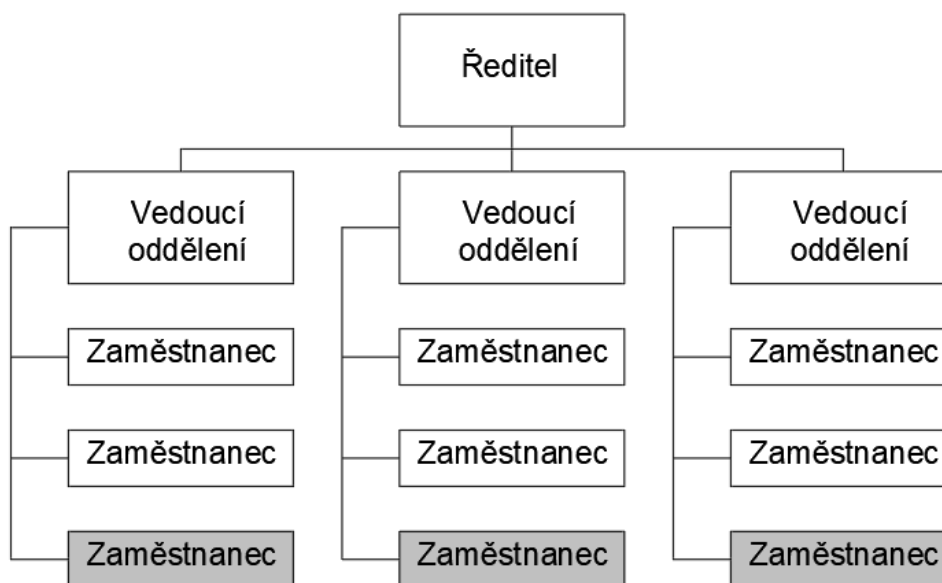
Obr. 001 Mapa procesů výstavby [5]

## 4 Grafické schéma hierarchie ve společnosti

Každá firma má mít své organizační schéma, které určuje pravomoce a odpovědnost na každé zaměstnanecké pozici. Organizační schéma nemusí být stejné pro všechny firmy. Firmy si vytvářejí svůj vlastní organizační řád, podle zvyklostí ve firmě. Při tvorbě organizačního schématu může firma použít jako podklad Průvodce pro řízení projektů (A guide to the project management body of knowledge).

V této příručce lze nalést 3 typy vedení projektů uspořádaných do maticových struktur. Tyto 3 typy se dělí na slabou maticovou strukturu, vyváženou maticovou strukturu a silnou maticovou strukturu. Každá z těchto maticových struktur nejdříve ukazuje, že každá skupina pracovníků se stejným vedením, které je označeno jako ředitel. Ředitel by měl znát všechny zakázky a držet u sebe smlouvy k těmto zakázkám, také mu náleží povinnost rozdělování lidí na projektech.

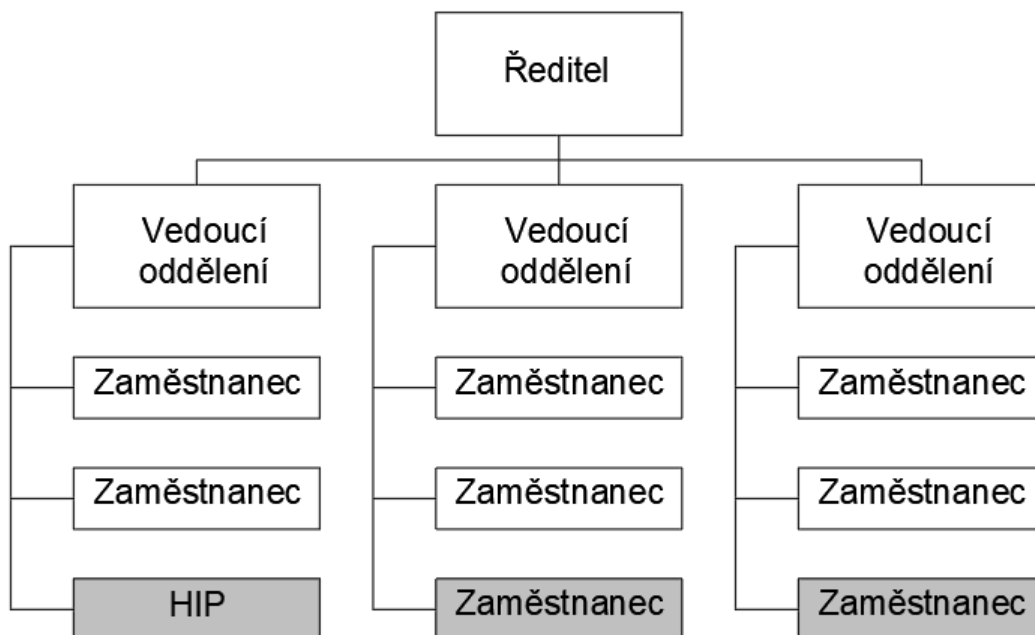
Slabá maticová struktura ve vedení firmy znamená, že na projektu není přidělen vedoucí projektu a všechno je pouze na zaměstnancích přidělených na zakázce, viz *obr. 002*. To je velmi chybné řízení, protože nejsou jasně stanovené pravomoce a není stanoveno, kdo má odpovědnost za rozhodnutí. To může během projektu způsobovat chyby, které stojí projekt čas a další vynaložené finanční náklady.



Obr. 002 Slabá maticová struktura<sup>[4]</sup>

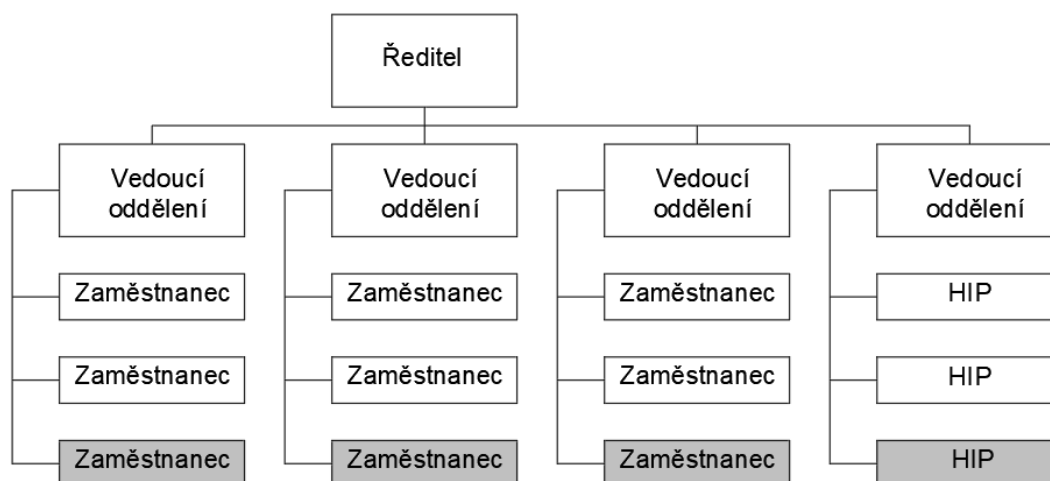


Vyvážená maticová struktura má jasně vybraného vedoucího projektu, který nese odpovědnost za proces projektování a kvality projektu. Toto řešení je nejčastější a v projekčních kancelářích pozici vedoucího projektu zastává HIP, viz *obr. 003*.



*Obr. 003 Vyvážená maticová struktura<sup>[4]</sup>*

Silná maticová struktura, při této struktuře organizace má speciální oddělení, ve kterém jsou projektoví manažeři pod vedením hlavního projektového manažera. Tento způsob je možný pouze u velkých firem, které mají více odvětví přímo ve firmě a nemusí je tak poptávat u specializovaných firem (např. v jedné kanceláři jsou architekti, stavaři, statici, vzduchotechnici a zdravotníci), viz *obr. 004*.



*Obr. 004 Mapa procesů výstavby<sup>[4]</sup>*

## 5 Informační modelování stavby (BIM)

BIM - je zkratka pro Building Information Modeling nebo Building information Management. V diplomové práci jsou vysvětleny oba možné výklady zkratky BIM, ale větší důraz bude kladen na objasnění BIM jako nástroj pro projektanty všech profesí stavby (stavební řešení, statika, zdravotní technika, vzduchotechnika, elektroinstalace, vytápění a chlazení). Obsahem práce je pouze povrchové seznámení s problematikou BIM a jejího uplatnění v projekční kanceláři. Popis ostatních funkcí BIMu již není předmětem této práce.

Přípravu standardů má na starosti v České republice společnost odborná rada pro BIM (czBIM). Společnost se dále zabývá i podporou implementováním BIM do zakázek, propagací BIM a rozvojem BIM v České republice. Dohlíží také, aby při implementování byla dodržena transparentnost a bral se ohled na zkušenosti od lidí z reálné praxe. Citace níže v textu je definice od czBIM pro standartizaci datových položek jednotlivých prvků.

„Výměna a sdílení dat a údajů o stavbě mezi aplikacemi vyvíjenými různými výrobci software probíhá pomocí otevřeného souborového formátu IFC (The Industry Foundation Classes), který je vyvíjen mezinárodním sdružením buildingSMART. Ve většině činností se projevuje potřeba zvýšení interoperability, využívání prostředků IT a používání nezávislých a dokumentovaných datových formátů. Jako otevřený, IFC formát nepatří jednomu dodavateli software, je neutrální a nezávislý na konkrétním výrobci software. IFC vytváří BIM standard pro sdílení informací – OpenBIM. Každá implementace IFC by měla sledovat pravidla pro tzv. požadavek výměny (Exchange requirements) tak, aby vyhovovala právě zpracovávané etapě stavebního projektu. IFC standard je zakotven mezinárodní technickou normou ISO 16739:2013, která je převzata do soustavy českých technických norem pod označením ČSN ISO 16739 - Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu.“(openBIM) I když máme primární standardy poskytnuté v ISO 16739 a brzy také v nové ISO normě 19650, tak stále zůstává problematika BIM velická a její popis není účelem této práce.

HIP během projektu zastupuje i pozici koordinátora BIM. Ten by měl být seznámen se standardy, které jsou nastavené ve firmě a podle toho řídit projekt. V kanceláři by měl být jeden zaměstnanec, který má patřičné vědomosti o programu, ve kterém se projekty modelují. Tento zaměstnanec slouží jako podpora pro HIPy i pro ostatní projektanty. Společně s HIPy vytváří standardy firmy, který se pak řídí všechny nově započaté zakázky.

BIM v pojetí modelování přináší do projektování staveb nové možnosti jak zefektivnit práci a to jak v projekčních pracích, tak při realizaci stavby jako takové. Díky zobrazení stavby ve 3D prostoru je možnost provádět kontroly kolizí všech instalací a tak vyřešit mnoho problémů ještě předtím než vzniknou na stavbě. Dále nám modelovací programy nabízí možnosti vymodelování prvků v jejich skutečné velikosti a propojení informací o tom, kde se daný objekt v rámci stavby nachází. Všechny prvky, které jsou v modelu vymodelované v sobě obsahují identifikační data, a to jak data grafická tak negrafická. V těch je možné podrobně specifikovat prvek od základních vlastností jako jsou barva, materiál až například po data revizí, záruční doby, apod., viz *obr. 005* a *obr. 006*.

