



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

# ZAVEDENÍ BIM POMOCÍ PROJEKTOVÉHO ŘÍZENÍ

IMPLEMENTATION OF BIM USING PROJECT MANAGEMENT

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Nela Kadaníková

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MILOŠ WALDHANS

BRNO 2020





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607R038 Management stavebnictví
<b>Pracoviště</b>	Ústav stavební ekonomiky a řízení

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Nela Kadaníková
<b>Název</b>	Zavedení BIM pomocí projektového řízení
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Miloš Waldhans
<b>Datum zadání</b>	30. 11. 2019
<b>Datum odevzdání</b>	22. 5. 2020

V Brně dne 30. 11. 2019

---

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **PODKLADY A LITERATURA**

- Máchal P., Ondrouchová M., Krunčíková I., Nováková M., Chlupatý P., Motal M.: Mezinárodní standard projektového řízení IPMA ICB v. 4 2017. Brno: IPMA Česká republika, z.s., 2017, ISBN 978-80-7326-285-3
- Svozilová A.: Projektový management, Grada Publishing, 2016
- Doležal J., Krátký J.: Projektový management v praxi, Grada Publishing, 2017
- Lacko B., Švec J., Balatková M.: Specifika technických projektů, ACSA, 2014
- Doležal J., Máchal P., Lacko B.: Projektový management podle IPMA, Grada Publishing, 2012
- Ježková Z., Krejčí H., Lacko B., Švec J.: Projektové řízení - Jak zvládnout projekty, ACSA, 2014
- Máchal P., Kopečková M., Presová R.: Světové standardy projektového řízení, Grada Publishing, 2015

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ**

1. Projektové řízení
2. Řízení stavebních projektů
3. Charakteristika metody BIM
4. Aplikace metody BIM v praxi

Cílem práce je analyzovat organizaci a řízení projektů ve skutečném stavebním podniku.

Požadovaným výstupem je navrhnout pro tento podnik možný postup pro zavedení metody BIM.

## **STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Miloš Waldhans  
Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce popisuje problematiku zavedení metody informačního modelování staveb (BIM) v konkrétním stavebním podniku. Využívání metody BIM přispěje k udržení konkurenceschopnosti podniku a umožní efektivnější přístup k řízení stavebních projektů v důsledku podpory sdílení informací a spolupráce zúčastněných stran.

Na základě analýzy konkrétního podniku byl navržen postup pro implementaci metody BIM s využitím metod projektového řízení. Výstupy bakalářské práce budou touto firmou využity při zahájení implementace metody BIM.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Informační modelování staveb, BIM, projekt, projektové řízení, řízení stavebních projektů, řízení změn, analýza podniku, SWOT analýza.

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis describes the problematics of implementation of the Building Information Modelling method (BIM) in a specific construction company. The BIM method helps to sustain the company's competitiveness and makes construction project management more efficient due to the support of information sharing and cooperation of the stakeholders.

The process of implementation was designed based on the company's analysis using project management methods. The outcomes of the thesis will be applied during the initiation of the BIM method implementation.

## **KEYWORDS**

Building Information Modelling, BIM, project, project management, construction project management, change management, business analysis, SWOT analysis.



## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Nela Kadaníková *Zavedení BIM pomocí projektového řízení*. Brno, 2020. 69 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Miloš Waldhans.





## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Zavedení BIM pomocí projektového řízení* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 5. 6. 2020

---

Nela Kadaníková  
autor práce



## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala panu Ing. Miloši Waldhansovi za odborné vedení, konzultace a podnětné návrhy, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Velké díky patří panu Ing. Tomáši Nosskovi, řediteli společnosti IDPS s.r.o., za konzultace a mentoring v oblasti stavebně-projektového řízení, a také dalším zaměstnancům této společnosti za cenné podněty a připomínky. Na závěr bych chtěla poděkovat své rodině a blízkým, kteří mě po celou dobu studia plně podporovali.



## **OBSAH**

1	Úvod .....	15
1.1	Problémová situace .....	15
1.2	Formulace problému .....	15
1.3	Cíle práce .....	16
	<b>Část A: Projektové řízení .....</b>	<b>17</b>
2	Metody projektového řízení.....	17
2.1	Předprojektová fáze .....	17
2.2	Projektová fáze .....	20
2.3	Poprojektová fáze .....	22
3	Řízení stavebního projektu .....	23
3.1	Fáze stavebního projektu .....	23
3.2	Metody dodání stavebního projektu .....	24
3.3	Řízení stavebního projektu z pohledu zhotovitele.....	27
	<b>Část B: Informační modelování staveb (BIM) .....</b>	<b>28</b>
4	Charakteristika BIM .....	28
5	Využití BIM v praxi.....	30
5.1	Využití BIM dle fáze stavebního projektu.....	30
5.2	Zavedení BIM ve firmě.....	32
5.3	Zavedení BIM v České republice .....	33
	<b>Část C: Zavedení BIM ve stavebním podniku .....</b>	<b>34</b>
6	Analýza stavebního podniku.....	34
6.1	Charakteristika stavebního podniku.....	34
6.2	Organizační schéma podniku.....	36
7	Vize podniku vzhledem k BIM.....	38
7.1	Přínosy BIM pro podnik .....	38

7.2	Vliv BIM na chod podniku.....	39
8	Strategie projektu .....	44
8.1	Definování projektu.....	44
8.2	SWOT analýza .....	45
8.3	Cíle projektu.....	51
8.4	Analýza zainteresovaných stran .....	54
8.5	Trojimperativ.....	56
9	Postup zavedení BIM v podniku .....	58
9.1	Dlouhodobá strategie zavedení BIM.....	58
9.2	Příprava zaměstnanců na používání BIM.....	60
9.3	Získání zkušenosti s realizací veřejné zakázky pomocí BIM .....	61
10	Závěr .....	64
	Seznam použitých zdrojů .....	65
	Seznam použitých zkratk a symbolů .....	67
	Seznam obrázků .....	68
	Seznam tabulek .....	69

# 1 Úvod

Stavebnictví je jedním z nejméně digitalizovaných odvětví hospodářství České republiky. Často dochází k překročení plánovaných nákladů a zpožděním způsobeným dodatečnými změnami stavebního projektu. Informační modelování staveb (BIM) využívá spojení digitálního trojrozměrného modelu s informacemi o stavbě, to vše v prostředí sdíleném se všemi účastníky procesu. Tato metoda slibuje zjednodušení spolupráce, koordinace a rozhodování ve všech fázích výstavby. Dle předpokladů se informační modelování staveb (BIM) v budoucnosti stane běžnou součástí stavebních zakázek. [1]

Implementace metody informačního modelování staveb (BIM) tedy ovlivní dříve či později všechny podniky v oboru stavebnictví, neboť dojde k částečné transformaci produktu těchto firem. Na tuto změnu by se firmy měly včas připravit. Pro plánování a řízení zásadních změn v podniku, jako je například zavedení nových pracovních postupů a technologií, lze využít metod projektového řízení, které slouží k dosažení cílů v daném čase s využitím určitých nákladů a zdrojů. Projektové řízení umožní firmě provést změnu efektivně a systematicky. [2]

## 1.1 Problémová situace

Společnost IDPS s.r.o. je malá stavební firma se zaměřením na realizaci veřejných zakázek v oblasti pozemních, inženýrských a dopravních staveb. Tato firma má zájem začít využívat metodu informačního modelování staveb (BIM) za účelem udržení své konkurenceschopnosti na stavebním trhu v době rozmachu tohoto trendu, v současnosti však v tomto podniku neexistuje žádný plán této změny ani pracovní skupina se zaměřením na řešení této problematiky.

## 1.2 Formulace problému

Prvními kroky k úspěšnému zavedení změny v podniku jsou jeho analýza a návrh postupu změny. Tyto kroky budou provedeny pro případ zavedení metody informačního modelování staveb (BIM) ve společnosti IDPS s.r.o., s níž autorka práce dlouhodobě spolupracuje. Za účelem vytvoření komplexního plánu změny bude při analýze podniku a návrhu postupu změny využito metod projektového řízení.

### **1.3 Cíle práce**

S přihlédnutím k výše uvedenému problému byly stanoveny tyto cíle práce:

- Analyzovat organizaci a řízení projektů v tomto stavebním podniku.
- Jako výstup navrhnout pro tento podnik možný postup pro zavedení metody BIM.



# Část A: Projektové řízení

## 2 Metody projektového řízení

**Projektové řízení** (Project Management) slouží k účinnému a efektivnímu dosahování zpravidla jednorázových změn v podniku nebo organizaci, které je třeba uskutečnit v daném termínu s využitím daných zdrojů tak, aby bylo dosaženo předem stanovených cílů. Taková změna je řízena prostřednictvím **projektu**. [2]

*„Projekt je jakýkoliv jedinečný sled aktivit a úkolů, který má:*

- *dán specifický cíl, jenž má být jeho realizací splněn,*
- *definováno datum začátku a konce uskutečnění,*
- *stanoven rámeček pro čerpání zdrojů potřebných pro jeho realizaci.“* [3, str. 22]

Související projekty mohou být sdruženy do **programu**, jehož cíl je naplněn po dokončení všech projektů programu. Všechny projekty a programy by měly podporovat strategii dané organizace a tvoří komplexní **portfolio** organizace. [4]

Každý projekt lze rozdělit do několika fází – obecně se jedná o fázi předprojektovou, projektovou a poprojektovou. Předprojektová fáze spočívá v analýze možností a příležitostí projektu a jejím výstupem je rozhodnutí o uskutečnění projektu. Realizace projektu probíhá v projektové fázi, která se skládá ze zahájení, plánování, vlastní realizace a ukončení projektu. Po dosažení cíle následuje poprojektová fáze, v níž je třeba provést vyhodnocení projektu a zajistit udržitelnost dosažených cílů. [2]

### 2.1 Předprojektová fáze

Předprojektová fáze spočívá v utřídění nápadů a námětů, ujasnění požadavků na projekt a popsání možných cest k naplnění cíle. Tyto informace jsou uspořádány do přehledné studie, na jejímž základě bude rozhodnuto, zda bude projekt realizován, či nikoliv. [4]

#### 2.1.1 Analýza příležitostí

Studie příležitostí slouží ke zhodnocení organizace a vnějších faktorů, které ji ovlivňují, vzhledem k zamýšlenému cíli. Analýzu lze provést například pomocí metod SWOT nebo PEST. [2]

**SWOT analýza** spočívá v nalezení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících realizaci projektu, jejich prioritizaci, nalezení souvislostí mezi nimi a zvolení vhodné strategie na

základě této analýzy. Běžně se faktory zobrazují do podoby matice o čtyřech polích – silné stránky (Strengths), slabé stránky (Weaknesses), příležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats).