Všechny vlastnosti si může zkušený projektant doplňovat dle vlastní potřeby a dle požadavků projektu. Zadávání parametrů do prvků by měl řešit pouze jeden zaměstnanec v kanceláři, aby byly všechny vlastnosti definované stejným způsobem. Ostatní projektanti si pak mohou vyplňovat potřebné údaje na každém projektu sami. Díky tomu je pro projektanty snazší orientovat se v různých projektech.

Vlastnosti typu

Rodina: Systémová rodina: Základní stěna Načíst...

Typ: SN.112\_žb\_250 Duplikovat...

Přejmenovat...

Parametry typu

Parametr	Hodnota
<b>Stavba</b>	
Skladba	Úpravit...
Zalomení u vložených objektů	Nezalamovat
Zalomení na koncích	Žádná
Šířka	250,0
Funkce	Vnější
<b>Grafika</b>	
Vzor výplně hrubého měřítka	
Barevná výplň hrubého měřítka	Černá
<b>Text</b>	
Popis materiál	
Popis povrchové úpravy	
<b>Materiály a povrchové úpravy</b>	
Konstrukční materiál	ŽELEZOBETON
<b>Konstrukce</b>	
STE_Konstrukce nosná	<input checked="" type="checkbox"/>
Konstrukce A/N	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Analytické vlastnosti</b>	
Součinitel prostupu tepla (U)	
Tepelný odpor (R)	
Tepelná kapacita	
Činitel pohlcení	0,100000
Drsnost	1
<b>Identifikační data</b>	
Typ obrázku	
Indexovaná poznámka	
Model	
Výrobce	
Komentáře k typům	
URL	
Popis	
Popis sestavy	
Kód sestavy	
Označení typu	
Požární odolnost	
Cena	

[K čemu tyto vlastnosti slouží?](#)

<< Náhled OK Storno Použít

Obr. 005 Parametry pro stěnu<sup>[3]</sup>

Vlastnosti typu

Rodina: DVERE-osteni dobet-ocel-II1  
Typ: DR\_206\_900x2100

Načíst...  
Duplikovat...  
Přejmenovat...

Parametry typu

Parametr	Hodnota
<b>Vazby</b>	
Překlad šířka	200,0
Překlad výška	70,0
Délka překladu	1750,0
Délka překl./2	875,0
<b>Stavba</b>	
Zakončení stěny	Podle hostitele
Funkce	Vnitřní
Typ budovy	
<b>Text</b>	
Poznámka	Společné prostory
Barva křídla	
Konstrukce křídla	
Konstrukce zárubně	
Barva zárubně	
Štítek/Rozeta	
Popis materiál	
Popis povrchové úpravy	
LegendInstanceTypeName	DVERE-osteni dobet-ocel-II_DR_206_900x2100
<b>Materiály a povrchové úpravy</b>	
Material kování	Cobra R101, F9 (nerez elox)
Material křídla	CPL, wenge struktur
Material zárubne	ocel
Material-práh	Dřevo standard
Material zárubně	Dřevo standard
Material křídla	Dřevo standard
Material-kování	Kování standard
<b>Rozměry</b>	
Sírka aktivního křídla	900,0
Sírka pasivního křídla	0,0
Tl. podlahy	0,0
Ostění šířka	100,0
Ostění hloubka	150,0
Nadpraží výška	100,0
Výška	2100,0
Šířka	900,0
Hrubá šířka	
Hrubá výška	2200,0
Tloušťka	
<b>Analytické vlastnosti</b>	
Analytická konstrukce	< Žádné >
Viditelná světelná propustnost	
Koeficient slunečního tepelného zisku	
Tepelný odpor (R)	
Součinitel prostupu tepla (U)	
<b>Identifikační data</b>	
Kod prvku	
Kód sestavy	
Cena	0,00
Pocet křidel	1
Typ obrázku	
Indexovaná poznámka	
Model	Elegant Komfort 10, multi IV
Výrobce	Sapeli
Komentáře k typům	L,P
URL	
Popis	
Požární odolnost	EI 30 DP3
Popis sestavy	
Označení typu	DR.222
Číslo OmniClass	
Nápis OmniClass	
Název kódu	
<b>Parametry IFC</b>	
Operace	
<b>Vlastnosti modelu</b>	
Bezpečnostní odolnost	RC2
Součinitel prostupu tepla	
Vzduchova nepruvzucnost	min. 37dB
<b>Údaje</b>	
Falcování	<input checked="" type="checkbox"/>
Karta	na
Kod kování	KL/KO-štítkové, bezp.
Kod křídla	plně, s kukátkem
Kod povrchové úpravy zárubne	RAL
Kod zárubne	ocelová
Kukatko	<input type="checkbox"/>
Prah	<input checked="" type="checkbox"/>
Pruvzdusnost	na
Typ samozavirace	na
Typ vložky	na
Typ zamku	na
Int/Ext	

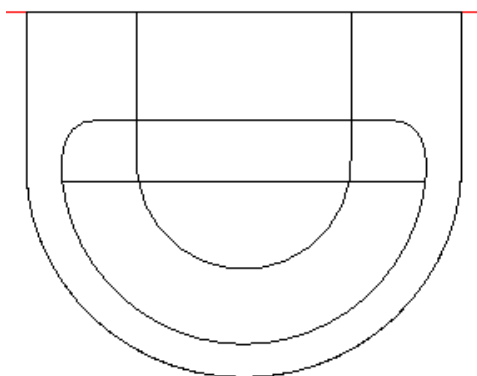
[K čemu tyto vlastnosti slouží?](#)

<< Náhled OK Storno Použít

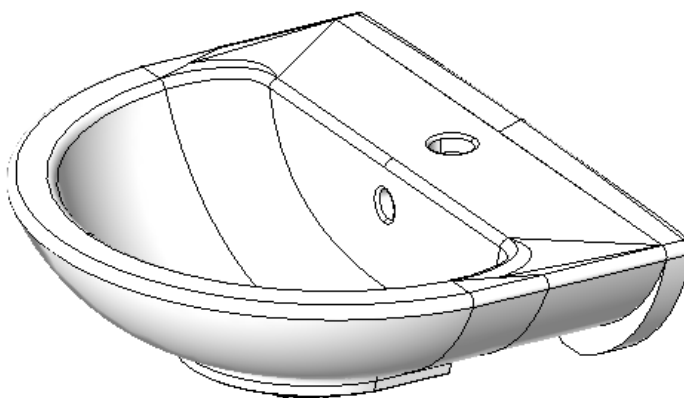
Obr. 006 Parametry pro dveře<sup>[3]</sup>

V praxi může na jednu stavbu existovat jeden model (např. rodinný dům), ale pro stavby velkého rozsahu je to nevýhodné z důvodu velkého zatížení dat a jejich sdílení. Každá profese má svůj model a tyto modely si projektant stavební části připojuje do svého modelu. Na druhé straně si každá profese musí připojovat model stavební části. Tím, že je model takto rozdělen umožňuje plynulé pracování v modelovém prostoru a navíc chrání jednotlivé modely, před nechtěnou změnou, kterou může způsobit nezkušený projektant, z kterékoliv profese. Na počátku projekční činnosti by mělo být ale stanoveno, který z modelů je primární, tj. ve kterém dochází ke koordinaci a zanášení finálního stavu a které modely jsou sekundární, tj. ve kterých musí být požadavky na úpravy zpracovávány. V dnešní době je zvyklostí, že primárním modelem je architektonicko-stavební model, popřípadě architektonicko-stavebně-konstrukční model. Sekundárními modely jsou pak modely navazujících profesí.

Všechny instance, které se nacházejí v modelu je možné vykazovat. Prvek však musí být v modelu vytvořen pomocí takzvané „**modelové rodiny**“, ta může být 2D, viz *obr. 007* nebo 3D, viz *obr. 008*, záleží pouze na potřebě uživatele. V praxi je možné, že projektant stavební části použije 2D „rodinu“ pro umyvadlo, avšak projektant zdravotníky už použije ve své modelu 3D „rodinu“ tohoto umyvadla. Rodiny není potřeba sdílet s ostatními profesemi na to, aby se jim zobrazovali v modelu. Zde to funguje tak, že každý model má nahrané jen požadované rodiny a každá další rodina, která není využita v modelu jen zvětšuje velikost souboru.



*Obr. 007 2D zobrazení prvku<sup>[3]</sup>*



*Obr. 008 3D zobrazení prvku<sup>[3]</sup>*

Další výhodou stejného tvoření modelů je jejich použití na stavbě, kde se jednoduše pomocí programu pro zobrazování modelů může stavbyvedoucí na místě podívat například na vedení instalací technického zařízení budovy (dále jen TZB), technické řešení detailu, přidat poznámku rovnou do modelu, apod.. Stavbyvedoucí je schopen přidávat koordinační poznámky, které po synchronizaci uvidí dotčený subdodavatel a může na ně reagovat. Tyto poznámky mají možnosti seřazení ve výkazu, kde je vidět reakce na jednotlivé poznámky. Reakce mají 3 stupně (zobrazeno, v řešení, vyřešeno).

Pokud je projekt požadován v BIMu je výhodné pro pohodlnější správu použít nástroj pro sdílení informací, jako například Revit server nebo BIM 360Docs, kam se dají nahrávat všechny soubory související s projektem. Každý z uživatelů pak může využívat jiný software pro prohlížení a případnou editaci souborů. Pro modelování je to například program Revit, nebo Archicad. Pro kontrolu kolíží se používá program Navisworks nebo Solibri (toto jsou pouze prohlížečské programy a nelze v nich editovat připojené modely). V dnešní době je problematické zajistit přechod všech projektantů (hlavně projektantů TZB) a investorů na pokročilejší technologii 3D modelování. Pro investora je to časově méně výhodné než klasická 2D dokumentace, protože přehlídí výhody modelování. Pro projektanty TZB, jde hlavně o finanční zátěž, kterou nový software přináší a neochota učit se novým věcem.

To je první pohled na význam BIM. Pouhý nástroj pro projektování a využití vytvořených modelů na stavbě.

Druhým pohledem je sdílení informací, je stav při kterém se jako jeden z členů týmu, který spolupracuje na modelu nachází i člověk z facility managementu. To je člověk, který se stará o bezproblémový chod budovy po jejím dokončení a uvedení do provozu a je schopen říci, jaké jsou skutečné požadavky od budovy. V dnešní době toto zatím v rámci ČR běžně neprobíhá, a tak se zbytečně řeší dodatečné úpravy objektu.

Díky možnosti modelování a sdílení modelů by bylo možné urychlit i stavební řízení ve všech fázích. Při DSP by bylo možné během chvíle zkontrolovat dodržení DUR (zde se řeší pouze objem budovy bez dispozic) jenom díky propojení dvou modelů. Tato varianta je, ale v praxi ještě velmi daleko a v současné době na to nejsou dimenzovány stavební úřady, investoři ani projekční kanceláře. Všichni zúčastnění budou muset přijmout skutečnost, že 3D modelování staveb má větší přínosy oproti klasickým 2D elektronickým výkresům.

## 6 Případová studie – projekt bytového komplexu

Praktická část diplomové práce se bude zabývat skutečným projektem, který je momentálně ve fázi výstavby. Na tomto projektu je ukázáno, jak může vypadat krizový projekt, jak se projekt stane krizovým a jak se dá minimalizovat šance, že se projekt stane krizovým. Dále se v této části bude porovnávat, jak by měl být projekt řízen (teoreticky) a jak je ve skutečnosti řízen.