Tabulka 1 - SWOT analýza (zdroj: [2], zpracování: vlastní)

	<i>Pozitivní faktory</i>	<i>Negativní faktory</i>
<i>Vnitřní faktory</i> ( <i>Interní</i> )	<b>Silné stránky</b> (Strengths)	<b>Slabé stránky</b> (Weaknesses)
<i>Vnější faktory</i> ( <i>Externí</i> )	<b>Příležitosti</b> (Opportunities)	<b>Hrozby</b> (Threats)

Po nalezení všech důležitých faktorů (například pomocí metody brainstormingu) je třeba vybrat ty klíčové. To je možné pomocí matice hrozeb a matice příležitostí, které hodnotí pravděpodobnost, že daná situace nastane, a atraktivitu příležitosti, případně rozsah dopadu hrozby. Vnitřní faktory lze porovnat pomocí matice hodnotící důležitost faktoru a míru jeho vlivu na projekt. Výstupem prioritizace je výběr významných vnitřních a vnějších faktorů, pro které bude stanovena vzájemná závislost pomocí matice závislostí. Tato matice zkoumá, zda silné stránky podporují příležitost či eliminují hrozbu a zda slabé stránky ohrožují příležitost či podporují vznik hrozby. Takto lze rozeznat silné stránky organizace, které je třeba nejvíce podpořit, a slabé stránky, které je naopak třeba výrazně potlačit. [2]

Na základě takto zpracované SWOT analýzy lze volit strategii projektu, která spočívá v maximalizaci silných stránek nebo minimalizaci slabých stránek za účelem maximalizace příležitostí či minimalizace hrozeb. Tuto analýzu je vhodné aplikovat nejen v předprojektové fázi, ale například i v průběhu realizace projektu za účelem zhodnocení aktuální situace. [2]

**PEST analýza** zkoumá potenciální změny v okolí organizace, které by mohly pozitivně či negativně ovlivnit projekt, a to ze čtyř hledisek – politicko-právního, ekonomického, sociálně-kulturního a technologického. Po nalezení takových faktorů je třeba zhodnotit míru dopadu těchto změn na projekt a vybrat ty nejzásadnější, které je třeba monitorovat během realizace projektu. [2]

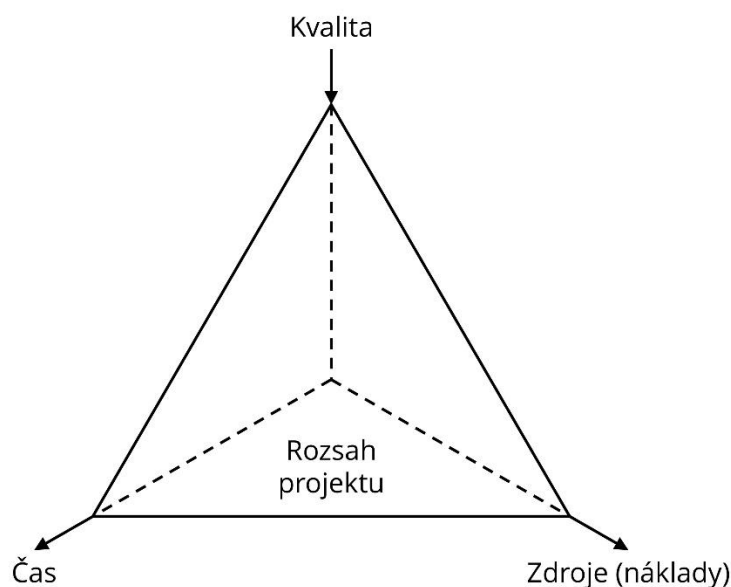
### 2.1.2 Cíle projektu

Při stanovování cíle projektu je třeba přihlídnout k dlouhodobé strategii organizace a případně nadřazenému programu či portfoliu. Strategie bývá definována prostřednictvím **mise**, vyjadřující účel existence organizace, a **vize**, popisující ambice organizace. [2]

Cíl projektu je třeba stanovit natolik konkrétně, aby bylo možné jednoznačně vyhodnotit, zda byl splněn, či nikoli. K definování cíle slouží technika **SMART**, podle níž by měl cíl mít následující vlastnosti:

- S – specifikovaný – jednoznačně popisující, co musí být splněno,
- M – měřitelný – jednoznačně kvantifikující požadované výstupy,
- A – akceptovatelný – přijatelný pro všechny zúčastněné strany,
- R – realistický – dosažitelný za stávajících podmínek, ve stanoveném čase a s využitím daných zdrojů,
- T – termínovaný – časově určený. [4]

Pomocí metody **projektového trojimperativu** lze vyjádřit cíl z hlediska požadované kvality, potřebných nákladů a času. Trojimperativ bývá zobrazován v podobě trojúhelníka a symbolizuje vzájemný vztah těchto tří veličin, jelikož pokud dojde ke změně jedné z nich, ostatní dvě budou touto změnou ovlivněny. Pro usnadnění budoucích rozhodnutí o projektu je vhodné stanovit a dodržovat prioritu dimenzí trojimperativu. [2]

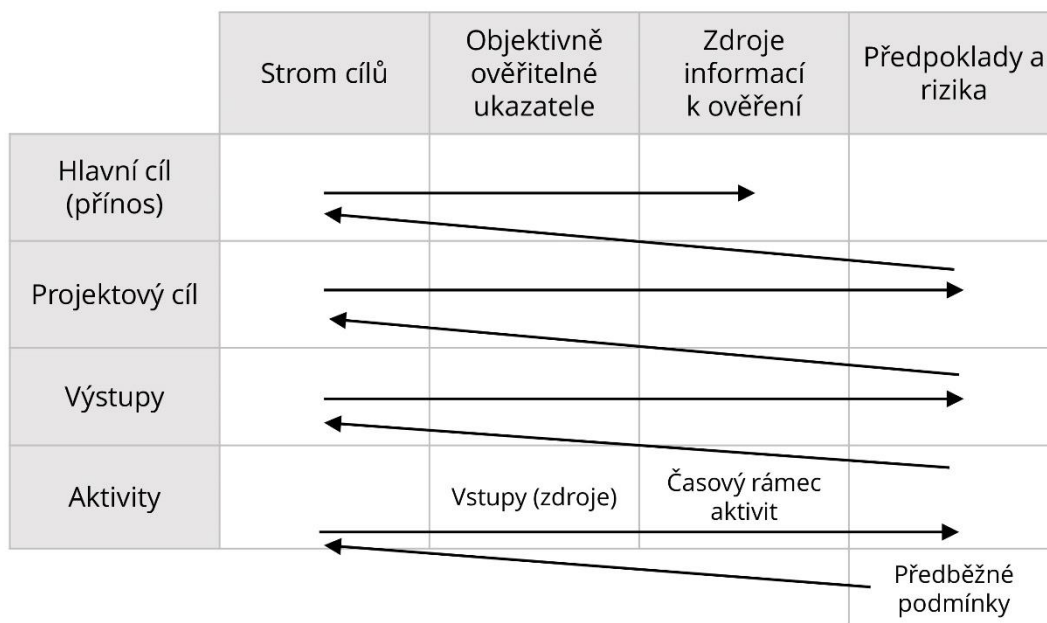


Obrázek 1 - Trojimperativ projektu (zdroj: [4], zpracování: vlastní)

### 2.1.3 Analýza proveditelnosti

Úkolem studie proveditelnosti je vyhodnocení možných cest k dosažení cíle projektu. Její součástí může být i investiční studie hodnotící varianty projektu z ekonomického hlediska. Vhodné je také zpracovat analýzu zainteresovaných stran, jejich vlivu a zájmu na úspěšnou realizaci projektu. [2]

Ke stanovení podrobnější strategie a specifikaci klíčových činností projektu slouží **metoda logického rámce**. Dle vertikální logiky přináší dokončení klíčových činností (aktivit) výstupy, které společně vedou k naplnění cíle projektu. Splnění cíle projektu vede k naplnění hlavního cíle, který je v souladu se strategií organizace. Dle horizontální logiky jsou pro ověření splnění výstupů a cílů zvoleny objektivně ověřitelné ukazatele. Pro každý cíl i výstup jsou také stanoveny předpoklady a rizika, která je třeba zohlednit. Aktivity jsou vymezeny dostupnými zdroji a časem. Výsledný logický rámec má formu tabulky a představuje návrh postupu realizace projektu. [2]



Obrázek 2 - Logický rámec (zdroj: [2], zpracování: vlastní)

## 2.2 Projektová fáze

Projektovou fází od fáze předprojektové odděluje milník v podobě rozhodnutí o přijetí projektu nebo doporučení k realizaci. Prodleva mezi předprojektovou a projektovou fází

se nazývá inkubační doba projektu a bývá zapříčiněna čekáním na dostatek lidských či finančních zdrojů. [2]

### 2.2.1 Zahájení

Ve fázi zahájení vzniká zakládací listina projektu (Project Charter), která definuje nejzákladnější atributy projektu, jako jsou cíle, výstupy, milníky či zainteresované strany. Projekt je oficiálně odstartován zahajovacím jednáním (Kick-off Meeting) a je sestaven projektový tým, jehož členové budou během řízení projektu uplatňovat principy týmové spolupráce a ponесou za výstupy projektu společnou zodpovědnost. [2]

### 2.2.2 Plánování

Projektový tým ve fázi plánování sestaví podrobný plán řízení projektu. Ten by měl obsahovat **hierarchickou strukturu prací** (Work Breakdown Structure), která spočívá v rozpadu cíle projektu na dílčí produkty a podprodukty až na úroveň pracovních balíčků, pro které lze snadno stanovit výstupy, termín a zodpovědnou osobu. Právě za účelem přidělení úkolů jednotlivým osobám se využívá **hierarchická organizační struktura** (Organizational Breakdown Structure) a pro znázornění zodpovědností a kompetencí se sestavuje **matice odpovědnosti**. [2]

Hierarchickou strukturu prací a vzájemnou návaznost úkolů je možné zasadit do časové osy s využitím **Ganttova diagramu**, k jehož sestavení lze využít například software Microsoft Project. Ke každému úkolu je možné přiřadit potřebné náklady a zdroje a následně sestavit komplexní analýzu zdrojů pro projekt jako celek. [2]

Ve fázi plánování je také vhodné provést **analýzu rizik** projektu. Existuje mnoho metod, z nichž většina je založena na hodnocení rizika z hlediska pravděpodobnosti jeho vzniku a dopadu na projekt, případně potenciální zapříčiněné ztráty. [2]

### 2.2.3 Realizace

Ve fázi realizace se projektový tým věnuje plnění předem stanovených úkolů k dosažení cíle projektu. Projektový manažer však musí operativně projekt řídit, kontrolovat plnění dílčích cílů, dodržování termínů a rozpočtu. Kontrola probíhá prostřednictvím porad, schůzek či reportování a při zjištění odchylek projektový manažer navrhuje nápravná

opatření a koordinuje změny. Při realizaci je třeba využívat všechny důležité dokumenty vytvořené v předchozích fázích projektu. [2]

#### **2.2.4 Ukončení**

Ukončení projektu spočívá v předání výstupů projektu zadavateli tak, aby mohlo být zahájeno využívání výsledků projektu. Bývá vyhotovena závěrečná zpráva shrnující zkušenosti projektového týmu a doporučení pro budoucí projekty. Po ukončení projektu je projektový tým rozpuštěn. [2] [4]

V případě, že je projekt ukončen neplánovaně například z důvodu nedostatku financí či vypršení termínu, je tak učiněno zpravidla na základě rozhodnutí zadavatele projektu a jedná se o takzvané mimořádné ukončení projektu. [2]

### **2.3 Poprojektová fáze**

Poprojektová fáze navazuje na ukončení projektu často s časovým odstupem. Je totiž třeba počkat, až se výsledky projektu osvědčí v praxi. Ukončený projekt je třeba vyhodnotit a zpracovat návrhy na zlepšení pro příští projekty organizace. V závislosti na povaze výstupů projektu může následovat fáze udržování výsledků projektu, která trvá po celou dobu životnosti produktu. [2] [4]

### **3 Řízení stavebního projektu**

Projekt spojený s výstavbou je charakterizován cílem, jehož lze dosáhnout prostřednictvím realizace funkční stavby. Stavební projekty se vyznačují poměrně dlouhou dobou trvání, velkým množstvím zúčastněných stran a specifickými geografickými podmínkami. Většinou se jedná o jedinečný projekt navržený dle přání zákazníka za cenu určenou stavebním trhem – na základě veřejné soutěže či střetu nabídky s poptávkou. [5] [6]

#### **3.1 Fáze stavebního projektu**

Stavební projekt lze rozdělit do tří hlavních fází – přípravné, realizační a provozní. Tyto se dále dělí na dílčí fáze, které od sebe oddělují milníky v podobě vyhotovení různých typů dokumentace, udělení povolení či uzavření smluv.

Po celou dobu realizace projektu je iniciátorem investor (stavebník), případně jeho zástupce. Tradičně je investor zákazníkem projektanta, který zpracovává v přípravné a realizační fázi dokumentaci projektu, a zhotovitele stavby (vyššího dodavatele), který zodpovídá za kompletní dodávku stavby v souladu s dokumentací ve fázi realizační. Zhotovitel kromě vlastní dodávky dále koordinuje a kompletuje dodávky subdodavatelských firem. [5]

Stavebního projektu se účastní mnoho subjektů, které ovšem po ukončení projektu dále navzájem nespolupracují. Důsledkem jsou chybějící příležitosti zlepšení spolupráce a poučení z chyb, které nastaly v procesu výstavby. [7]

##### **3.1.1 Fáze přípravná**

Přípravná (předinvestiční) fáze směřuje investora k rozhodnutí, zda je vhodné a výhodné projekt realizovat. Za tímto účelem bývá zpracována studie proveditelnosti včetně projektové přípravy pro územní řízení. Výstupem této fáze je rozhodnutí o umístění stavby a investiční rozhodnutí. [5]

##### **3.1.2 Fáze realizační**

Realizační (investiční) fázi lze dále členit na fáze zadávání realizace, realizační přípravy a vlastní realizace. [5]

Ve fázi zadávání realizace je vypracována dokumentace souborného řešení projektu, která je podkladem k udělení stavebního povolení. V následující fázi je zpracována realizační dokumentace projektu a investor vybírá zhotovitele stavby, s nímž je uzavřena smlouva o dílo. Tato fáze končí předáním staveniště zhotoviteli a zahájením výstavby. [5]

Během vlastní realizace zhotovitel koordinuje stavební práce a součinnost subdodavatelských firem. Po dobu výstavby na projekt dohlíží autorský dozor projektanta, případně architekta, a technický dozor investora. Průběžně je zpracována dokumentace skutečného provedení stavby, která je vstupem kolaudačního řízení v následující fázi. [5]

Dle charakteru projektu následuje buď předání stavby do zkušebního provozu, případně rovnou předání díla ke kolaudačnímu řízení. Po odstranění vad a nedodělků a udělení kolaudačního rozhodnutí následuje provozní fáze stavebního projektu. [5]

### **3.1.3 Fáze provozní**

Po dobu garance zodpovídá zhotovitel za kvalitu provedení stavby, případně za odstranění vzniklých poruch. Po uplynutí životnosti stavby může následovat fáze likvidační nebo může objekt projít rekonstrukcí, která bude předmětem dalšího stavebního projektu.