Řešený projekt je výstavba bytových domů. Jedná se celkem o 3 bytové věže, první z věží má 5 nadzemních pater a společně s druhou věží, která má 7 nadzemních pater stojí na jednom suterénu, jenž je tvořen jedním patrem. To je ze 75 % zaříznuto do svahu a z 25 % je založen na násypu. Poslední bytová věž stojí na samostatném suterénu, který je celý zaříznutý do svahu. Zajímavostí na tomto projektu je to, že poslední patro je jeden veliký byt, kterému náleží ještě střešní terasa. Objekty jsou založeny na hlubinných pilotách a masivní základové desce.

Celkem je vyprojektováno 63 bytů, kde každý má jednu sklepní kóji a parkovací stání. U parkovacího stání je připravena přípojková skříň na zdi, pro možnost budoucího napojení nabíječek pro elektromobily. Další možnost, kde se dají nabíjet elektromobily je před samotným objektem na 2 parkovacích stání. Celkem je pro všechny objekty povoleno umístit 21 elektro nabíječek v suterénech a 2 nabíječky venku.

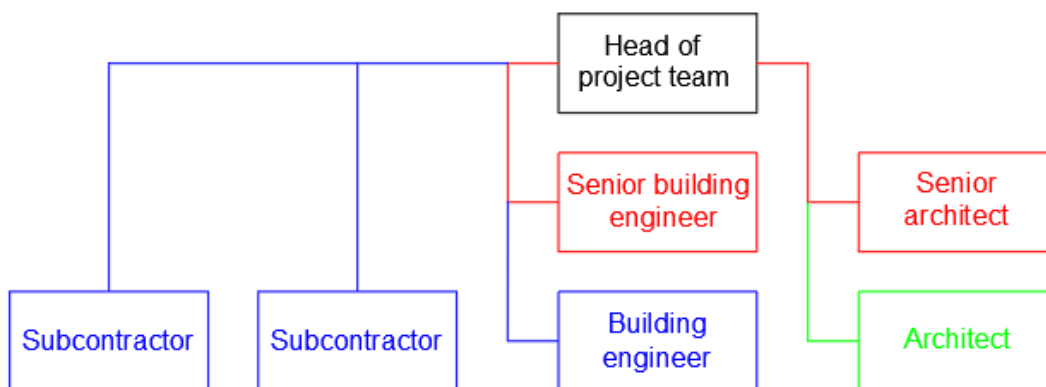
V přílohách práce jsou přiložené vizualizace, které vytvořilo a poskytlo studio Horák, s.r.o. a stavební výkresy vytvořené společností „Projekce, a.s.“

## 7 Případová studie – řízení projektu

Obvykle bývá projekt v projekční společnosti řízen následovně. V projekční společnosti je zakázka obvykle vedená projekt managerem, který zaštiťuje zakázku z hlediska smluvního, protože má hodně zkušeností s uzavíráním smluv s investory, viz *obr. 009*. Pod ním se pak na společné úrovni pohybují HIP (hlavní inženýr projektu) a HAP (hlavní architekt projektu), viz *obr. 009*.

Ti společně s investorem připravují návrh objektu ve fázi studie. V této fázi jim pomáhá pouze architekt, který je pod vedením HAPa, viz *obr. 009*, když projde studie přes schválení investorem, projekt pokračuje do další fáze a to vytvoření ÚR. V analyzovaném projektu dělala studii jiné projekční firma.

V ÚR přichází do projekčního týmu, projektant, kterého vede HIP, dále pak projektoanti profesních částí v roli subdodavatelů návrhů technické infrastruktury, viz *obr. 009*. HIP řídí spolupráci všech projektantů a to jak stavařů, tak i subdodavatelů. Všichni se tak podílejí na zpracování projektové dokumentace, tak aby odpovídala obsahově vyhláске číslo 499/2006 Sb. (Vyhláška o dokumentaci staveb). Tuto dokumentaci již prováděla společnost „Projekce, a.s.“.



*Obr.009, Schéma řízení zakázky; Barevně jsou označeny jednotné fáze projektu; černá – získání zakázky a podpis smlouvy; červeně–nominovaný vedoucí týmů; zelená – ST; modrá – DSP a DPS*

DÚR se po zpracování předává na stavební úřad, který prověřuje jeho správnost v rámci širších vztahů, tj. vztahů k okolním budovám a napojení na technickou infrastrukturu. V DÚR se stanovuje obvod a pozice objem budovy, která je později doprojektována. Pokud projekt získá souhlasné stanovisko od stavebního úřadu přechází do další fáze a tou je DSP.

Zmiňovaný projekt obdržela „Projekce, a.s.“ ve fázi, kdy bylo vydáno souhlasné stanovisko ÚR. „Projekce, a.s.“ tedy začala fázi DSP, do které je potřeba zapojit více pracovníků ze společnosti „Projekce, a.s.“. Je zde také potřeba domluvit další spolupráci se



subdodavateli, kteří musí začít projektovat i vnitřní rozvody TZB. Nejčastěji se oslovují na tuto práci subdodavatelé, kteří již projekt znají z předchozí fáze, viz *obr. 009*. Po dokončení prací se dokumentace pro SP předává na stavební úřad, který prověřuje splnění norem týkajících se vnitřku budovy a obvod budovy, který schválil v předchozí fázi ÚR.

V období, kdy má stavební úřad dokumentaci u sebe se společností „Projekce, a.s.“ rozjízdí zpracování DPS. Tato dokumentace je v daleko větší podrobnosti než dokumentace pro SP. Jsou zde dopřesněny výrobky, skladby, apod. Zhotovují se výkazy výměr a slepé rozpočty pro výběr dodavatele stavby a jednotlivých profesí. Probíhá několik odevzdání a na kontrolních dnech se probírají možné drobné úpravy.

Jednou takovou úpravou bylo změnit styl kótování, které mělo být podle požadavků zástupce investora. Tato změna spočívala ve změně kót v koupelnách, kde požadovali kótování bez omítky (na hrubou stěnu), ale ostatní stěny byly kótovány s omítkou. Tím docházelo k dvojímu kótování na půdoryse. Tento styl kótování byl ponechán přibližně 4 měsíce. Pak na straně investora došlo ke změně zástupce a to díky stížnostem GP na předchozího zástupce, který nebyl ochoten/ schopen relevantně rozhodovat při řešení problémů a tím oddaloval odevzdání dokumentace.

Nový zástupce investora byl rozhodněji než jeho předchůdce a projekt se začal pomalu blížit ke konečnému odevzdání. Po 2 měsících od změny zástupce byl vznesen dotaz, proč má „Projekce, a.s.“ v projektu dvojí kótování. Zástupci společnosti „Projekce, a.s.“ to obhajovali tím, že změnu vyvolal předešlý zástupce a zdůrazňovali, že oprava kót bude mít vliv na termín odevzdání dokumentace. Zástupce investora se pro tuto cestu rozhodl, a tak se kóty opět vracely na předchozí styl. Celkem tato úprava pozdila projekt o 3 týdny.

Po zhotovení rozpočtů a zjištění nákladů na stavbu se investor rozhodl, že je projekt potřeba zlevnit. Došlo se tak k fázi, která se nazývá „value engineering“, neboli „optimalizace“. V této fázi proběhli změny, které se týkaly odstranění bytových stanic pro přípravu teplé vody a rozvodů topení. Nově je topení rozvedeno z jedné hlavní šachty přes pět cestný ventil po patře. Tato šachta se nachází na chodbě před byty a jsou zde i měřiče spotřeby teplé vody pro topení. Voda je nyní rozvedena v suterénech k jednotlivým šachtám, které byly dříve využívány pouze pro kanalizaci a tak došlo k lepšímu využití velkých šachet. Bohužel to přineslo i potřebu mít v každé šachtě revizní dvířka pro možnost zastavení vody a odečtu z vodoměrů.

Investor se rozhodl pro velkou změnu a to zmenšení suterénů, aby ubral na výkopových pracích. Bohužel po jednání na úřadě, kde byly předloženy aktualizované výkresy bylo úřadem rozhodnuto, že současné stavební povolení při tomto řešení pozbývá platnosti a navíc je zde zásah i do ÚR, protože bylo potřeba prodloužit přípojky. Investorovi nezbylo nic jiného než si u společnosti „Projekce, a.s.“ objednat novou dokumentaci pro vydání společného povolení, jejíž výstupem bude nové ÚR a SP. To je v současnosti podané na stavebním úřadě a čeká se na vydání nového územního rozhodnutí a stavebního povolení. Stavba mezitím pokračuje dál.

Další velkou změnou bylo změna statiky budov, které byly nejdříve kombinací skeletu a nosných stěn. Nově se statika přeprojektovala na čisté stěnový systém, kde byl požadavek že do určitého patra bude vše nosné z betonu a od určitého patra bude vše zděné. Po zapracování této změny došlo k odevzdání kompletní DPS. Zakázku získala společnost „Stavební, a.s.“, která v květnu tohoto roku začala s výkopovými pracemi. V současné době společnost „Projekce, a.s.“ provádí AD na stavbě každý týden. Společnost „Stavební, a.s.“ se dostala do časových obtíží při vrtání pilot, které narážely na nespécifikovatelné předměty zasypané v zemi. Docházelo tak k posunu pilot a nebo nahrazení mikropilotami. Díky tomuto časovému skluzu navrhla stavba znovu změnu statiky budov. Dodavatel navrhl změnit obvodové stěny zpět na betonové, aby bylo možné betonovat i v zimě, kde již není možné zdít na maltu, kvůli nízkým teplotám.

Stavba má už hotové suterény a pokračuje s betonážemi nadzemních pater. AD (poskytovaný společností „Projekce, a.s.“), který chodí na stavbu musí hlídat správnost prováděných prací, aby souhlasily s projektem. V průběhu realizace AD našel chyby na stavbě a po prověření bylo zjištěno, že společnost „Stavební, a.s.“ použila při realizaci staré výkresy od statiků, takže v bednění udělala nepotřebné otvory.

U skutečného, zde řešeného projektu, porušilo vedení společnosti „Projekce, a.s.“ pravidla o řízení projektu, kdy nepřiradilo na projekt pod vedení HIP žádného zaměstnance na projektování stavební části DPS. HIP na této zakázce byl vytížen dalšími zakázkami a tak nebyl schopen sám osobně projektovat stavební řešení. Mezitím na projektu probíhaly jednání (kontrolní dny), na které musel HIP docházet a tam mylně informovat investora, že projekční práce probíhají při plném nasazení na projektu. Byly nově nasmlouvaní subdodavatelé profesních částí ze strany dodavatele, společnosti „Stavební, a.s.“, ale jelikož jim nebyly poskytnuty podklady, tak nemohli projektovat svoje technologie. Tím byla značně zneprůhledněna struktura odpovědností mezi spol. „Projekce, a.s.“ a spol. „Stavební, a.s.“, jež komplikovala investorovi situaci při vymáhání smluvních požadavků.

Tato situace trvala přibližně půl roku než začala společnost „Projekce, a.s.“ najímat nové lidi a rozšiřovat svojí základnu zaměstnanců. Pak byl na projekt nasazen jeden projektant, se zkušenostmi ze školy, ale bez potřebné praxe. Toto rozhodnutí znamenalo prodloužení termínů oproti zkušenému projektantovi, kter by byl na projekt přiřazen. Jak společnost „Projekce, a.s.“ nabírala další lidi, tak se vedení rozhodlo, že na projekt nasadí další 2 projektanty, kteří už měli určitou praxi. Díky tomuto rozhodnutí se projekční práce z hlediska času a kvality výrazně zlepšily. Po půl roce dostali projektanti profesí „slepé výkresy“, do kterých zanášeli svoje technologie.