## **3.2 Metody dodání stavebního projektu**

Dle charakteru stavebního projektu volí investor jednu ze tří možností dodání, které se liší zejména formou vztahu mezi investorem, projektantem a zhotovitelem a rozdělením zodpovědnosti mezi nimi. Jedná se o metody:

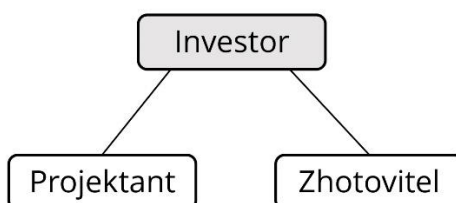
- Design-Bid-Build,
- Design-Build,
- Construction Management. [8]

### **3.2.1 Design-Bid-Build**

Tradiční metodou, pro niž se investoři rozhodují nejčastěji, je metoda Design-Bid-Build (Navrhnout-Nabídnout-Vybudovat). Investor v této variantě uzavírá dvě separátní smlouvy o dílo s projekční kanceláří a zhotovitelem stavby. Volba této možnosti



investorovi přináší možnost kontroly nad náklady na výstavbu díky výběru zhotovitele za základě nejlevnější podané nabídky. Účast ve výběrovém řízení stojí všechny zúčastněné subjekty mnoho úsilí a tvoří nemalou část nákladů stavební firmy. Během výstavby je pak často třeba upravit projektovou dokumentaci z důvodu změny okrajových podmínek, nových požadavků investora či chyb v návrhu, což může vézt ke konfliktům mezi zhotovitelem, projektantem a investorem. [7] [8]

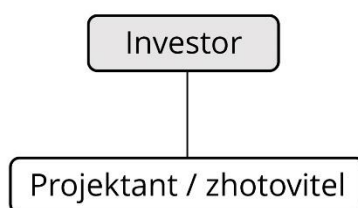


Obrázek 3 - Schéma metody Design-Bid-Build (zdroj: [8], zpracování: vlastní)

### 3.2.2 Design-Build

Metoda Design-Build (Navrhnout-Vybudovat) nabízí investorovi zjednodušení administrativy a komunikace, jelikož uzavírá pouze jednu komplexní smlouvu o dílo se společností, která nejdříve vyprojektuje a následně zhotoví stavební dílo. Volba této metody přináší investorovi úsporu nákladů na zapracování změn do projektové dokumentace po započetí realizace díla. Nevýhodou může být pro investora nižší kontrola nad projektem, jelikož více zodpovědnosti i rizik je přeneseno na D-B společnost. [7]

Pro využití informačního modelování staveb (BIM) je metoda Design-Build vhodnější, neboť zodpovědnost za model zde nese jediný subjekt a už při tvorbě projektové dokumentace lze zapojit zaměstnance zodpovědné za zhotovení stavby. [7]



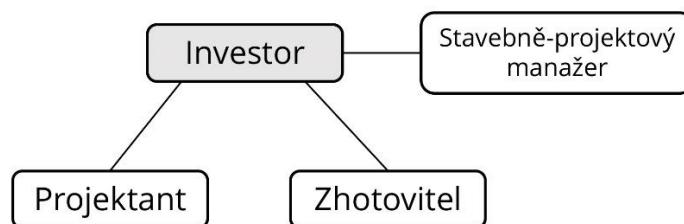
Obrázek 4 - Schéma metody Design-Build (zdroj: [8], zpracování: vlastní)

### 3.2.3 Construction Management

Metoda Construction Management přináší do procesu další subjekt – stavebně-projektového manažera, jehož povinnosti a zodpovědnost se liší v závislosti na zvolené variantě metody.

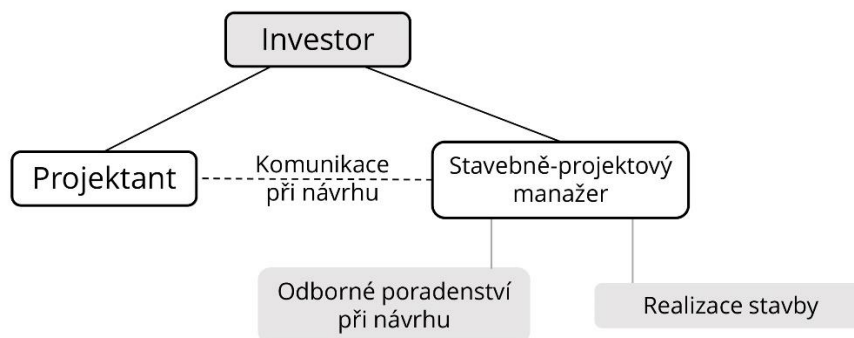
První varianta – Agency CM – je obdobou metody Design-Bid-Build s tím rozdílem, že investor kromě smluv s projekční kanceláří a zhotovitelem uzavře ještě mandátní smlouvu se stavebně-projektovým manažerem. Tato osoba zajišťuje řízení stavebního projektu, aniž by byla zástupcem projektanta nebo zhotovitele, a jedná v zájmu investora.

[8]



Obrázek 5 - Schéma metody Agency CM (zdroj: [8], zpracování: vlastní)

Ve druhé variantě – At-risk CM – vystupuje stavebně-projektový manažer jako odborný poradce investora ve věcech návrhu, který zajišťuje stejně jako v první variantě samostatná projekční kancelář. V realizační fázi potom stavebně-projektový manažer vystupuje jako zhotovitel stavby. Vzniknou tedy pouze dvě smlouvy – s projekční kanceláří a se stavebně-projektovým manažerem. Na rozdíl od předchozí varianty stavebně-projektový manažer nese zodpovědnost za zhotovení stavby. Díky brzkému propojení zhotovitele s projektantem je tato metoda přívětivá k využití informačního modelování staveb (BIM). [8]



Obrázek 6 - Schéma metody At-risk CM (zdroj: [8], zpracování: vlastní)

### 3.3 Řízení stavebního projektu z pohledu zhotovitele

Jestliže organizace vytváří svůj produkt zpravidla prostřednictvím projektů a s využitím projektového řízení, uplatňuje princip řízení podle projektů (Management by Projects). Mezi takové společnosti patří například velké stavební firmy či investiční dodavatelské firmy. [2]

Manažerem projektu výstavby se v okamžiku předání staveniště stává autorizovaný inženýr zastupující organizaci zhotovitele – hlavní stavbyvedoucí, který nese odpovědnost za řízení projektu. K řízení stavebního projektu se využívá metod plánování, organizace a operativního řízení. Zhotovitelská firma odpovídá za zajištění následujících oblastí:

- Koordinace – plánování projektu, řízení procesů a vyvolaných změn.
- Rozsah – monitoring rozsahu projektu a ověřování souladu s plánovaným rozsahem.
- Termíny – časové uspořádání úkolů, kontrola plnění časového plánu a dosažení milníků projektu.
- Náklady – kontrola kompatibility nákladů s plánovaným rozpočtem, koordinace a odhadování nákladů.
- Kvalita – kontrola naplnění stanovených cílů stavebního projektu a kvality provedených prací.
- Lidské zdroje – získávání pracovníků, jejich organizace v rámci zakázek společnosti, rozvoj jejich znalostí a dovedností.
- Komunikace – zajištění toku informací mezi zaměstnanci společnosti i mezi účastníky procesu výstavby.
- Rizika – analýza rizik, předcházení rizikům a řešení krizových situací.
- Obchod – efektivní získání výrobků a služeb, smluvní zajištění. [5]

Stavbyvedoucí může ovlivnit kvalitu řízení projektu například prostřednictvím informovaného rozhodování a snahy nalézt optimální řešení problémů. Jeho úkolem je vytvořit prostředí podporující získávání a zprostředkování informací všem členům realizačního týmu i zúčastněným subjektům. [5]

## Část B: Informační modelování staveb (BIM)

### 4 Charakteristika BIM

Zkratku BIM lze z angličtiny přeložit dvěma způsoby, jejichž význam spolu úzce souvisí. **Informační modelování staveb** (Building Information Modelling) představuje proces, při němž je využíváno sdílených informací o stavbě za účelem zefektivnění stavebního procesu. Tyto informace jsou uchovávány ve **společném datovém prostředí** (CDE – Common Data Environment). Zde jsou uložena všechna geometrická i negeometrická data modelu a také důležité dokumenty. Všichni účastníci procesu mají k tomuto sdílenému prostředí přístup a využívají tuto platformu k plánování, kontrole, řízení změn, a především k aktivní komunikaci. [1] [9]

Na BIM lze také pohlížet jako na samotný **informační model stavby** (Building Information Model), v němž je každý stavební prvek definovaný nejen svými rozměry, ale i dalšími charakteristikami, které se s daným prvkem během stavebního procesu pojí. Takový model je zpracován ve **formátu IFC** (Industry Foundation Classes), který byl Ministerstvem průmyslu a obchodu doporučen pro výměnu informací v průběhu stavební zakázky. Volba tohoto formátu zajišťuje kompatibilitu všech aplikací, které mohou být v průběhu stavební zakázky využívány. [9] [10]

Geometrická data o prvcích modelu stavby (3D) jsou v informačním modelu stavby doplněna o další dimenze. Čtvrtou dimenzí (4D) je čas. Díky přidělení plánovaného času zabudování jednotlivým konstrukcím je umožněno virtuální plánování a v modelu lze takto zobrazit i dočasné konstrukce, se kterými je třeba na staveništi počítat jen v některých fázích realizace. Pátou dimenzí modelu (5D) představuje cena, tedy náklady na jednotlivé prvky stavby. Díky této dimenzi je možné propojit model stavby s výkazem výměr a celým rozpočtem stavby, což usnadní zejména změnová řízení a plánování nákladů v čase. Další dimenze stavby mohou představovat například informace sloužící k energetické analýze stavby, ke správě majetku a podobně. Obecně se potom tento přístup označuje jako nD modelování. [11]

Informační model stavby se v průběhu stavební zakázky postupně vyvíjí, mění se tedy jeho úroveň podrobnosti (Level of Detail) a úroveň rozpracovanosti (Level of Development). Úroveň podrobnosti souvisí čistě s geometrickými parametry modelu. Úroveň rozpracovanosti vyjadřuje nejen podrobnost geometrie, ale i rozsahu informací o

jednotlivých prvcích modelu. V průběhu stavební zakázky se volí vhodná hodnota úrovně rozpracovanosti informačního modelu stavby podle fáze, v níž se zakázka právě nachází. Čím blíže je stavební projekt fázi užívání, tím vyšší je hodnota úrovně rozpracovanosti modelu. [11]

## **5 Využití BIM v praxi**

Informační modelování staveb (BIM) se od klasického navrhování staveb odlišuje modelováním v trojrozměrném prostředí, a především cílenou prací s informacemi o stavbě. Tento koncept pracuje se stavebními prvky a připisuje jim určitý tvar a vlastnosti. Slibované efektivity má být dosaženo díky užší spolupráci zainteresovaných stran, a to zejména při koordinaci profesí. BIM umožňuje dosáhnout vyšší kvality koordinace stavebních procesů než tradiční metody. [11]

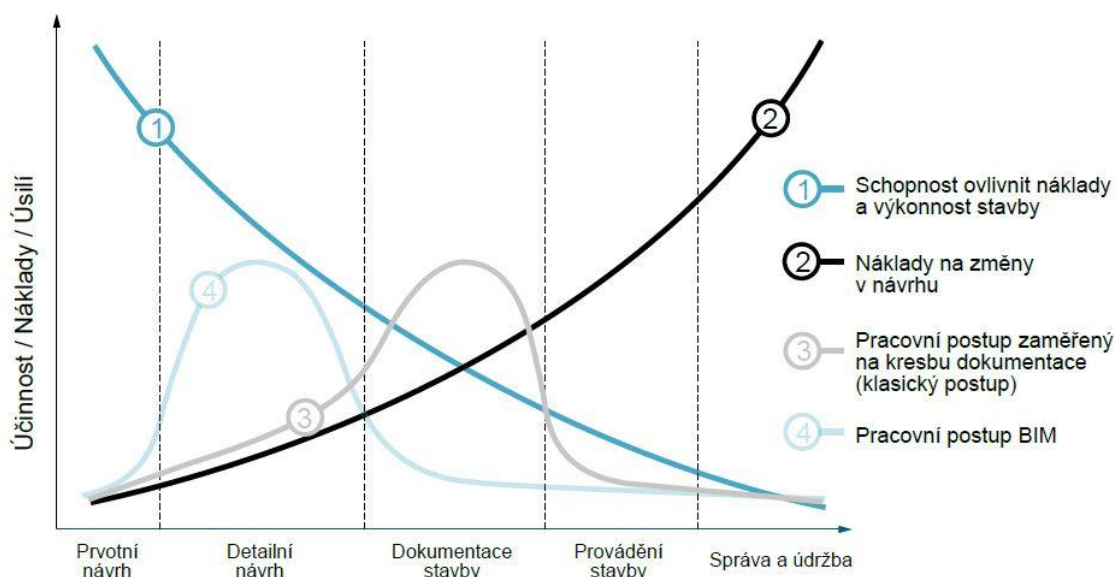
### **5.1 Využití BIM dle fáze stavebního projektu**

Využití informačního modelování staveb (BIM) se dotýká všech fází stavebního projektu a pro každou z nich znamená zefektivnění procesů. Přestože je model zpracován v jednotném formátu IFC, lze s ním pracovat v různých softwarových aplikacích podle fáze projektu a potřeb zainteresované strany.

#### **5.1.1 Fáze přípravná**

Využití metody BIM při zpracování projektové dokumentace umožňuje navrhovat změny v modelu v kterékoli fázi bez zásadních potíží – výkresy, výpisy prvků či rozpočet stavby lze totiž generovat z modelu automaticky. Díky trojrozměrnému modelu je pro zúčastněné strany snadnější představit si stavbu i její konstrukční, technologické a architektonické detaily. Model také umožňuje včas rozpoznat konflikty (například více objektů na totožném místě nebo kolize profesí ve stejném čase a prostoru) a předejít jim dávno před tím, než je vůbec zahájena realizace. Díky tomuto přístupu je možné eliminovat chyby, zvýšit efektivitu práce a tím pádem v dlouhodobém horizontu zvýšit počet zakázek firmy. [9]

Pokud v realizační fázi vznikne mnoho požadavků na změny stavby (například z důvodu kolize profesí, chyb projektové dokumentace nebo prostého přání investora), je ovlivněn harmonogram stavby a vznikají vícepráce a s nimi spojené vícenáklady. Tato situace negativně ovlivňuje vzájemný vztah zúčastněných stran. Z následujícího grafu je patrné, že využití informačního modelování staveb výrazně snižuje náklady na změny v návrhu stavby. Kvalitnější zpracování návrhu působí jako prevence před navýšením nákladů zúčastněných stran a nedodržením harmonogramu výstavby. [9] [11]



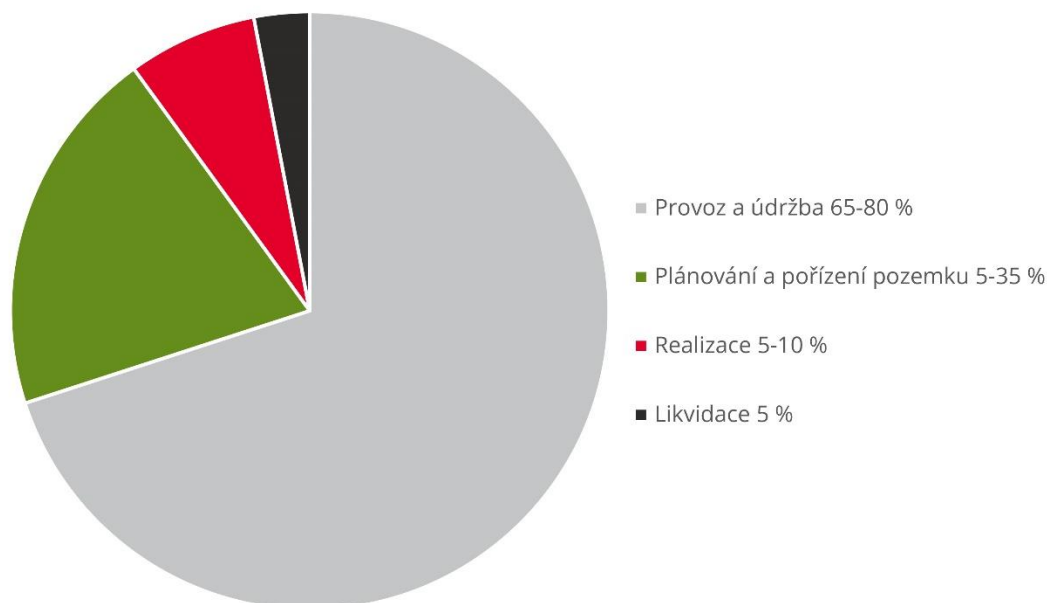
Obrázek 7 - Vliv využití BIM na průběh nákladů stavební zakázky (zdroj: [11])

### 5.1.2 Fáze realizační

Obrovskou výhodou využití informačního modelování staveb (BIM) pro zhotovitele je dostupnost vždy aktuální projektové dokumentace oproštěné od kolizí, což přispívá k minimalizaci problémů na staveništi. Případné nejasnosti nebo změny projektu lze mezi účastníky stavebního procesu komunikovat přímo přes společné datové prostředí (CDE). Zhotovitel model stavby aktualizuje na základě skutečného provedení a doplňuje do něj informace, které mohou být dále použity pro správu a údržbu stavby. Využití BIM v realizační fázi přispívá ke snížení administrativních a režijních nákladů a také nákladů na vícepráce. [9] [11]

### 5.1.3 Fáze provozní

Z následujícího grafu vyplývá, že většina celkových nákladů životního cyklu stavby připadá na provozní fázi. Tvorba informačního modelu stavby sice může zvýšit náklady v přípravné fázi stavebního projektu, slibuje však značnou úsporu nákladů na správu a údržbu stavby v provozní fázi. Správce stavby může díky BIM modelu snadněji koordinovat využití prostorů, údržbu či například využití energií. BIM model je také zdrojem informací potřebných k plánování renovací a rekonstrukcí objektu. Největší přínos bude mít využití této metody pro subjekty vlastníci velké množství objektů, jako je například státní správa, armáda, univerzity nebo velké firmy. [1]



Obrázek 8 - Členění nákladů životního cyklu stavby (zdroj: [9], zpracování: vlastní)

## 5.2 Zavedení BIM ve firmě

Zavedení BIM ve stavební firmě jakéhokoli zaměření vyžaduje mnoho změn, které ovlivní téměř všechny činnosti v podniku. Takový proces by měl být řízen strategicky a komplexně pomocí metod projektového řízení. Implementace změny vyžaduje pochopení problematiky a vytvoření plánu předtím, než změna vůbec začne. Metodika řízení změn (Change Management) se zabývá nejen organizační stránkou změny, ale i stránkou psychologickou. BIM totiž vyžaduje nejen využívání nových nástrojů, ale komplexní změnu organizace a myšlení v podniku. [7] [12] [13]

Vedení by nejprve mělo prozkoumat vliv implementace BIM na chod podniku a zúčastněné strany. Na základě takového průzkumu by měl být sestaven plán informačního modelování (BIM Execution Project Plan). Vhodným krokem k zajištění plnění plánu je vytvoření pozice BIM manažera – zaměstnance, který nese zodpovědnost za začlenění BIM do pracovních procesů. Úkolem BIM manažera je koordinace využívání BIM, zajištění interní i externí spolupráce, zajištění maximálního přínosu využití BIM a podpora ostatních zaměstnanců při práci s BIM, jak technicky, tak i psychologicky. BIM manažer je základem projektového týmu pilotního projektu – zakázky, na níž se zaměstnanci učí využívat informační modelování staveb a dochází k optimalizaci navržených změn pracovních procesů. Na základě zkušeností z pilotních projektů lze realizovat další, složitější projekty a do využívání BIM zapojit větší část pracovního



kolektivu. Plán informačního modelování je třeba průběžně aktualizovat na základě zkušenosti a aktuální situace a stanovovat nové cíle. [7] [11]

### **5.3 Zavedení BIM v České republice**

Vláda České republiky podpořila zavedení BIM prostřednictvím usnesení vlády č. 958 ze dne 2. listopadu 2016, o významu metody BIM pro stavební praxi v České republice a návrh dalšího postupu pro její zavedení. Motivem vlády byla podpora růstu ekonomiky a konkurenceschopnosti České republiky. Na základě uvedeného usnesení bylo uloženo Ministerstvu průmyslu a obchodu (MPO) zpracovat Koncepti zavádění metody BIM v České republice. Tato Koncepte byla vytvořena a schválena vládou České republiky prostřednictvím usnesení vlády č. 682 ze dne 25. září 2017, o Koncepti zavádění metody BIM v České republice. Součástí této schválené Koncepte je i harmonogram opatření, která je třeba v následujících letech zajistit. [1]

Na základě Koncepte byl při MPO založen Odbor koncepce BIM České agentury pro standardizaci, který zajišťuje ve spolupráci s odbornými a jinými subjekty plnění harmonogramu Koncepte. Jednou z nejdůležitějších otázek, kterou se Odbor koncepce BIM zabývá, je zajištění datového standardu a souvisejících metodik za účelem sjednocení podmínek pro přípravu informačních modelů staveb. Zřejmě nejznámějším termínem, který Koncepte stanovuje, je uložení povinnosti použití BIM pro nadlimitní veřejné zakázky na stavební práce financované z veřejných rozpočtů, včetně zhotovení jejich přípravné a projektové dokumentace s platností od ledna 2022. [14] [15]

Na středních a vysokých školách stavebních již částečně probíhá výuka předmětů spojených s BIM, většinou se však jedná pouze o metodiku tvorby samotného modelu stavby. Vzdělávací instituce naráží na nedostatek odborníků s praxí v tomto oboru. Školy si však uvědomují, jak je tato problematika důležitá, a postupně ji plánují začleňovat do výuky odborných předmětů. [1] [13]

## Část C: Zavedení BIM ve stavebním podniku

### 6 Analýza stavebního podniku

Aby bylo možné sestavit komplexní plán zavedení změny ve společnosti IDPS s.r.o., je nejprve třeba analyzovat organizaci a řízení stavebních projektů v tomto podniku.

#### 6.1 Charakteristika stavebního podniku

Firma IDPS s.r.o. (Inženýrské, dopravní a pozemní stavby) byla založena v roce 2017 jako společnost s ručením omezeným. Hlavní činností podniku je realizace staveb veřejných zakázek zejména v oblasti inženýrských a pozemních staveb v Brně a okolí.