## 8 Případová studie – hierarchie řízení

### Úvod

V této kapitole bude objasněno celé řízení společnosti „Projekce, a.s.“. Jsou zde vysvětleny pouze pozice, které se podílí na řízení projektu od samého začátku až po kolaudaci.

### Jednatelé

Společnost „Projekce, a.s.“ má ve vrcholovém managementu dva jednatele. Jeden z jednatelů je architekt a druhý je stavební inženýr. Takto mají rozdělené i podřízené, a tak je společnost vnitropodnikově rozdělena na architekty a inženýry.

### Výrobní ředitel

Pod jednateli je hierarchicky výrobní ředitel, který dohlíží na zakázky a rozdělování lidí. Dále má na starosti dohledy nad smlouvami. Může se účastnit všech jednání, a tak pomoci při složitých jednání s investory. V neposlední řadě dohlíží na výkazy práce od zaměstnanců, k tomu patří i povolování dovolených v případě nepřítomnosti HIP, který jinak podepisuje dovolenou svým přiděleným pracovníkům.

### Hlavní inženýr projektu (HIP)

Na dalším stupni hierarchického žebříku se nachází vedoucí projektů. Každý vedoucí má přiděleny v průměru 3 projekty jak bylo zjištěno z dotazníkového šetření, které se nachází níže. V průměru má na jeden projekt dva pracovníky, kteří pod jeho vedením projekt vytvářejí.

### Hlavní architekt projektu (HAP)

Společně s HIPem se podílí na řízení projektu ve stupních DÚR a DSP a vede tým architektů přidělených na projekt. HAPů ve firmě „Projekce, a.s.“ není stejný počet jako HIPů vzhledem k menšímu objemu prací poskytovaných spol. Projekce, a.s.. Ve stupni DPS přestává pozice HAPa být na úrovni vedoucího pracovníka řídicího projektu (řízení přechází plně na HIP). HAP a jím jmenovaní architekti se stávají součástí projekčního týmu řešící pouze dílčí části projektové dokumentace.

### Projektant

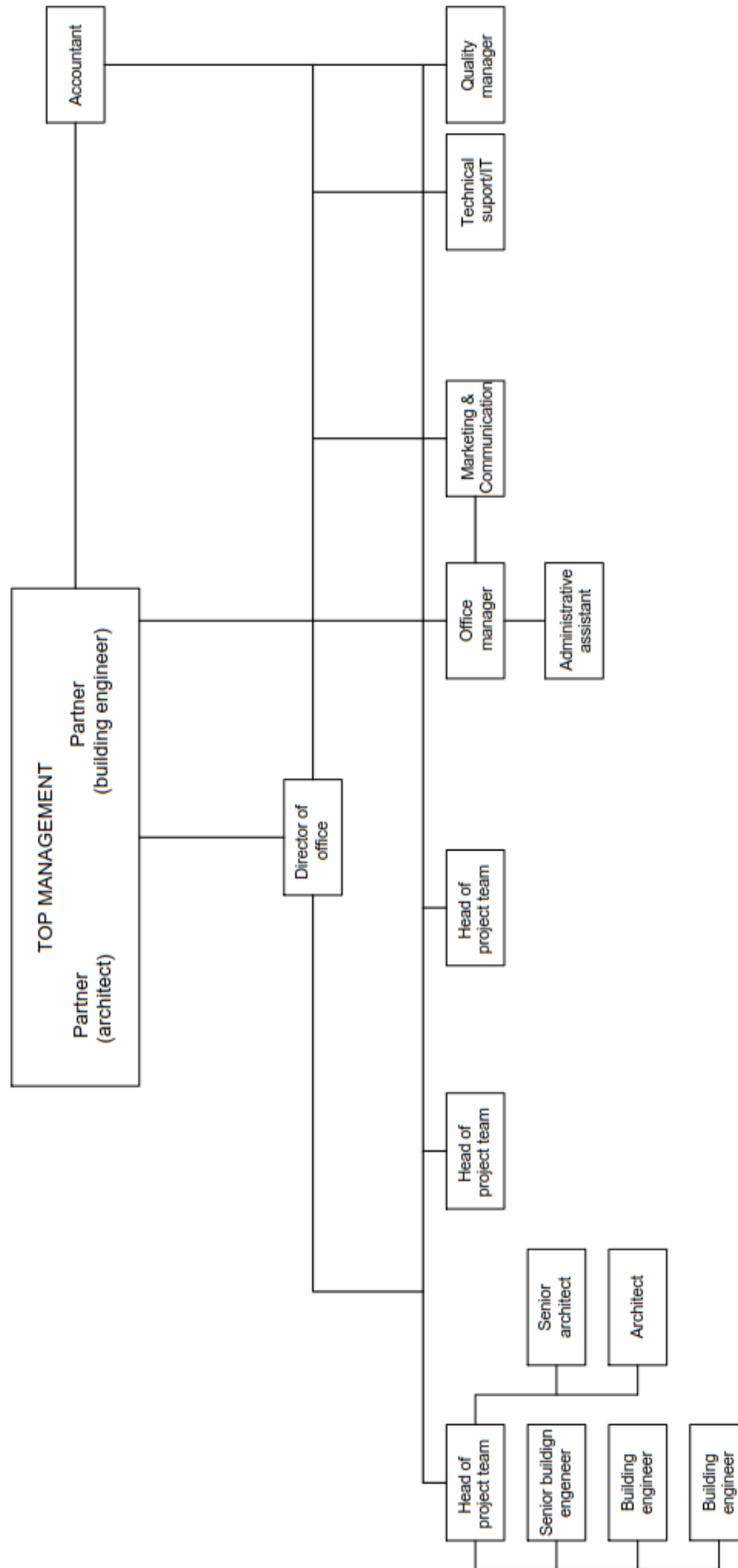
Projektant kreslí stavební část projektové dokumentace a je pod vedením HIP. Ten mu zadává úkoly a kontroluje prováděnou práci. Projektant může komunikovat se subdodavately, ale pouze za předpokladu odesílání kopií mailů na HIP. Spolupracuje také s architekty, kteří jsou na projekt nominováni.

## Architekt

Architekt spolupracuje s projektantem na vytváření DUR, DSP a jednotlivých částí DPS. Vymyšlí zde dispozice, rastrování fasády a další vizuální prvky určující charakter budovy. Je efektivní, když jsou tyto dvě profese v jedné kanceláři, protože můžou rychleji komunikovat, a tak zefektivnit proces projektování/ modelování.

Díky nedodržení grafu řízení zakázky se projekt dostal do stavu krizového projektu. Z tohoto stavu se projekt dostává velmi obtížně a stojí to obrovské náklady . V tomto projektu by na práci musela společnost nasadit 2x více lidí a ti by museli mít pokročilé zkušenosti s projektováním. Tak by se dal v projektu dotáhnout ztracený čas, který je důležitým aspektem pro úspěšný průběh každého projektu. Dále pak jsou to nemalé finanční prostředky, které by společnost „Projekce, a.s.“ trátila, ikdyž jen a pouze vlastním zaviněním.

Zde je vidět jak je důležité pro klidný chod projektu dodržovat základní pravidla stanovená již ve standardech firmy. Pokud se tato základní pravidla poruší, projekt se dostává do krizového stavu. Tato chyba může ohrozit „goodwill“ společnosti. To se posléze odrazí na množství klientů, které společnost má. V neposlední řadě přijde společnost o finanční prostředky, které musí vynaložit pro zvládnutí projektu. Tato problematika se týká každé společnosti a je důležité věnovat ji pozornost, protože díky chybě může zkrachovat i dlouhodobě provozovaná společnost.



Obr. 010 Graf hierarchie ve vybrané společnosti[7]

## 9 Případová studie – BIMv zakázce

### Úvod

Používání BIMu v zakázkách je v dnešní době velmi časté téma, nad kterým přemýšlí investoři. Z tohoto důvodu je nutné, aby HIP znal standardy projektování v BIMu dle ISO 16739 a vnitropodnikové standardy, které upřesňují, jakým způsobem by mělo být vedeno modelování stavby. Níže si ukážeme, jak může vypadat BIM model, který neměl vedení schopné určovat požadavky na model. Díky tomu se model stal nepoužitelným pro fázi DPS a muselo dojít k jeho částečnému přemodelování.

### Využití BIM v zakázce

Projekt, který je zde popisován je vytvářen v programu Revit od společnosti Autodesk. Tento program je jedním z mnoha nástrojů pro použití BIM v zakázce. Nutnou součástí při použití modelu, který bude třeba i jen částečně splňovat BIM je dobrá znalost programu, ve kterém pracujeme. Bohužel se u této zakázky vybral špatný program pro její navrhování. Projektanti, kteří tvořili model, nebyli v Revitu zkušení a model byl vytvořen bez možnosti využití výkazů a dalších výhod, které nám program nabízí. Díky tomu se musí výkazy vytvářet ručně a jejich přesnost je obtížné udržet. Při správném vymodelování projektu v programu Revit, je možné z programu vygenerovat, řezy, pohledy, výkazy (dveří, oken, výrobků). Díky provázání modelu s výkazy a dalšími výkresy máme kontrolu nad počtem jednotlivých prvků, řezů a pohledů, při změně v půdorysu.

Při nasazení nového týmu na zakázku, bylo nutné pro další pokračování přemodelovat stávající chybné modely. Nový tým měl vedoucího o dostatečných technických a projekčních zkušenostech a projektanty s dostatečnými znalostmi softwaru, které je potřeba mít pro modelování a provázání dat s výkazy. Bohužel, tak se stalo až v době výroby prováděcí dokumentace, kdy už není z hlediska času možné provádět takové rozsáhlé úpravy. Tak se stalo, že výkazy nebylo možné udělat v programu, ale jsou dělány samostatně. S tím přichází velké problémy, protože hrozí nesprávné napočítané množství prvků.

V současné době je požadavek ze stavby, zda se dají zajistit výkazy z programu Revit, aby si stavba mohla svoje údaje porovnat s tím co je projektováno. Zde naráží projekt na již zmíněný problém a to, že je nedokonale vymodelován. Projektant však souhlasil s poskytnutím požadovaných výkazů, ale několikrát upozorňoval na fakt, že výkaz nebude odpovídat realitě na 100 %. Stavba i přes tento argument požadovala výkazy (např. stěn, aj.). U tohoto konkrétního případu by bylo potřeba, aby se v modelu „spojila“ geometrie. To znamená ručně spojit a dotojit všechny konstrukce k sobě, tak aby se dotýkaly a následně pomocí funkce „spojit“ spojit veškerou geometrii. Pokud by se tento krok neudělal a zde nebyl udělán, může se stát kolize například 2 stěn a tím by byly ovlivněny i výkazy, protože materiál by byl vykazován ve větším množství.

## Správné využití BIM v zakázce

V ideálním případě by využití BIM nástrojů přineslo projektu výhody v podobě rychlých výkazů prvků jako jsou (zámečnické výrobky, okna, dveře, ostatní výrobky, klempířské výrobky a truhlářské výrobky), ale tak i výkazy materiálů pro konstrukce a to jak svislé, tak vodorovné. Pokud je vše vymodelované dobře, tak se dá při změně dokumentace jen díky propojení půdorysů, řezů a pohledů během krátké doby vydat všechny výkresy, kterých se změna týká. Při modelování je dobré použít jako základ standardy IFC, které jsou definovány v ISO 16739 jak je zmíněno v teoretické části.