Jedná se o malou účetní jednotku se štíhlou strukturou zaměstnávající 16 osob na plný úvazek. Právní a účetní záležitosti řeší firma IDPS externě. Zakladatel a ředitel firmy je zároveň jednatelem. Dále tým tvoří 6 stavbyvedoucích, 4 technici stavební výroby, 4 přípravaři a office manažerka. Montáže, dodávky a ostatní stavební činnost zajišťují subdodavatelské firmy, tento stavební podnik přímo nezaměstnává žádné dělníky ani nevlastní stavební stroje. Podnik sídlí v pronajatých kancelářských prostorách v Brně – zde je sídlo přípravařů, kteří především připravují nabídky do výběrových řízení. Stavbyvedoucí a technici stavební výroby tráví většinu pracovní doby na staveništi, zde mají zázemí v buňkách nebo pronajatých kancelářích. [16]

Společnost IDPS s.r.o. se zajímá výhradně o veřejné stavební zakázky v Brně a okolí. Ve více než polovině případů firma soutěží o veřejné zakázky ve sdružení s jednou nebo více stavebními firmami (v minulosti se jednalo např. o firmy POHL CZ, a.s. nebo COLAS CZ, a.s.). Důvodem je především vyhovění podmínkám výběrového řízení a využití silných stránek členů sdružení k uskutečnění úspěšného projektu. Dle slov ředitele se firma snaží orientovat na projekty s vyšší přidanou hodnotou inženýrské činnosti – při realizaci technicky náročných zakázek využívají zaměstnanci dlouholeté zkušenosti, které nabyli při své stavební praxi. Obrat firmy IDPS s.r.o. činil v roce 2019 220 mil. Kč. Hlavním zaměřením podniku jsou inženýrské a pozemní stavby, v menší míře jsou realizovány také stavby dopravní. Z inženýrských staveb se jedná zejména o čistírný odpadních vod, vodojemy a vodovodní řady, z pozemních staveb to jsou budovy občanské vybavenosti. Ve spojitosti s inženýrskými stavbami firma zajišťuje i opravu a výstavbu komunikací a mostů. Jako reference mohou sloužit například tyto projekty:

- Vybudování vodovodu, kanalizace a komunikace v obci Drnovice (realizace 2018);
- Husovický tunel – sanace lokálních poruch stavební části tunelu (realizace 2019);
- Rozšíření kapacit zázemí ZŠ Šlapanice – pavilon C (kuchyň) (realizace 2019-2020).

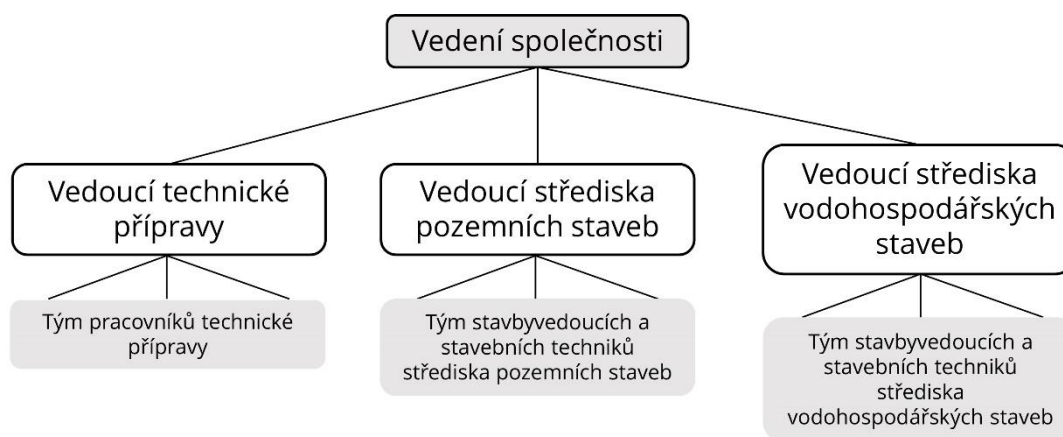
Stěžejním projektem je pro firmu IDPS s.r.o. výstavba Komplexního simulačního centra MU II, která je realizována v období 07/2018 – 06/2020. Jedná se o simulační pracoviště Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně, jehož výstavbu zajišťuje IDPS s.r.o. jako generální dodavatel ve sdružení s OHL ŽS, a.s. Tato zakázka za 562 mil. Kč představuje pro firmu výzvu nejen objemem stavby, ale také z pohledu organizační struktury širokého týmu tvořeného zaměstnanci dvou firem. Tento projekt je navíc příležitostí získat první zkušenost s informačním modelováním staveb, jelikož investor (Masarykova univerzita) požaduje spolu s dokumentací skutečného provedení také pasportizaci celého díla v prostředí BIM.



Obrázek 9 - Vizualizace stavby Komplexního simulačního centra MU II (zdroj: [17])

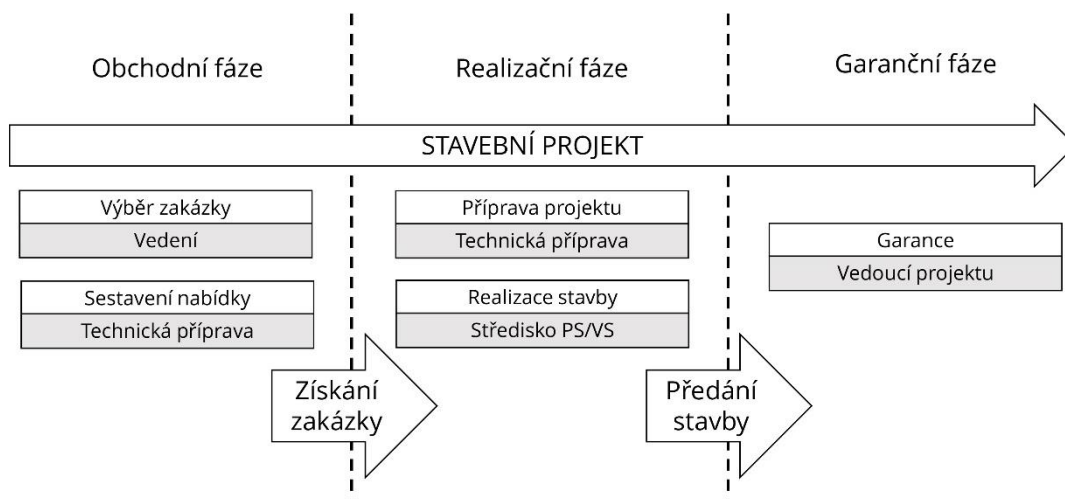
## 6.2 Organizační schéma podniku

Struktura firmy IDPS s.r.o. odpovídá rozdělení veřejné stavební zakázky na přípravnou a realizační fázi. Vrchol hierarchie tvoří ředitel, který v obchodní části zodpovídá za výběr projektů, o jejichž získání bude firma soutěžit. Vedoucí technické přípravy a jeho tým zajišťují technickou přípravu jak v obchodní fázi (příprava rozpočtu a potřebných dokumentů pro výběrové řízení), tak ve fázi realizační (výběr subdodavatelů). Samotnou realizaci stavebních zakázek zajišťují střediska – středisko pozemních staveb a středisko vodohospodářských staveb. Každé z nich má svého vedoucího, který řídí portfolio projektů daného odvětví a koordinuje práci příslušných stavbyvedoucích a techniků stavební výroby.



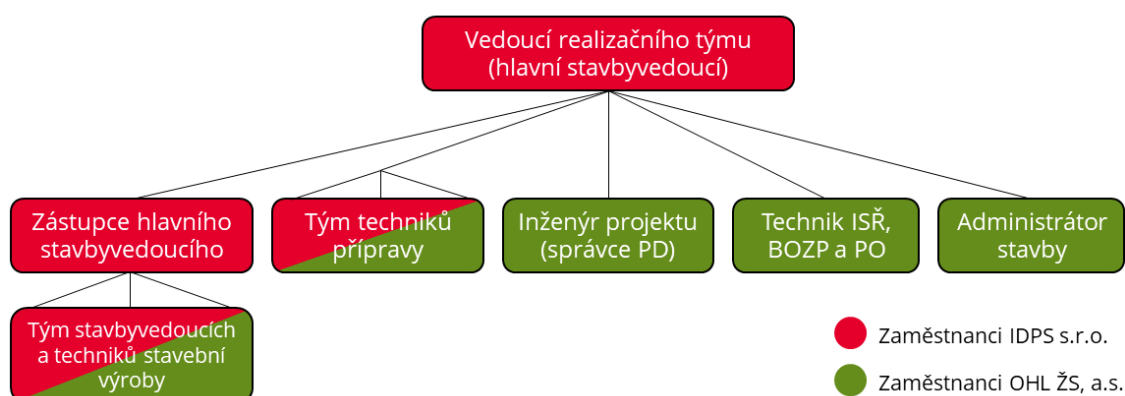
Obrázek 10 - Organizační schéma společnosti IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní)

Organizační strukturu firmy lze označit za liniovou, protože každý pracovník má jasně stanoveno, kdo jeho nadřízeným. Pro každý projekt navíc vzniká realizační tým, který ředitel jmenuje prostřednictvím interního dokumentu – příkaz k realizaci projektu. Dvouúrovňovou strukturu takového projektu tvoří autorizovaný vedoucí a ostatní členové týmu. Vedoucím realizačního týmu bývá zpravidla vedoucí příslušného střediska a zbytek týmu tvoří stavbyvedoucí, technik přípravy a případně další technik stavební výroby. Každý zaměstnanec může být současně členem několika takových týmů. Technická příprava stojí mimo strukturu středisek, a zatímco v obchodní fázi vystupuje samostatně, v realizační fázi zajišťuje podporu obou středisek.



Obrázek 11 - Znáromění průběhu stavební zakázky společností IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní)

Projekt Komplexního simulačního centra MU II, který IDPS s.r.o. realizuje ve sdružení s OHL ŽS, a.s., má specifickou strukturu. Realizační tým má formu hierarchie složené ze zaměstnanců obou členů sdružení.



Obrázek 12 - Organizační schéma realizačního týmu projektu Komplexní simulační centrum MU II složeného ze zaměstnanců společností IDPS s.r.o. a OHL ŽS, a.s. (zdroj: vlastní)

## 7 Vize podniku vzhledem k BIM

Vizí ředitele firmy IDPS s.r.o. je vybudování stabilního podniku se štíhlou strukturou schopného realizovat projekt za jednotky i stovky milionů korun. Na zmíněnou konkurenceschopnost má přímý vliv Usnesení vlády České republiky ze dne 25. září 2017 č. 682 o Koncepci zavádění metody BIM (Building Information Modelling) v České republice udávající záměr postupného zavádění této metody v ČR. Jedním z důležitých termínů, které ukládá Koncepce projekčním a stavebním firmám, je povinnost využití metod informačního modelování staveb pro nadlimitní veřejné zakázky od roku 2022. Jelikož tento typ zakázek je pro podnik významný, je třeba adekvátně a včas upravit pracovní postupy a případně i organizační strukturu firmy tak, aby byli zaměstnanci schopni dále zastávat své pozice i v nových podmínkách. Pokud chce společnost dlouhodobě udržet svou pozici na stavebním trhu, měla by ve svůj prospěch využít příležitosti, které přináší trendy digitalizace stavebnictví. [1]

### 7.1 Přínosy BIM pro podnik

Přechod stavebního podniku k používání BIM by měl být hnán vnitřní motivací firmy bez ohledu na externí faktory, jako například usnesení vlády či podmínky účasti výběrových řízení. Digitalizace je trendem, který se ani našemu stavebnictví nevyhne – v jiných zemích, jako je například Nizozemsko či skandinávské země, lze již pozorovat využití metody BIM v běžné praxi. Důvodem je široká škála přínosů ve všech fázích stavební výroby, od projektové dokumentace po správu objektů. [1]

Využití BIM představuje pro stavební zakázkou přínos již v přípravné fázi. Zpracování projektové dokumentace pomocí informačního modelu stavby slibuje vyšší kvalitu projektu, protože 3D model zajistí konzistentní rozměry prvků stavby, a tedy kompatibilitu všech vygenerovaných 2D výkresů. Navíc lze BIM software využít ke včasné detekci kolizí různých struktur a sítí v objektu. Sníží se tedy počet chyb v dokumentaci a dodatečné náklady projektanta i dodavatele s nimi spojené. [7] [9]

Spolu s kvalitnějším zpracováním projektové dokumentace přichází i kvalita sestaveného rozpočtu. Ten je možné propojit s informačním modelem stavby pomocí funkce rozpočtovacího programu (například pro software KROS pomocí funkce Area). Usnadní se tak proces hledání souvislostí mezi rozpočtem a projektovou dokumentací, což přinese finanční i časovou úsporu při tvorbě rozpočtu či cenových nabídek. Také proces

změnových řízení bude patřičně zjednodušen díky automatickému propojení rozpočtu s modelem stavby. I nadále však budou třeba kvalifikovaní odborníci pro kontrolu kompatibility rozpočtu s modelem stavby a pokrytí jedinečných potřeb dané stavby. [1]

V průběhu realizační fáze slouží informační model jako komunikační prostředek pro zúčastněné subjekty – realizační tým, zákazníka, technický dozor investora, projektanta a zástupce subdodavatelů. Informační model je uložen na cloudovém úložišti, takže všichni zúčastnění mají přístup k aktuální verzi projektu. 3D model je možné propojit s harmonogramem (4D) a rozpočtem stavby (5D) – je tedy možné sledovat postup a kvalitu stavebních prací, harmonogram i náklady stavby a na základě těchto dat flexibilně aktualizovat harmonogram stavby a plán nákladů. Při důkladném propojení harmonogramu s modelem je možné zjistit vliv prodlení některých prací na navazující činnosti. Potřebné změny je možné pomocí této platformy komunikovat všem zúčastněným stranám a schválit v reálném čase. Data z BIM modelu také pomohou odůvodnit a znázornit původ vzniklých vícenákladů, což zjednoduší komunikaci mezi stavbyvedoucím a zákazníkem. Správné využívání BIM přinese podniku snížení nákladů spojených administrativou a vícepracemi a zvýší transparentnost celého stavebního procesu. [7] [9]

Tvorba informačního modelu stavby jako dokumentace skutečného provedení znamená kvalitnější a hodnotnější produkt pro zákazníka. Lze počítat s navýšením nákladů firmy na zpracování této dokumentace oproti běžné dvourozměrné dokumentaci skutečného provedení, úměrně se však zvýší i cena, kterou za výsledný produkt zaplatí zákazník.

## **7.2 Vliv BIM na chod podniku**

Aby mohla firma IDPS s.r.o. po nějakém čase plně využít přínosy uvedené v předchozí kapitole, je třeba provést změny, které se postupně dotknou všech zaměstnanců a procesů v podniku. Tato kapitola vysvětluje, jakým směrem se pravděpodobně vyvinou procesy ve firmě při zavedení BIM. Úkolem vedení firmy bude v následujících letech především koordinace změn po nepatrných krůčcích tak, aby zaměstnanci neztratili pocit jistoty a kontrolu nad svými každodenními úkoly.

### **7.2.1 Výběr zakázek**

Při výběru veřejných zakázek, o které bude firma soutěžit, přibude nové kritérium – formát zadávací dokumentace. Pro zakázky realizované pomocí BIM by již zadávací dokumentace měla být vytvořena jako informační model stavby v odpovídající podrobnosti. Nejedná se pouze o 3D zobrazení stavby (i když i tento krok vpřed může být přínosem oproti klasické dvourozměrné dokumentaci), nýbrž o soubor formátu IFC (Industry Foundation Classes), který byl Ministerstvem průmyslu a obchodu doporučen pro výměnu informací v průběhu stavební zakázky. Bylo by vhodné navazovat spolupráci s takovými investory a projekčními kanceláři, kteří již mají zkušenost s využitím BIM nebo alespoň pozitivně přistupují k této nové metodě. [10]

Lze předpokládat, že s časem poroste podíl veřejných zakázek zadávaných touto formou a tím pádem bude snazší takové zakázky nalézt a získat. Podle Koncepce zavádění metody BIM v České republice budou od roku 2022 nadlimitní veřejné zakázky na stavební práce zadávány pomocí BIM povinně – využití BIM bude tedy jedinou cestou k jejich získání a realizaci.

### **7.2.2 Technická příprava**

Pokud bude zadavatel veřejné zakázky požadovat nabídkový rozpočet v běžném tabulkovém formátu a poskytne pouze 2D výkresy vygenerované z informačního modelu stavby, nemusí se pro oddělení technické přípravy v obchodní fázi nutně mnoho změnit. Samotný informační model stavby však lze doplnit o další rozměr – náklady (5D). Je tedy možné, že v budoucnu zadavatel poskytne v rámci zadávací dokumentace informační model stavby, který lze propojit s rozpočtovacím software. Díky tomu by při oceňování stavby přípraviči získali jasnější vazbu mezi položkami rozpočtu a prvky modelu stavby, zjednodušila by se tak i kontrola správnosti rozpočtu.

V realizační fázi zajišťuje oddělení technické přípravy podporu pro stavbyvedoucí, pravděpodobnost setkání s informačním modelem stavby roste. Až úroveň využití BIM ve firmě pokročí do fáze, kdy stavbyvedoucí využívá možnosti rozšířit informační model stavby o rozměr nákladů (5D), bude třeba, aby přípravič z daného realizačního týmu taktéž s modelem pracoval (například při sestavování dílčích rozpočtů pro subdodavatele či zaznamenávání skutečných nákladů).



Na základě těchto předpokladů lze doporučit, aby někteří zaměstnanci oddělení technické přípravy rozšířili svoje dovednosti o aktivní využití rozpočtovacích programů a dále je obohacovali o nové znalosti funkcí sloužících k propojení těchto programů s informačním modelem stavby ve formátu IFC.

### **7.2.3 Středisko pozemních staveb**

Středisko pozemních staveb bude tím, koho zavedení BIM zřejmě nejvíce změní, odměnou za úsilí vložené do změny budou však přínosy v podobě úspor času, nákladů a také hladší komunikace.

Bude třeba zajistit společné datové prostředí CDE (Common Data Environment), pomocí kterého bude informační model stavby dostupný všem zúčastněným stranám, a zajistit i informační bezpečnost tohoto prostředí. Stále více komunikace bude probíhat v reálném čase právě skrz toto prostředí, což umožní rychleji reagovat na změny. Pokud bude realizační tým model průběžně aktualizovat, budou mít i všichni zúčastnění přehled o postupu prací. S tím, jak poroste využití BIM ve firmě, poroste i podíl členů realizačního týmu, kteří mají k modelu přístup a aktivně jej využívají na každodenní bázi. V pomoci BIM lze koordinovat i harmonogram a náklady stavby.

Ve chvíli, kdy se i subdodavatelé naučí využívat BIM, bude možné je snadněji koordinovat a v tomto modelu zachytit případné kolize dříve, než skutečně nastanou. Do té doby bude však třeba vyvinout větší úsilí k vytvoření mostu mezi subdodavatelem a informačním modelem stavby – přinejmenším bude vždy třeba do modelu doplnit informace o každém zabudovaném prvku, které později poslouží správě objektu.

### **7.2.4 Středisko vodohospodářských staveb**

Bude-li se středisko vodohospodářských staveb nadále soustředit na výstavbu čističek odpadních vod či vodojemů, lze předpokládat stejnou míru využití BIM jako u střediska pozemních staveb. U liniových staveb, jako jsou vodovodní řady a kanalizace, je využití BIM zatím otázkou. Vzhledem k jednoduchosti těchto staveb lze očekávat, že náklady na práci s BIM budou tvořit výraznější procento celkových nákladů, než je tomu u běžných pozemních staveb. Pro zřizovatele těchto sítí však pořízení informačního modelu takových staveb propojeného s geografickými informačními systémy (GIS) může být velmi užitečné, především pro údržbu a revizi stavby a technologických zařízení. Pokud

tyto stavby nezískají výjimku z povinnosti zadávání a realizace pomocí BIM od roku 2022, lze očekávat, že podíl nákladů na tvorbu informačního modelu stavby liniových staveb bude vyšší než u bodových pozemních staveb. Cestou ke snížení těchto nákladů může být volba nižšího stupně podrobnosti modelu a tím snížení pracnosti jeho tvorby. [1]

### **7.2.5 Financování**

S mírou úrovně využívání metody BIM ve firmě porostou úměrně i náklady s tím spojené – software, hardware, údržba společného datového prostředí CDE, školení zaměstnanců či například poplatky za účast na odborných konferencích. Bude třeba průběžně vyhodnocovat, do jaké míry tyto náklady přináší užitek a zda se jejich pořízení vyplatilo. Může se jednat o nemalé výdaje, proto by výběr zmíněných statků a služeb měla dlouhodobě koordinovat zodpovědná osoba s odpovídajícím přehledem o dané problematice.

### **7.2.6 Právníké záležitosti**

Změny, které s sebou přináší využití metody BIM, je třeba ukotvit ve smlouvách se zákazníky a subdodavateli. Komunikace se přesouvá na společné datové prostředí CDE, provádění změn je mnohem rychlejší, postup výstavby transparentnější – to vše je třeba zahrnout i ve smlouvách. Právník firmy by se měl seznámit s vlivem využití BIM na smluvní vztahy a adekvátně měnit obsah a koncept důležitých dokumentů. Pokud tyto dokumenty předloží druhá strana ke schválení, bude právník zodpovědný za kontrolu jejich obsahu a případné revize. Právník také zajišťuje kompatibilitu s právními předpisy, zejména stavebním zákonem a příslušnými vyhláškami, které mohou být ve vztahu k zavádění BIM v České republice aktualizovány.

### **7.2.7 Lidské zdroje**

Firma IDPS je postavena na týmu lidí, kteří ji tvoří – takhle popisuje ředitel firmy svůj pohled na důležitost zaměstnanců. Právě oni budou těmi, kdo dokáže tak velkou změnu uskutečnit. Proto, aby zaměstnanci změnu přijali pozitivně, je třeba je o ní dostatečně a včas informovat a umožnit jim podílet se na její realizaci. Motivací může být zvyšování jejich kvalifikace prostřednictvím školení či účasti na odborných konferencích. S rostoucí kvalifikací zaměstnanců lze očekávat i vyšší nároky na jejich ohodnocení. [12]

Při náboru nových zaměstnanců lze jako jedno z kritérií výběru zvolit zkušenost uchazeče s metodou BIM, případně alespoň zájem o nové technologie a digitalizaci ve stavebnictví. Naopak zájem firmy využívat metodu BIM a možnost zapojení zaměstnanců do procesu implementace lze prezentovat jako silnou stránku společnosti, která by mohla zaujmout potenciální uchazeče. Navíc roste podíl výuky metody BIM na vysokých i středních odborných školách, což znamená, že v následujících letech lze zaměstnance hledat mezi absolventy, kteří mají s touto metodou zkušenost již z akademického prostředí. [13]

## 8 Strategie projektu

Za účelem naplánování a realizace změn spojených se zavedením metody informačního modelování staveb (BIM) ve společnosti IDPS s.r.o. vzniká projekt **Zavedení metody BIM**, jehož předprojektovou fází se zabývám v této práci. V kapitole Strategie projektu bude vyhodnocen současný stav firmy pomocí SWOT analýzy a následně stanoveny konkrétní cíle projektu pomocí metody SMART. Bude provedena analýza zainteresovaných stran a pomocí metody trojimperativu bude projekt popsán z hlediska kvality, času a nákladů.

Předprojektová fáze projektu bude zpracována z pohledu vedení firmy, které je zadavatelem projektu a zároveň se bude aktivně podílet na jeho realizaci v rámci projektového týmu.

### 8.1 Definování projektu

Projekt lze považovat za změnu ze stavu A do stavu B, v tomto případě změnu od stavební firmy bez zkušenosti s metodou BIM ke stavební firmě schopné získat a úspěšně realizovat veřejnou zakázku pomocí této metody. Tato změna však může trvat mnoho let, závisí například na rychlosti adaptace stavebního trhu na změny, na poptávce ze strany investorů po takto realizovaných projektech nebo na schopnostech zaměstnanců firmy. Projekt Zavedení metody BIM podporuje udržení konkurenceschopnosti firmy v průběhu změn vyplývajících z Koncepce zavádění metody BIM v ČR. K jeho dokončení je třeba:

- Zajistit koordinaci celého procesu postupného zavádění metody BIM ve firmě.
- Dosáhnout stavu, kdy firma splňuje potřebné kvalifikace v rámci výběrových řízení (zadavatel zakázky může požadovat potvrzení o tom, že firma či stavbyvedoucí již realizovali podobnou zakázku touto metodou).
- Umožnit některým zaměstnancům získat osobní zkušenost s využitím metody BIM v praxi. [4]

Cíl projektu bude tedy naplněn ve chvíli, kdy firma úspěšně zkolauduje svou první nadlimitní veřejnou zakázku realizovanou pomocí BIM a bude zajištěna koordinace postupného zavádění této metody ve firmě.

## 8.2 SWOT analýza

Základy projektu Zavedení metody BIM pomůže postavit SWOT analýza. Tato metoda se nejčastěji používá pro zhodnocení současného stavu organizace, avšak je možné ji aplikovat i na projekt samotný. V tomto případě budou zkoumány silné a slabé stránky firmy IDPS s.r.o., které mohou projekt ovlivnit, příležitosti pojící se s projektem a jeho rizika. Výstupy SWOT analýzy poslouží jako podklad pro tvorbu SMART cílů a plánu změny. [2]

### 8.2.1 Silné a slabé stránky

Silné a slabé stránky firmy vzhledem k zavedení metody BIM byly stanoveny pomocí metody brainstormingu, kterého se účastnilo několik zaměstnanců různých pracovních pozic.