Pro ještě větší efektivnost projektu s využitím BIM nástrojů, by bylo dobré nasmlouvat subdodavatele profesních částí, kteří pracují ve stejném 3D modelovacím programu jako společnost „Projekce, a.s.“, to znamená program Revit. Pokud by se domluvila spolupráce s těmito subdodavateli, tak by další výhodou práce ve 3D modelovém prostoru byla možnost koordinace subdodavatelských návrhů. Při dobré koordinaci a vyřešení všech krizových míst má projekt zase kladné body v technologiích, které má vyřešené po všech stránkách.

V dnešní době je i možnost při použití určitých softwarů prohlížet si 3D model přímo na stavbě pomocí tabletu. Lze tak okamžitě vyřešit dotazy subdodavatelů technologií, jak v konkrétním místě jsou vyřešeny trasy a napojení jednotlivých prvků. Při dokončovacích pracích je zde taky možné pro stavbyvedoucího přidávat upozornění na chyby, např. špatná zásuvka, chybně provedené silikony v koupelnách apod. Stavbyvedoucí, který zadává poznámku/ upozornění ji zadává přímo do digitálního půdorysu v tabletu, takže je okamžitě zřejmé, kde se má chyba opravit. Program ve kterém je umožněné toto prohlížení, nabízí i možnost okamžitě poslat mail dotčeným osobám, které mají problém odstranit. V seznamu poznámek/upozornění je pak vidět, kdy bylo upozornění odesláno, kdy bylo přijato, a kdy bylo odstraněno. Toto řešení je rychlejší oproti sepsání seznamu a manuální kontroly všech závad.

Jak je vidět z dotazníkového šetření, kde byla položena otázka HIPům „Myslíte si, že je BIM pomocný nástroj pro projektování a řízení staveb?“, tak nikdo z dotazovaných neodpověděl záporně a většina dotazovaných si myslí, že BIM bude přínosným systémem při projektování. Je však nutné opět na počátku projekčních prací stanovit, co je požadováno od 3D modelu (tj. jaká podrobnost, jaké množství informací aj.) a před zahájením realizace stanovit, jak bude s 3D modelem při realizaci naloženo, resp. zda bude nositelem informací při provádění prací digitální forma, viz výše popisované postupy, nebo bude 3D model transformován do tištěné dokumentace s poskytnutím informací opět v 2D formě.

## 10 Případová studie – Subdodavatelé

### Úvod

Subdodavateli na projekčních pracích jsou profese TZB (vzduchotechnika, vodovod a kanalizace, topení, elektřina, apod.). Dále se obvykle vyskytuje na projektu v roli subdodavatele projektant statické části. Většina společností, které se zabývají projektováním je složená z architektů a projektantů stavební části. Tyto pozice jsou v této práci brány jako základní. Kvalitní provedení fáze výběru a vyhodnocení subdodavatelů je pro celkový úspěch projektu zásadní.

### Výběr dodavatele

Pro výběr dodavatele je potřeba si ve společnosti vést seznam subdodavatelů. V tomto seznamu je obvykle uvedeno hodnocení jednotlivých subdodavatelů. Hodnocení se obvykle skládá z kritérií jako jsou (např. termín zpracování dokumentace, kvalita dokumentace, používané programy pro práci, apod.). Díky této databázi může HIP poptat více subdodavatelů ve „výběrovém řízení“.

Při výběrovém řízení poskytne společnost „Projekce, a.s.“ tzv. slepé výkresy, kde jsou pouze konstrukce a dispozice. Dále HIP sepíše seznam požadavků na dokumentaci (např. termín odevzdání, formáty odevzdaných souborů a přesný popis požadovaných úkolů, apod.). Na základě těchto výkresů a požadavků zhotoví subdodavatelé nabídku, kde je uvedeno za jakou částku a v jaký čas jsou schopni tyto požadované úkoly zhotovit. Po obdržení všech odpovědí ať již s nabídkou nebo bez ní si HIP vyhodnotí nejlepší subdodavatele, který svojí nabídkou převážil nad ostatními.

Po vybrání všech subdodavatelů se s každým uzavře smlouva. Smluvně se zajišťuje spolupráce se subdodavatelem jednotlivých částí vždy pro danou fázi, je to daleko výhodnější, než mít nasmlouvaného subdodavatele přes všechny fáze najednou. Je to z důvodu možného protažení projektu, nebo špatné zkušenosti se subdodavatelem. Díky tomu není potřeba složitě rozvádět smlouvu s dotyčným subdodavatelem a jednoduše stačí na další fázi nasmlouvat jiného subdodavatele. Ve smlouvě musí být uvedeno kromě klasických informací o jakou zakázku se jedná, do kdy musí subdodavatel odevzdat požadovanou dokumentaci, v jaké formě ji musí odevzdat, apod. Dále jsou zde také požadované záruky na projekt, za který odpovídá subdodavatel (ty jsou obvykle 10 let). Neméně důležité jsou ve smlouvě také penalizace a to jak za pozdní odevzdání, tak za chyby dokumentace.

Projekční firma, která na zakázce figuruje v pozici generálního projektanta zaměstnává architektky i projektanty. Tím odpadá potřeba externího architekta. Od fáze dokumentace pro územní rozhodnutí jsou zde již potřeba projektanti profesních částí, kteří ve fázi DUR projektují přípojky pro objekt a dopravní situaci (pouze u velkých projektů). Hlavními subdodavateli pro fázi DUR jsou projektanti statiky horkovodu, kanalizace, vodovodu, elektřiny.



Do další fáze, kterou je DSP se vymnění projektant horkovodu za projektanta topení, ostatní projektanti pokračují v práci a na navržené přípojky navrhují vnitřek budov. Zde je velmi důležité, aby si HIP ohlídal velikosti vnitřních šachet, aby se do nich vešly bez problému všechny potřebné profese. Je sice možné měnit velikosti šachet v pozdější fázi, ale vzhledem k potřebě marketingové dokumentace, podle které se prodávají prostory, je nutné mít dispozice stanovené pevně v DSP. Po dokončení DSP se projektanci profesních částí pouští do předposlední fáze projektové dokumentace a to do DPS. Tam již pouze upřesňují dříve navržené trasy a dopřesňuje se výkaz výměr.

V popísaném projektu proběhly DUR a DSP bez problémů, avšak DPS se potýká s problémy. Subdodavatelé nebyly schopni odevzdat dokumentaci, tak jak bylo nasmlouváno. Dokumentaci odevzdali opožděně a ještě měli ve výstupech chyby, které byly převážně v rozpiskách a nebo neodevzdali výstupy v požadovaném formátu. Další chybou bylo použití zastaralých podkladů. Některé z těchto chyb mohou být způsobeny špatnou komunikací mezi projektantem a subdodavatelem, nebo špatným zadáním od projektanta. Chyba zde byla i v uzavřené sloučce, kde nebylo dostatečně ohlédáno penalizování za chyby profesních částí dokumentace. Díky tomu se projektant elektra musel měnit v průběhu DPS, což celý projekt pouze zbrzdilo a oddálilo se odevzdání.

Po výběru zhotovitele stavby, kterým je společnost „Stavební, a.s.“ byla zhotovitelem navržena optimalizace požárně bezpečnostního řešení stavby. Společnost „Stavební, a.s.“ na to navrhla jiného subdodavatele, kterého si zaplatila sama. Ten si převzal podklady od společnosti „Projekce, a.s.“ a učinil v projektu jisté změny. Tyto změny však zasahovali i do ostatních profesí, hlavně do profese vzduchotechniky. Tu bylo potřeba kompletně předělat. Všechny tyto změny se dějí v časovém souběhu s již začínající stavbou, a tak je vyvíjen velký tlak na profese. Původní smlouva s takovou možností vůbec nepočítala, a tak bylo potřeba udělat doplněk do smlouvy.

Bohužel se v praxi setkáváme s tím, že projektanti profesních částí neodevzdají v požadovaném termínu a nebo v požadovaných formátech výstupů. Díky časovému tlaku u této zakázky, tak museli projektanti stavební části vytvářet správné formáty výstupů sami, bez postihů pro subdodavatele. Toto je velmi důležitá věc, kterou si musí HIP ohlídat, protože nese zodpovědnost za včasné odevzdání kompletní dokumentace investorovi.

## 11 Dotazníkové šetření

Pro názornou ukázkou rozdílu, jak by měl být projekt ideálně řízen oproti reálnému řízení, byl sestaven dotazník, který cílil na projektanty na pozici HIP, kteří již řízení projektu v minulosti prováděli. Dotazník je tvořen uzavřenými otázkami.

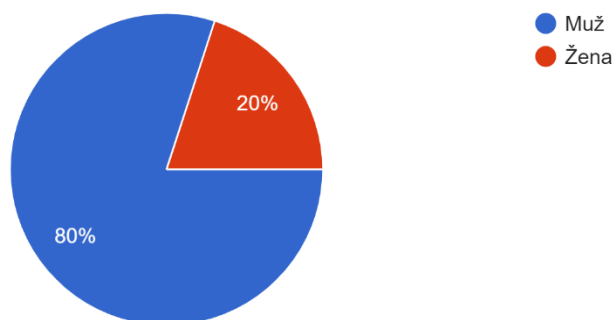
Seznam otázek v dotazníku

1. Jste muž/žena?
2. Kolik Vám je let?
3. Jak dlouhou máte praxi v projekční firmě?
4. Jak dlouho máte praxi na pozici HIP?
5. Jak velké projekty řídíte?
6. Jste členem ČKAIT?
7. Řídil/a jste někdy zahraniční projekt?
8. Kolik projektů najednou jste řídil/a?
9. Kolik lidí máte průměrně pod sebou?
10. Máte na projektu dostatečný počet lidí (projektantů)?
11. Odevzdáváte projekty v domluvený termín?
12. Řídil/a jste někdy krizový projekt?
13. Setkal/a jste se s požadavkem na BIM projekt?
14. Myslíte si, že je BIM pomocný nástroj pro projektování a řízení staveb?
15. Jak jste spokojen/a s investory?
16. Jak jste spokojen/a s profesanty?
17. Jak jste spokojen/a se stavebními firmami?
18. Odevzdávají profesanti svojí část dokumentace včas?

Výsledky dotazníkového průzkumu. Všechny otázky jsou ihned vyhodnoceny pod grafem, ke kterému spadají.

## 1. Jste muž/žena?

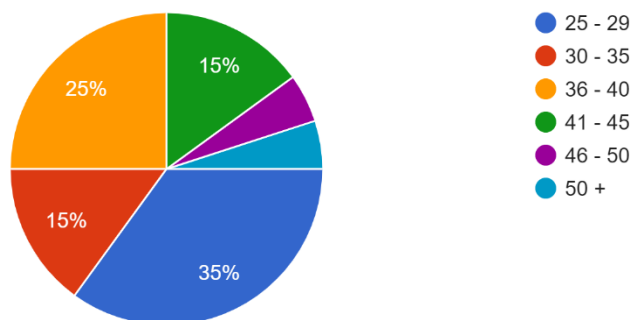
20 odpovědí



Výsledkem první dotazníkové otázky bylo zjištěno, že pozici HIP zastává více mužů než žen.

## 2. Kolik Vám je let?

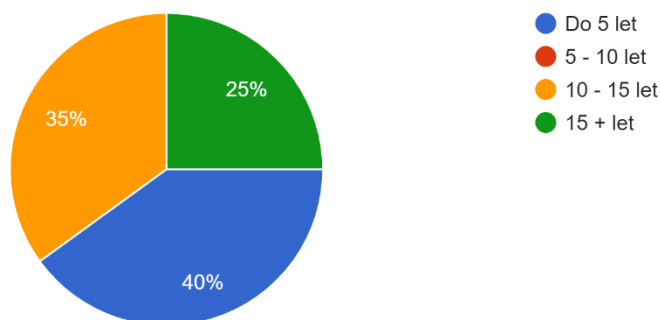
20 odpovědí



U otázky číslo 2, kde byl dotazován věk vedoucích projektů, je vidět, že jsou zastoupeny všechny možnosti, které dotazník nabízel. Nejvíce projektantů na pozici HIP je však zastoupeno ve věkové skupině 25-29 let. Z toho lze vyvodit, že v projekčních kancelářích je velký počet mladých projektantů, kteří dostali důvěru ve vedení projektu.

### 3. Jak dlouhou máte praxi v projekční firmě?

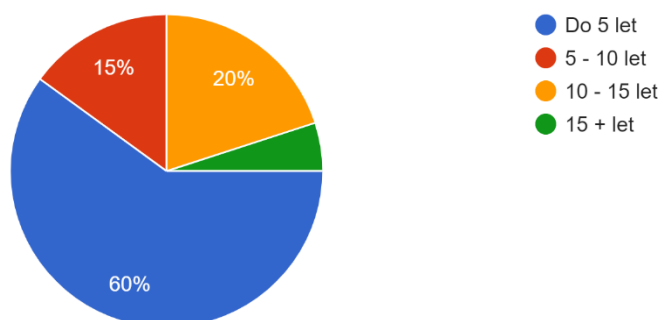
20 odpovědí



U otázky číslo 3 bylo díky dotazníkovému šetření zjištěno, že lidé v projekčních firmách mají ze 40% praxi do 5 let (nemusí to být nutně jedna firma). Zbýlá procenta tvoří lidé, kteří jsou v projekci přes 10 let. Tito lidé tvoří základní pilíře společností a vedou pod sebou mladé, které zaučují ve složité problematice vedení projektů.

### 4. Jak dlouho máte praxi na pozici HIP?

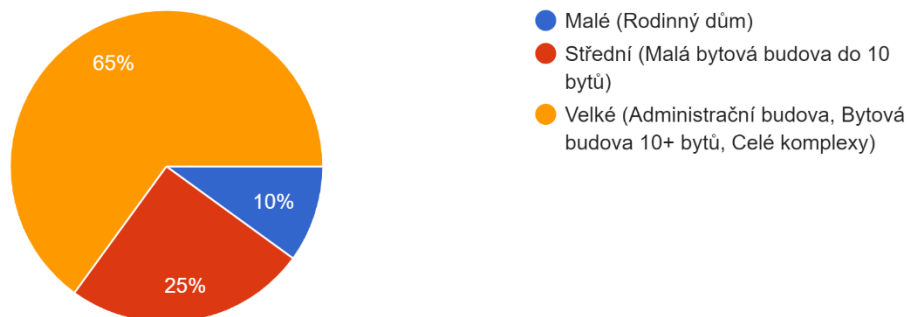
20 odpovědí



Z grafu je vidět, že na pozici HIP jsou projektanti, respektive vedoucí týmu dosazení po přibližně 5 letech praxe. To je doba, během které každý projektant sbírá zkušenosti od starších vedoucích. Při prokázání požadovaných schopností řízení projektů je projektantovi svěřen jeden projekt na zkoušku. Pokud ve vedení, které spadá pouze pod něj, obstojí, postoupí výš v hierarchii společnosti a stane se z něj HIP.

## 5. Jak velké projekty řídíte?

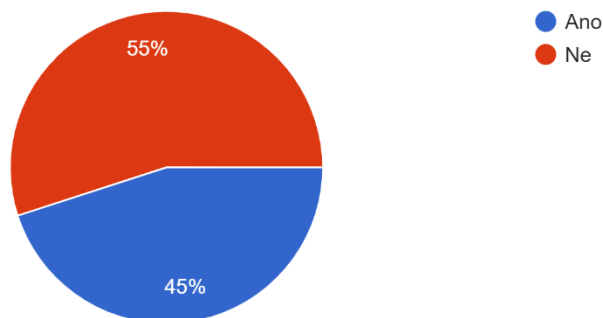
20 odpovědí



Z grafu otázky číslo 5 je patrné, že se ve firmách projektují nejvíce velké projekty a jako doplňkové projekty se uvažují střední zakázky. Malé zakázky projektují samostatní projektanti, kteří pracují jako OSVČ.

## 6. Jste členem ČKAIT?

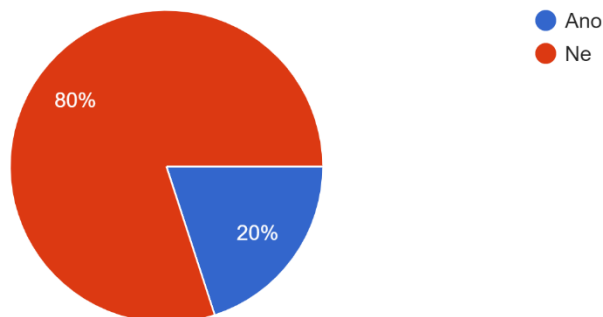
20 odpovědí



Otázka číslo 6 byla směřována na členství v ČKAIT. Jak je vidět, tak nadpoloviční většina dotazovaných nejsou členy komory. Z toho lze vyvodit, že díky mladým projektantům (viz otázka 1), kteří dotazník vyplňovali je mnoho vedoucích projektů bez členství v komoře. Není zde ovšem vyloučena možnost, že po uplynutí určité praxe budou o členství v komoře žádat.

## 7. Řídil/a jste někdy zahraniční projekt?

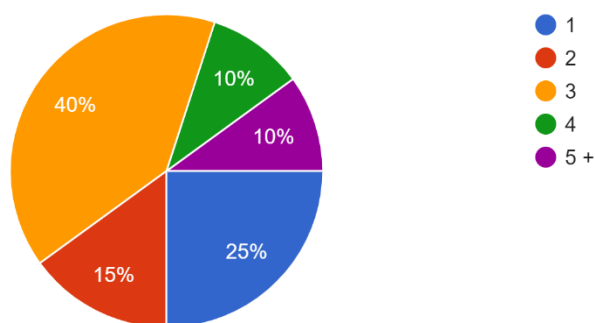
20 odpovědí



Otázka číslo 7 nám ukazuje, že se v projekčních kancelářích řeší především české projekty. Pouze 1/5 z dotazovaných se někdy setkala s řízením zahraničního projektu. To je z pohledu českého stavebnictví velká výhoda, ale je to na úkor bohatým zkušenostem z jiných zemí.

## 8. Kolik projektů najednou jste řídil/a?

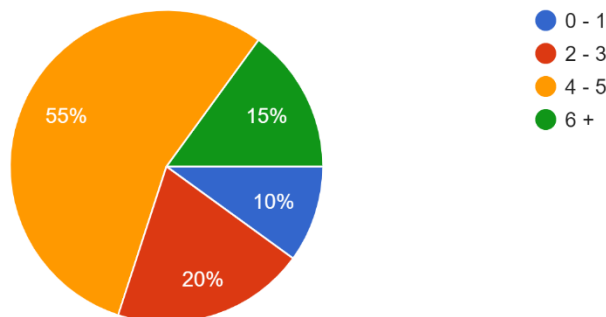
20 odpovědí



U otázky číslo 8 bylo zjištěno, že polovina dotazovaných nejčastěji řídí 3 projekty. Ostatní řídí buď více projektů a nebo méně. Pokud se jedná o stavby středního rozsahu, tak se dá uvažovat o řízení více než 3 staveb současně, ale jak je vidět v otázce číslo 5, tak dotazovaní řeší z velké části velké stavby. U těchto staveb při takovém množství může hrozit zanedbání nebo ztráta kontoly od HIP z důvodu velké vytíženosti. Ideální pro HIP je řízení maximálně 3 projektů najednou.

### 9. Kolik lidí průměrně řídíte?

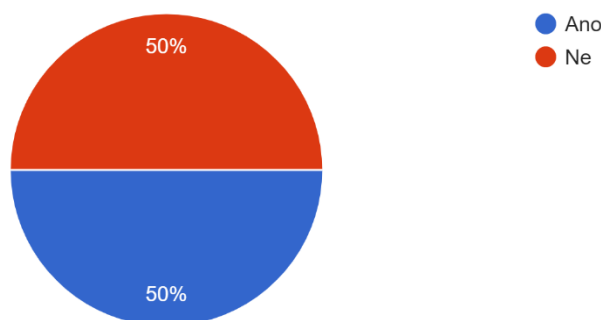
20 odpovědí



Otázka 9 je zaměřena na počet lidí, které má HIP průměrně pod sebou. Je vidět, že se v nadpoloviční většině setkáme s řízením 4-5 lidí najednou. To vyplývá z předchozí otázky číslo 8, kde bylo ukázáno, že HIP řídí najednou přibližně 3 projekty. Z toho se dá usuzovat, že dostává na projekt 1-2 lidi. To je na realizaci projektové dokumentace dostačující pouze ve stupni DSP, nikoliv ve stupni DPS. Zde je vidět, že je nedostatek projektantů v projekčních společnostech při tvorbě realizačních dokumentací. To může mít za následek pozdní odevzdání projektové dokumentace.

### 10. Je na Vašem projektu alokován dostatečný počet pracovníků ?

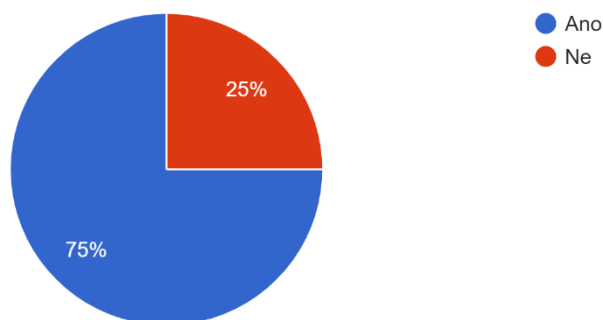
20 odpovědí



Z otázky číslo 10 lze vyčíst, že odpovědi jsou vyrovnány. Zde záleží na pohledu každého HIP a na zkušenostech jemu přidělených projektantů. Pokud má dostatečně silné projektanty, je potřeba menší počet, než při projektantech, kteří nemají tak veliké zkušenosti.

### 11. Odevzdáváte projekty ve smluveném termínu?

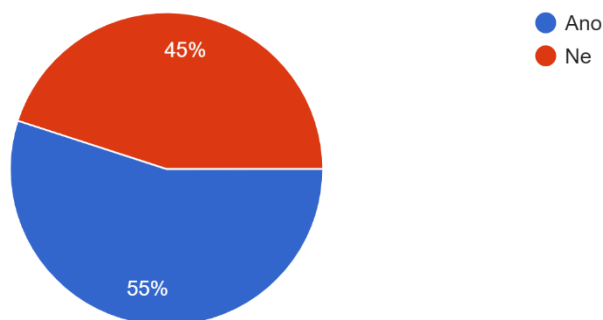
20 odpovědí



Tato otázka je v návaznosti na předchozí otázky číslo 9 a 10. Je zde vidět, že jsou projekty v projekčních kancelářích z 75% odevzdávány ve smluveném termínu.