Silné stránky (Strengths):

- **S1: Štíhlá struktura** umožňuje pružnou a efektivní komunikaci jak uvnitř firmy, tak s externími subjekty díky nízkému stupni byrokracie oproti velkým stavebním firmám. Tříúrovňová organizační struktura vytváří příznivé prostředí pro implementaci organizačních změn.
- **S2: Zkušený tým odborníků**, kteří v minulosti působili v nadnárodních stavebních společnostech, a tudíž využívají nabyté zkušenosti při realizaci technologicky náročných zakázek. Tyto zkušenosti mohou dále předávat mladší generaci zaměstnanců. Ve výběrových řízeních je možné využít četné reference autorizovaných inženýrů firmy IDPS s.r.o.
- **S3: Orientace na stavebním trhu** – udržování vztahů se stavebními firmami, s nimiž IDPS s.r.o. vytváří sdružení, opakovaná spolupráce se subdodavateli, přehled na stavebním trhu na základě dlouholeté zkušenosti ředitele na obdobné pozici ve stejné lokalitě.

Slabé stránky (Weaknesses):

- **W1: Chybí zkušenost zaměstnanců s BIM** nebo programy využívajícími 3D model. Pro většinu výpočetních úkolů je využíván software MS Excel, velmi výjimečně MS Project nebo rozpočtovací programy.

- **W2: Absence vlastních dělníků a strojů**, tedy závislost na subdodavatelských firmách, která firmu omezuje v časovém plánování, a tedy snižuje flexibilitu.
- **W3: Krátká historie firmy** – za krátkou dobu působení na stavebním trhu firma ještě nenavázala mnoho obchodních spoluprací se subdodavatelskými firmami. Oproti jiným stavebním firmám může firma IDPS spíše dostávat nevýhodné cenové nabídky nebo být odmítnuta z důvodu nedostatečných kapacit nebo nedůvěry.

Analýza silných a slabých stránek (S–W analýza) spočívá ve vytvoření matice vlivu a důležitosti (tabulka 2).

Tabulka 2 - Matice vlivu a důležitosti (zdroj: vlastní)

		INTENZITA VLIVU	
		Nízký vliv na projekt	Vysoký vliv na projekt
DŮLEŽITOST	Důležité stránky	<b>S2:</b> Zkušený tým odborníků <b>S3:</b> Orientace na stavebním trhu	<b>S1:</b> Štíhlá struktura <b>W3:</b> Krátká historie firmy
	Okrajové stránky	<b>W2:</b> Absence vlastních dělníků a strojů	<b>W1:</b> Chybí zkušenost zaměstnanců s BIM

Z matice vlivu a důležitosti vyplývá, že nejsilnější stránkou firmy při implementaci BIM je její štíhlá struktura. Naopak by bylo vhodné čelit krátké historii firmy na trhu pomocí budování spolupráce se subdodavatelskými firmami, a to především takovými, které přistupují pozitivně k digitalizaci stavebnictví.

Další významnou překážkou projektu je chybějící zkušenost zaměstnanců s metodou BIM. Využít by firma IDPS s.r.o. naopak měla potenciál zkušeného týmu zaměstnanců (např. využít jejich zpětnou vazbu při návrhu nových pracovních postupů) a orientace na stavebním trhu (např. oslovovat nové subdodavatele nebo využít přehledu ke zjištění situace ohledně zavádění metody BIM v jiných stavebních firmách).

### 8.2.2 Příležitosti a hrozby

Jako vstup pro stanovení vnějších příležitostí a hrozeb projektu poslouží základní seznam zainteresovaných stran (jejich podrobnější analýza je provedena v kapitole *Analýza*

*zainteresovaných stran*) a analýza PEST. Na základě poznatků z těchto kroků budou pomocí brainstormingu definovány nejrelevantnější příležitosti a hrozby projektu.

Pro projekt Zavedení metody BIM ve firmě IDPS s.r.o. byly nalezeny tyto zainteresované strany:

- Zaměstnanci IDPS (stálí zaměstnanci, brigádníci, externí zaměstnanci)
- Ředitel IDPS
- Dodavatelé (zástupci subdodavatelských firem)
- Zákazníci (zástupci veřejné správy a další investoři)
- Projektanti
- Technické dozory investora
- Správci objektů (po předání staveb do užívání)
- Ostatní stavební firmy (konkurence i obchodní partneři)
- Ministerstvo průmyslu a obchodu
- Veřejnost dotčená stavbami firmy
- Společnosti nabízející BIM poradenství

Pomocí PEST analýzy jsou mapovány stávající a odhadovány budoucí externí faktory ovlivňující projekt ze čtyř různých hledisek:

- **Politicko-právní hledisko**
  - Koncepce zavádění metody BIM v České republice a v souvislosti s ní vznikající legislativa stanovuje význam a rozsah zavedení metody BIM.
  - Nově vznikající Stavební zákon – v případě, že bude schválen a začne platit v následujících letech, bude mít vliv na současné pracovní postupy a bude vyžadovat kapacitu zaměstnanců na seznámení s jeho zněním.
  - Množství prostředků plynoucí z grantů Evropské unie může ovlivnit množství stavebních projektů na trhu, které by si investor bez těchto prostředků nemohl dovolit realizovat.
- **Ekonomické hledisko**
  - Ceny subdodavatelů mohou vzrůst s implementací systémů BIM v jejich firmách a následně se snížením konkurence.
  - Ekonomická krize může zbrzdit investice ve stavebnictví, tedy ubyde zakázek a zvýší se konkurence.

- **Sociálně-kulturní hledisko**
  - Ochota ostatních účastníků stavebního procesu (zákazníka, technického dozoru, projektanta či subdodavatele) spolupracovat ovlivní kvalitu využívání metody BIM, která je založena právě na aktivní spolupráci všech složek.
- **Technologické hledisko**
  - Kvalita software pro BIM ovlivní pracnost užívání těchto systémů a tím i časové možnosti pracovníků.
  - Kvalita a rozsáhlost knihoven prvků pro BIM ovlivní pracnost tvorby a úprav modelu stavby, včetně specifikací jednotlivých prvků.

Příležitosti (Opportunities):

- **O1: Vzdělávací programy** pro odbornou veřejnost, kterých se mohou zaměstnanci firmy zúčastnit – jedná se například o workshopy a konference pořádané Odborem koncepce BIM České agentury pro standardizaci či podpůrné projekty při stavebně zaměřených vysokých školách.
- **O2: Služby externích konzultačních společností** nabízejících asistenci při zavádění systémů BIM ve firmách prostřednictvím konzultací s odborníky, kteří například na základě analýzy firmy doporučí nejvhodnější software a pomohou s jeho implementací.
- **O3: Získat referenci o použití systémů BIM na zakázce, která je již v realizační fázi.** Tato možnost se nabízí na projektu Komplexního simulačního centra MU II, kde realizační tým již částečně využívá program BIM 360 ke komunikaci s projektantem, projektová dokumentace byla zpracovaná ve formě 3D modelu a investor požaduje jako výstup informační model stavby.

Ke zhodnocení příležitostí projektu slouží matice příležitostí (tabulka 3), která třídí příležitosti podle jejich atraktivity a pravděpodobnosti vzniku.

Z matice příležitostí vyplývá, že příležitostí, na kterou by se nyní firma měla soustředit, využití potenciálu pro alespoň částečnou referenci o používání BIM na právě realizované zakázce. Vzdělávací programy i služby externích konzultačních společností jsou příležitostmi, které se volně vyskytují na trhu – záleží jen na tom, jak se zaměstnancům firmy podaří je zhodnotit.



Tabulka 3 - Matice příležitostí (zdroj: vlastní)

		PRAVDĚPODOBNOST ÚSPĚCHU PŘÍLEŽITOSTI	
		Vyšší pravděpodobnost	Nižší pravděpodobnost
ATRAKTIVITA PŘÍLEŽITOSTI	Vyšší atraktivita	<b>O3:</b> Získat referenci o použití systémů BIM na zakázce, která je již v realizační fázi	
	Nižší atraktivita	<b>O1:</b> Vzdělávací programy <b>O2:</b> Služby externích konzultačních společností	

Hrozby (Threats):

- **T1: Neschopnost sehnat subdodavatele**, kteří využívají BIM. Lze předpokládat, že po takových firmách se po zavedení povinnosti využívání BIM pro nadlimitní veřejné zakázky na stavební práce zvýší poptávka.
- **T2: Neschopnost zúčastnit se výběrových řízení** na veřejné zakázky s povinností realizace v BIM např. z důvodu chybějící reference, kterou bude investor požadovat.
- **T3: Časové a finanční ztráty při zavádění BIM** např. z důvodu neznalosti systému nebo jeho chyb. Přechod na nové metody může zpočátku způsobit zpomalení pracovních procesů a s tím spojené finanční ztráty.

Hrozby je stejně jako příležitosti projektu možné analyzovat pomocí matice hrozeb (tabulka 4). Ta hodnotí jednotlivé hrozby podle pravděpodobnosti jejich výskytu a případného rozsahu jejich dopadu.

Nejvýznamnější riziko pro projekt představuje neschopnost zúčastnit se výběrových řízení na veřejné zakázky s povinností realizace v BIM. Firmě by tak bylo zabráněno načerpat potřebné zkušenosti a získat reference o využívání BIM. Úspěšnou implementaci BIM může taktéž vážně ohrozit neschopnost firmy sehnat subdodavatele, která může vést ke zvýšení nákladů nebo neschopnosti dodržovat termíny stavby. V případě, že subdodavatelská firma nebude schopna spolupracovat s BIM, bude třeba tuto práci nahradit z kapacity firmy IDPS s.r.o. Je velmi pravděpodobné, že zavádění nových

pracovních postupů s sebou zpočátku přinese časové a finanční ztráty, jejichž rozsah lze ovlivnit uvážlivým plánováním a předvídaním rizik.

Tabulka 4 - Matice hrozeb (zdroj: vlastní)

		PRAVDĚPODOBNOST VÝSKYTU HROZBY	
		Vyšší pravděpodobnost	Nižší pravděpodobnost
ROZSAH DOPADU	Vyšší rozsah	<b>T2:</b> Neschopnost zúčastnit se výběrových řízení	
	Nižší rozsah	<b>T1:</b> Neschopnost sehnat subdodavatele <b>T3:</b> Časové a finanční ztráty při zavádění BIM	

### 8.2.3 Závislost mezi vnějšími a vnitřními faktory

Pomocí matice závislostí (tabulka 5) stanovíme kladný (+) či záporný (-) vliv silných a slabých stránek firmy na rozvoj příležitostí či vznik hrozeb.

Tabulka 5 - Matice závislostí (zdroj: vlastní)

(+): kladný vliv, (-): záporný vliv, S1: Štíhlá struktura, S2: Zkušený tým odborníků, S3: Orientace na stavebním trhu, W1: Chybí zkušenost zaměstnanců s BIM, W2: Absence vlastních dělníků a strojů, W3: Krátká historie firmy, O1: Vzdělávací programy, O2: Služby externích konzultačních společností, O3: Získat referenci o použití systémů BIM na zakázce, která je již v realizační fázi, T1: Neschopnost sehnat subdodavatele, T2: Neschopnost účastnit se výběrových řízení, T3: Časové a finanční ztráty při zavádění BIM.

		Významné silné stránky			Významné slabé stránky		
		S1	S2	S3	W1	W2	W3
Významné příležitosti	O1	+		+	-		
	O2				-		
	O3		+	+			
Významné hrozby	T1			+		-	-
	T2			+	-		-
	T3	+	+		-	-	

Z matice závislostí vyplývá, že nejlivnější silnou stránkou firmy je S3: Orientace na stavebním trhu. Vztahy s jinými subjekty, ať už to budou subdodavatelé, projektanti či potenciální členové sdružení, mohou výrazně přispět úspěšnosti projektu. Štíhlá struktura firmy (S1) bude silnou stránkou při implementaci změn a zkušený tým (S2) podpoří firmu po straně technických zkušeností a referencí.

Naopak slabou stránkou firmy vzhledem k projektu je jednoznačně chybějící zkušenost zaměstnanců s BIM (W1). Dále je třeba vykompenzovat krátkou historii firmy na stavebním trhu (W3) např. navazováním vztahů s dalšími subdodavateli, a to především takovými, kteří přistupují otevřeně k digitalizaci stavebnictví.

Podle matice závislostí bude třeba se při tvorbě strategie projektu soustředit především na jeho hrozby. Firma by se měla snažit překonat své slabé stránky tak, aby neohrožovaly projekt (strategie W-T), a zároveň udržet či ještě více podpořit své silné stránky (strategie S-T).