### 12. Řídil/a jste někdy krizový projekt?

20 odpovědí



Výsledky zjištěné z otázky číslo 12 jsou zajímavé, protože zde vidíme, že se navzdory otázkám 9 a 10 nadpoloviční většina HIPů setkává s řízením krizových projektů. Krizovým se projekt může stát právě z nedostatečného počtu pracovníků alokovaných na projektu. Což ale dotazník dle otázek 9 a 10 nepotvrdil

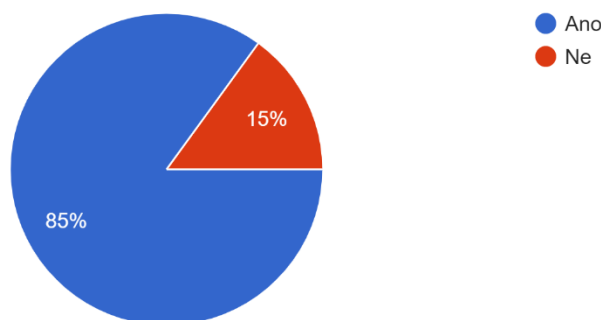
Výsledky otázek 8-12 prezentují vedení projektů v projekčních kancelářích. Je zde patrný dostatečný počet pracovníků v nadpoloviční většině projektů. Zbylé projekty mají nedostatečný počet pracovníků alokovaných na projektu a tím se stávají krizovými.

Řešení problému však může být komplikované. Stavební trh je vsoučasné době přesycen zakázkami velkých projektů. Tomu však neodpovídá počet projektantů pracujících v projekčních kancelářích. Softwarové společnosti se sice snaží vyvíjet novější technologie pro zjednodušení projektování, ale je zde i druhá stránka a to, že spousta schopných projektantů se odmítá naučit používat tyto moderní technologie a tak se staví mimo firmy. Buď úplně skončí v projekci a nebo se zabývají pouze drobnými úpravami.



### 13. Setkal/a jste se s požadavkem na využití nástrojů BIM?

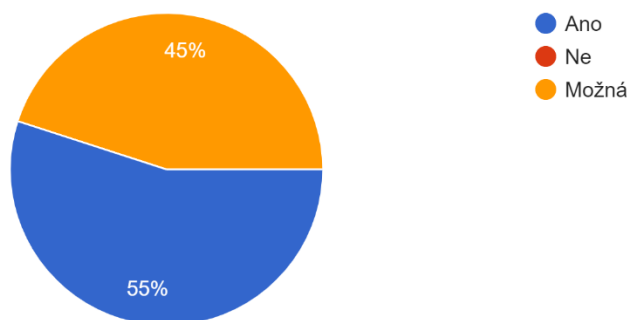
20 odpovědí



Zde je vidět velký zájem investorů o používání nástrojů BIM při realizaci projektu. Nemusí se vždy jednat o kompletní BIM projekt, ale lze využít jen část z toho co BIM nabízí a umožňuje. Na tom se shodli všichni dotazovaní.

### 14. Myslíte si, že Vám využití nástrojů BIM zjednoduší projektování a řízení projektů?

20 odpovědí



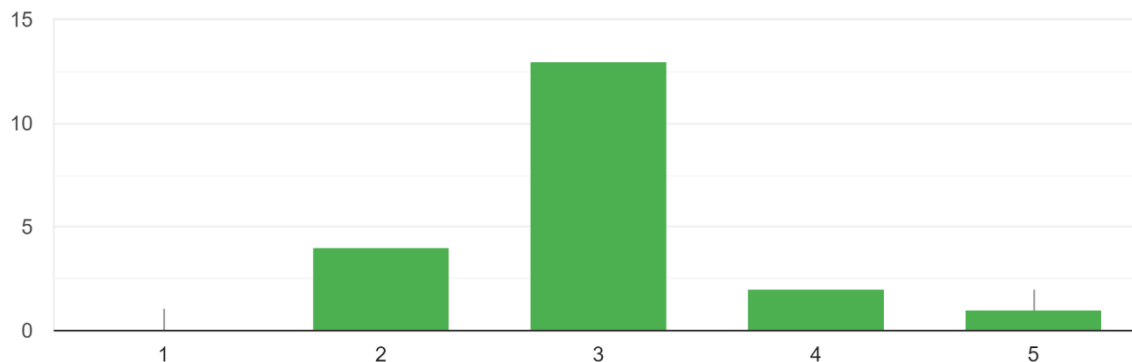
Tato otázka je velmi zajímavá z pohledu dotazovaných, kterými jsou zkušení vedoucí projektů. Vidíme, že i když je přibližně 45% nerozhodných, tak nadpoloviční většina si myslí, že použití nástrojů BIM může přinést zjednodušení projektování. Je zde velmi důležité si uvědomit, že použití nástrojů BIM může zjednodušit projektování jen za předpokladu zkušenosti pracovníků s vytvářením a prací v BIM režimu.

Zgrafu je patrné, že nikdo z dotázaných nesmýšlí o BIM jako o přítěži v porovnání se současným stylem projektování.

Následující grafy jsou zaměřeny na hodnocení účastníků při tvorbě a realizaci projektu. Hodnotící stupnice je 1-velmi dobré (tj. nejvyšší hodnocení) a 5-velmi špatné (tj. nejnižší hodnocení).

### 15. Jak jste spokojen/a se spoluprací s investory (komunikace, zadávání požadavků, stálost zadání, apod.)?

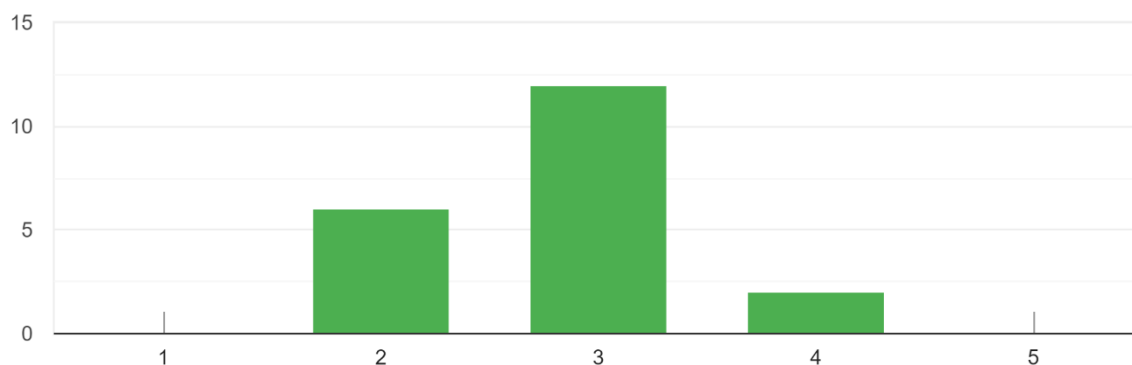
20 odpovědí



Z grafu u otázky číslo 15 je patrné, že zkušenosti s investory jsou ve všech směrech na „dobré“ úrovni. Najdou se však i horší případy, kdy investor mění zadání, nechce převzít odpovědnost za rozhodnutí, apod.

### 16. Jak jste spokojen/a s profesanty (komunikace, správnost dokumentace, reakce na změny, apod.)?

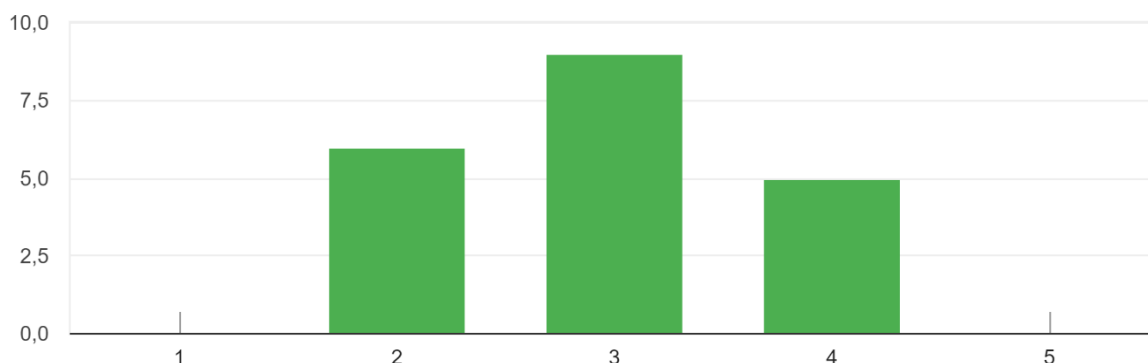
20 odpovědí



Otázka číslo 16 je zaměřena na subdodavatele profesních částí. Zde je vidět, že spokojenost se subdodavateli je v průměru dobrá (za 3). Jsou možné výchyly od středu a to jak na stranu lepší spolupráce, tak i horší spolupráce.

### 17. Odevzdávají profesanti svojí část dokumentace včas?

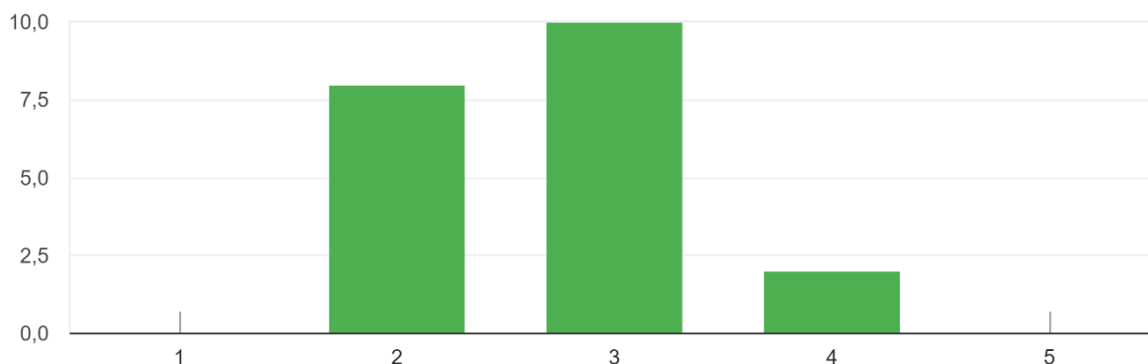
20 odpovědí



U této otázky jsou podobné výsledky jako u předchozí, i zde je zastoupena škála 2-4. Je nutné z hlediska objektivity ale uvést, že včasné odevzdání ze strany subdodavatelů je částečně i na projektantech stavební části, kteří musí poskytnout subdodavatelům včas výkresovou dokumentaci, respektive relevantní podklady. Pokud tyto podklady subdodavatelé nedostanou v domluvený termín, tak se nejedná o chybu subdodavatele, ale projektanta stavební části.

### 18. Jak jste spokojen/a se stavebními firmami GD(komunikace, bezpečnost na stavbě, apod.)?

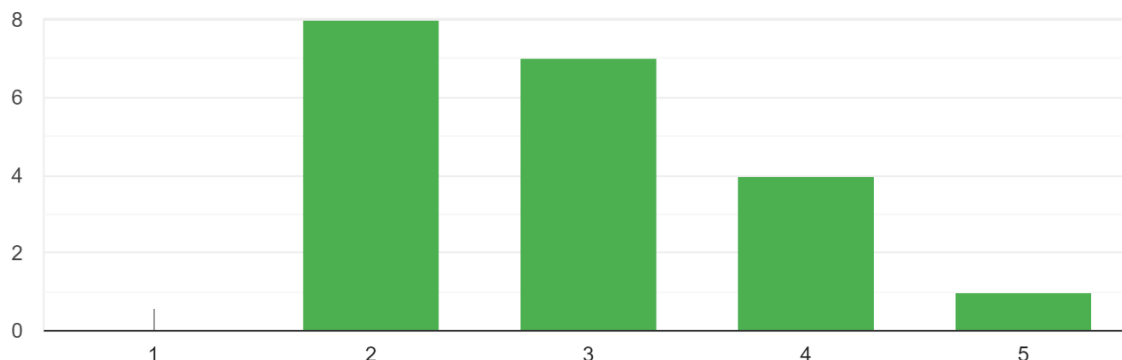
20 odpovědí



Otázka 18 se zaměřuje na chování GD na stavbě. Z grafu je patrné, že 90% GD má stavby dobře zabezpečené a není s nimi problém v komunikaci. Z dotazníku je patrné, že špatná komunikace mezi GD a projektanem je spíše výjimkou.

### 19. Jak reaguje GD na změny dokumentace?

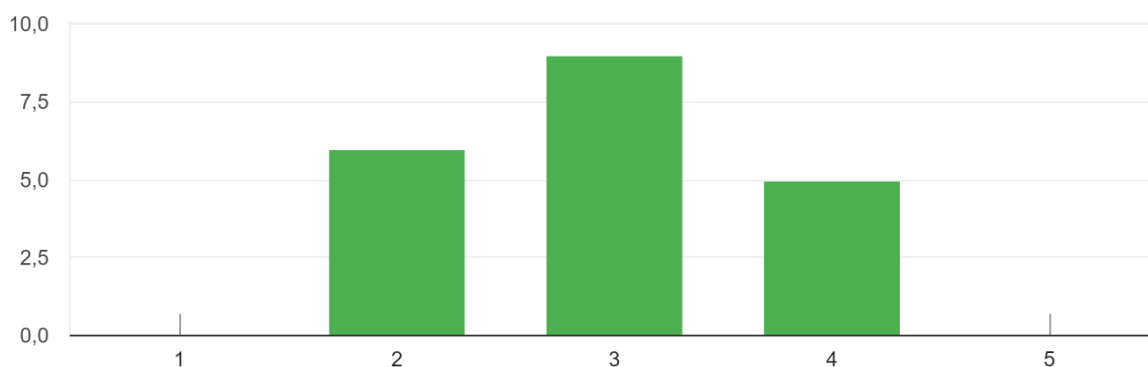
20 odpovědí



Změny dokumentace jsou během stavby obvyklé. Je proto důležité, aby GD byl připraven na tuto možnost. Změny musí podléhat domluvě na KD, které se konají obvykle každý týden, tam je možné změnu vyvrátit, protože je již nemožné ji zrealizovat. Z grafu vidíme, že GD reaguje přiměřeně na změny, ovšem je pochopitelné, že dodavatel již během stavby nechce podstupovat změny dokumentace.

### 20. Jak přistupuje GD k chybám v dokumentaci?

20 odpovědí



Otázka 20 je zjištění reakce GD na chyby v dokumentaci. Jak je vidět z grafu, tak opět k chybám přistupuje rozumně, ale už je zde větší procento dodavatelů, kteří na chyby reagují velmi špatně a schválně díky tomu protahují termín stavby, ve kterém skryjí svoje časové nedostatky.

## 12 Závěr

V projekčních společnostech má hlavní inženýr projektu (HIP) na starosti řízení projektu skrze veškeré jeho fáze. Všechny tyto fáze jsou přesně definovány ve Vyhlášce o dokumentaci (č. 499/2006 Sb. a její následné úpravy). Jedná se o fáze dokumentace pro územní rozhodnutí, dokumentace pro stavební povolení, dokumentace pro provádění stavby a dokumentace skutečného provedení. Pro úspěšný projekt je důležité, aby byl HIP přes všechny tyto fáze tím, kdo všechny zúčastněné na projektu spojuje a koordinuje, aby dohlížel na správnost projekčních prací a dodržování technických norem a standardů.

Hlavní inženýr projektu je nedílnou součástí struktury každé projekční společnosti. Nejlépe fungující strukturou se v praxi ukazuje býti tzv. „silná maticová struktura“ a to zejména z důvodu vlastního oddělení, ve kterém jsou zařazeni všichni HIP v dané společnosti. Z tohoto oddělení je každému projektu přiřazen HIP, který se o projekt stará. Opakem této maticové struktury je „slabá maticová struktura“, ve které se HIP vůbec nenachází. V tomto případě nejsou jednoznačně rozděleny provomoce a díky tomu zaměstnanci alokovaní na projektu neví, jak dál postupovat. Nedostatečnost péče HIP o svěřený projekt pak má za následek problémy, které se projevují zejména prodlužováním termínů odevzdání a kvalitou odevzdané dokumentace.

Jednou z funkcí hlavního inženýra projektu je zastávání pozice BIM koordinátora. U této funkce musí být HIP schopen práce s potřebnými BIM nástroji a zároveň musí být obeznámen s BIM standardy společnosti. Pokud tomu tak není, nelze pro projekt možné využít výhody, které informační modelování přináší. HIP však není, a pro jeho velký rozsah ostatních povinností na projektu, by ani neměl být osobou, která by standardy spravovala a vytvářela.

V praktické části diplomové práce byl analyzován projekt výstavby bytového komplexu. V této anlyze bylo poukázáno na konkrétní chyby, kterých se společnost „Projekce, a.s.“ dopustila během řízení projektu a dostala jej tak do krizového stavu. Mezi hlavní chybná rozhodnutí patřily mimo jiné tyto případy. HIP byl nucen mylně informovat investora, že je na projektu nasazeno dostatečné množství kapacit a že projekční práce probíhají dle harmonogramu. Ovšem to byla mylná informace, protože v tom okamžiku nebyl na projektu nasazen žádný projektant. Posléze se na projekt začali přiřazovat projektanti, ale pořád v nedostatečném počtu. To v závěru vedlo až k penalizaci společnosti „Projekce, a.s.“. Další velkou chybou bylo nové nasmlouvání subdodavatelů profesních částí ze strany dodavatele, společnosti „Stavební, a.s.“, o tomto kroku však nebyla informována společnost „Projekce, a.s.“. Tím byla značně zneprůhledněna struktura odpovědností mezi spol. „Projekce, a.s.“ a spol. „Stavební, a.s.“, jež komplikovala investorovi situaci při vymáhání smluvních požadavků. Výše uvedené se událo zejména z důvodu neexistence dohledu hlavního inženýra, který nebyl na projektu po krátkou dobu vůbec nasazen a byl pouze zastupován nezkušeným čerstvým absolventem vysoké školy. Tento problém by bylo možné vyřešit jednoduchým dodržením vnitropodnikových standardů týkajících se řízení zakázek. V nich je jasně specifikováno, že projekt nesmí být bez svého hlavního inženýra po žádnou dobu.

V práci je dále rozebrán graf hierarchie ve vybrané společnosti a popis jeho jednotlivých pracovních pozic. Projekt má vždy projektového manažera, který má pod sebou na jedné straně hlavního inženýra projektu (HIP) a na druhé pak hlavního architekta projektu (HAP), kteří společně s ním řídí projekt. Pod nimi se pohybují zaměstnanci alokováni na projekt a to jak ze strany architektů, tak ze strany projektantů stavební části. U popisovaného projektu došlo díky nedodržení grafu řízení zakázky ke krizovému stavu. Z tohoto stavu se následně projekt dostává velmi obtížně a představuje to pro společnost obrovské náklady. Konkrétně by v tomto projektu na práci musela společnost nasadit 2x více lidí a ti by museli mít pokročilé zkušenosti s projektováním. Jen tak by se dal projekt odevzdat včas a v požadované kvalitě. Tyto parametry jsou jedny ze základních požadavků pro celkový úspěch projektu.

Projekt, který je v případové studii analyzován, je vytvářen v softwaru Revit od společnosti Autodesk. Bohužel se později ukázalo, že tento program nebyl tím nejhodnějším. Projektanti, kteří v něm model tvořili, neměli s tímto programem dostatek zkušeností a model byl tak vytvořen bez možnosti využití výkazů a dalších výhod, které program nabízí. Díky tomu se musí výkazy vytvářet ručně a jejich přesnost je obtížné v průběhu projektu udržet. V ideálním případě by využití BIM nástrojů přineslo projektu výhody v podobě rychlých výkazů prvků jako jsou zámečnické výrobky, okna, dveře, ostatní výrobky, klempířské výrobky a truhlářské výrobky, ale také výkazy materiálů pro konstrukce a to jak svislé, tak vodorovné. Pokud je vše vymodelované dobře, tak se dá při změně dokumentace jen díky propojení půdorysů, řezů a pohledů během krátké doby vydat všechny výkresy, kterých se změna týká, znovu.

U každého projektu se HIP potýká s potřebou nasmlouvat subdodavatele pro profesní části dokumentace. Ty by měla mít společnost zanesené do seznamu, kde je mimo jiné bodové ohodnocení základních parametrů každého subdodavatele. Poté, co jsou vybráni subdodavatelé (tzv. profesanti), je s každým uzavřena smlouva a HIP každému rozešle „slepé výkresy“, do kterých zanesou svůj návrh. Dále jim přesně vydefiniuje, co je od nich vyžadováno a jaké jsou po nich požadované výstupy dokumentace. Zde je důležité hlídat, aby subdodavatelé měli vždy aktuální slepé výkresy. V případě, že profesanti nebudou dostávat aktualizované půdorysy, dojde k nesrovnalostem, které je pak obtížné a nákladné odstraňovat.

Poslední částí diplomové práce byl dotazníkový průzkum, na nějž odpovídali HIP z projekčních kanceláří a celkem se ho zúčastnilo dvacet HIP. Další dílčí závěry z každé dotázané otázky jsou uvedeny v kapitole č. 11. Dotazníkové šetření.

Pozice HIP je nezastupitelná a pro úspěch projektu zásadní. Nedostatečně zkušený HIP nebo jen jeho částečné nasazení na projekt (tzn. když vede více projektů než zvládne, nebo než mu dovoluje počet přidělených zaměstnanců) prokazatelně vede k častějším problémům ve vedení projektu i tvorbě dokumentace a následně i v její vyšší chybovost. To pak vede i k vyšším nákladům projekční společnosti a nižšímu zisku z projektu.

Pro možnost co největšího množství nástrojů BIM musí být HIP schopen práce s potřebnými BIM nástroji a zároveň musí být obeznámen s BIM standardy společnosti. A

vzhledem k tomu, že v nejbližší době bude projekt v BIM stále více požadovaným (na veřejných zakázkách nevyhnutelným), jsou tyto znalosti pro hlavní inženýry projektu zásadní. Z tohoto vyplývá, že projekčním společností lze výrazně doporučit zaškolování svých zaměstnanců na všech pozicích, především projektant a hlavní inženýr projektu.

## 13 Literatura

- [1] Management staveb; Tománková, Čápová; [ISBN 978-80-86590-12-7]
- [2] <https://www.bim-point.com/blog/a-co-je-vlastne-ten-bim> [17.10.2019]
- [3] Program: Autodesk – Revit 2019
- [4] Project Management Institute: A guide to the project management body of knowledge, 2013
- [5] Projektové řízení technologických staveb; Roušar, I. ;2008
- [6] Studio Horák - vizualizace
- [7] „Projekce, a.s.“ – projektová dokumentace



## 14 Přílohy

Seznam příloh:

1. Vizualizace 1
2. Vizualizace 2
3. Vizualizace 3
4. Vizualizace 4
5. Situace
6. Suterén 31
7. Suterén 32
8. Suterén 33
9. Typické patro
10. Poslední patro
11. Severní pohled 33