### **8.3 Cíle projektu**

Při stanovování cílů projektu Zavedení metody BIM ve firmě IDPS s.r.o. je třeba přihlídnout k vizi a misi společnosti. Cíle by měly být stanoveny v souladu s celkovou strategií společnosti.

**Vizí** ředitele IDPS s.r.o. je vytvoření stabilní firmy se štíhlou strukturou, která je schopná realizovat zakázky až do hodnoty 500 mil. Kč a konkurovat tak mnohonásobně větším stavebním firmám.

**Misí** firmy je být spolehlivým dodavatelem i obchodním partnerem, který díky svým zkušeným zaměstnancům dokáže překonávat technologické výzvy. Základní hodnotou zaměstnanců je kvalita komunikace.

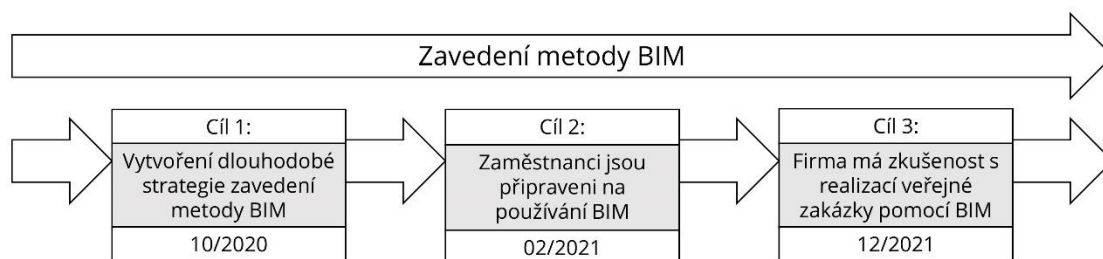
Stav, kdy se ve firmě informační modelování staveb využívá plně ve všech fázích realizace (jak je popsáno v kapitole *Vliv BIM na chod podniku*), dle předpokladu vedení firmy může nastat v rozmezí 5-10 let od zahájení změn. Dosažení tohoto stavu není předmětem projektu – tento stav je vizí, k jejímuž naplnění by měl projekt směřovat. V rámci projektu vznikne dlouhodobá strategie, která bude pružně reagovat na interní i externí podmínky a dovede firmu krok za krokem k naplnění vize. Vize může být dosaženo za předpokladu, že bude docházet k systematickému zdokonalování pracovních

postupů na základě zkušenosti z pilotních projektů, které budou z čím dál větší části realizovány pomocí metody BIM.

V kapitole *Definování projektu* bylo stanoveno, že po dokončení projektu Zavedení metody BIM bude firma IDPS s.r.o. schopna získat a úspěšně realizovat veřejnou zakázku pomocí metody BIM. Na základě tohoto záměru byly pomocí metody SMART stanoveny tři dílčí cíle projektu:

- Cíl 1: Vytvoření dlouhodobé strategie zavedení metody BIM;
- Cíl 2: Zaměstnanci jsou připraveni na používání metody BIM;
- Cíl 3: Firma má zkušenost s realizací veřejné zakázky pomocí metody BIM.

Termíny jednotlivých cílů byly stanoveny odhadem při konzultaci s vedením firmy. Termín cíle 3 je nejméně flexibilní, protože je omezen zavedením povinnosti realizovat nadlimitní veřejné stavební zakázky pomocí metody informačního modelování staveb od roku 2022. Vedení firmy předpokládá, že po zavedení tohoto pravidla budou investoři vyžadovat od dodavatelů referenci o zkušenosti s BIM, proto je třeba do prosince 2021 takovou referenci získat.



Obrázek 13 - Cíle projektu zavedení metody BIM ve společnosti IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní)

### 8.3.1 Cíl 1: Vytvoření dlouhodobé strategie zavedení BIM

**S (specifikovaný):** Vedením bude jmenován projektový tým, který bude zodpovědný za proces postupného zavedení BIM ve firmě (členem projektového týmu by měl být i člen vedení). Tento tým vytvoří podrobný plán projektu a bude koordinovat jeho průběh (volba pilotních projektů, změny pracovních postupů, doplňkové vzdělání zaměstnanců, pořízení a provoz vybavení a software...).

**M (měřitelný):** Projektový tým se skládá z jednoho vedoucího a dalších 1-3 zaměstnanců. Výstupem bude dokument popisující strategii zvyšování míry využití BIM v pracovních procesech a optimalizace procesů pro maximalizaci přínosů BIM.

**A (akceptovatelný):** Cíl je podporován vedením firmy. Do projektového týmu budou jmenováni takoví zaměstnanci, kteří mají zájem se na zavedení BIM aktivně podílet.

**R (realistický):** Firma počítá s náklady na tvorbu strategie v rámci mezd současných zaměstnanců, případně nových zaměstnanců či externích služeb.

**T (termínovaný):** Dlouhodobá strategie bude připravena do října 2020 tak, aby firma v roce 2021 mohla realizovat pilotní projekt s využitím metody BIM.

### **8.3.2 Cíl 2: Zaměstnanci jsou připraveni na používání BIM**

**S (specifikovaný):** Zaměstnanci budou seznámeni s dlouhodobou strategií a změnou svých pracovních postupů. Zaměstnanci zapojení do pilotního projektu dle strategie doplní potřebné vzdělání a seznámí se s důležitými normami a standardy týkajícími se BIM. Budou mít k dispozici potřebné nástroje (HW, SW, šablony) a budou s nimi umět pracovat.

**M (měřitelný):** Počet potřebných školení a nástrojů bude stanoven v rámci dlouhodobé strategie. Nabyté znalosti zaměstnanců nelze změřit, je třeba přihlídnout k jejich individuálním potřebám a připravit je do takové míry, aby dokázali zodpovědně vykonávat své nové povinnosti.

**A (akceptovatelný):** Cíl je podporován vedením firmy. Na počátku projektu je třeba zapojit především ty zaměstnance, kteří přistupují pozitivně k zavedení BIM a využít jejich energii pro motivaci těch skeptičtějších.

**R (realistický):** Pokud bude kladen dostatečný důraz na individuální potřeby zaměstnanců a projekt získá podporu některých z nich, je možné cíl splnit.

**T (termínovaný):** Příprava zaměstnanců a potřebných nástrojů pro pilotní projekt bude dokončena v únoru 2021 podle dlouhodobé strategie. Další vzdělávání zaměstnanců bude probíhat kontinuálně dle dlouhodobé strategie a není předmětem tohoto cíle.

### **8.3.3 Cíl 3: Firma má zkušenost s realizací veřejné zakázky pomocí BIM**

**S (specifikovaný):** Předání a kolaudace stavby, při jejíž realizaci byla v rámci možností investora a subdodavatelů využita metoda informačního modelování staveb. Je zpracován a investorem odsouhlasen referenční list zakázky. Pro uchování a další využití zkušenosti je vypracován hodnoticí dokument, který slouží k optimalizaci pracovních postupů a eliminaci opakování chyb.

**M (měřitelný):** Výstupem je jedna úspěšně předaná a zkolaudovaná stavba. Informační model stavby je předán v odpovídajícím formátu správě objektů dané stavby. Referenční list zakázky je připraven pro použití v dalších výběrových řízeních. Hodnoticí dokument je odsouhlasený vedoucím realizačního týmu a vedením firmy.

**A (akceptovatelný):** Lze předpokládat, že bude v zájmu vedení a realizačního týmu pilotního projektu zhodnotit vynaložené úsilí a stavbu úspěšně předat a zkolaudovat. Zájem investora na využití BIM závisí na tom, zda bude sám iniciátorem realizace pomocí této metody.

**R (realistický):** Za předpokladu, že bude na začátku realizace pilotního projektu firma adekvátně připravena na BIM (splnění cílů 1 a 2) a bude na začátku pilotního projektu stanoveno, do jaké míry se bude metoda BIM využívat, je možné takto zakázku úspěšně zrealizovat. Je třeba dbát na finanční i časovou rezervu projektu, která pokryje očekávané ztráty.

**T (termínovaný):** Tento pilotní projekt bude realizován v průběhu roku 2021 dle harmonogramu stavby a do konce roku 2021 získá firma referenci dokončení zakázky a využití metody BIM při její realizaci.

## 8.4 Analýza zainteresovaných stran

Po bližším určení cílů projektu je nyní možné dále specifikovat interní i externí zainteresované strany, stanovit míru zapojení a vliv jednotlivých stran na komunikační

Tabulka 6 - Analýza interních zainteresovaných stran (zdroj: vlastní)

Zainteresovaná strana	Vliv projektu	Zájmy strany	Míra zapojení a vliv na projekt	Strategie/ opatření
<b>Projektový tým</b>	Projekt je pracovní náplní týmu	Zavedení BIM ve firmě, spolupráce s ostatními zaměstnanci	Nejvyšší míra zapojení, nejvyšší vliv	Podpora při přípravě plánu, poskytnutí zpětné vazby
<b>Realizační tým pilotního projektu</b>	Projekt dlouhodobě ovlivní pracovní náplň členů týmu.	Úspěšné dokončení pilotního projektu	Nejvyšší míra zapojení, nejvyšší vliv	Podpora při adaptaci na nové pracovní postupy
<b>Zaměstnanci firmy</b>	Projekt pozmění pracovní postupy	Porozumění změnám, jednoduchost procesu změny	Vysoká míra zapojení, nejvyšší vliv	Informovat o projektu, zajistit podporu

strategii vedení IDPS s.r.o. vůči těmto stranám. Analýza je zpracována v tabulce 6 pro interní zainteresované strany a v tabulce 7 pro externí zainteresované strany.

Tabulka 7 - Analýza externích zainteresovaných stran (zdroj: vlastní)

Zainteresovaná strana	Vliv projektu	Zájmy strany	Míra zapojení a vliv na projekt	Strategie/ opatření
<b>Zákazník pilotního projektu</b>	Výběr dodavatele, financuje projekt	Nízké náklady, kvalita díla, dodržení harmonogramu	Střední míra zapojení, vysoký vliv	Včasné zjištění očekávání od projektu
<b>TDI</b>	Zodpovídá zákazníkovi za technické provedení	Nízké náklady, kvalita díla, hladká komunikace, dodržení harmonogramu	Střední míra zapojení, střední vliv	Nastavení pravidel komunikace
<b>Projektant pilotního projektu</b>	Zpracovává změny modelu stavby	Hladká komunikace, nízké náklady	Nízká míra zapojení, střední vliv	Nastavení pravidel komunikace
<b>Subdodavatelé</b>	Požadováno zapojení do BIM	Nízké náklady, minimum práce navíc	Nízká míra zapojení, střední vliv	Přednost subdodavatelům ochotným spolupracovat s BIM, nastavit pravidla spolupráce
<b>Budoucí správce objektu</b>	Dále využívá finální model objektu pilotního projektu	Přesnost modelu a informací	Střední míra zapojení, nízký vliv	Zjistit očekávání od modelu stavby
<b>Dotčená veřejnost</b>	Negativní dopady stavby na okolí	Odstranit negativní dopady stavby	Nízká míra zapojení, nízký vliv	Propagace stavby a jejích přínosů, komunikace s veřejností
<b>Ostatní stavební firmy</b>	Ohrožena pozice na stavebním trhu	Zvítězit ve výběrovém řízení	Střední míra zapojení, střední vliv	Analýza trhu
<b>MPO, příslušné orgány</b>	Hlídá dodržování legislativy a řídí zavádění BIM	Legislativa je dodržována	Nulová míra zapojení, střední vliv	Sledovat aktuální stav
<b>Společnosti nabízející BIM poradenství</b>	Nabízí své podpůrné služby	Firma využije kompletní poradenské služby	Nízká míra zapojení, střední vliv	Zvolit vhodnou firmu na základě referencí

## **8.5 Trojimperativ**

S využitím metody trojimperativu bude projekt Zavedení metody BIM určen kvalitativně, časově a nákladově. Na základě diskuze s vedením firmy bylo rozhodnuto, že nejdůležitějším bodem trojimperativu bude kvalita. Tato priorita by měla být zohledněna při důležitých rozhodnutích týkajících se projektu i při jeho plánování.

Kvantitativní a kvalitativní specifikace jednotlivých vrcholů trojimperativu proběhne až ve fázi podrobnějšího plánování projektu.

### **8.5.1 Kvalita**

Kvalita určuje míru implementace BIM do každodenních pracovních činností. Cílovou kvalitu představuje stav, kdy všichni zaměstnanci, jichž se zavádění nové metody dotkne, umí BIM používat a firma k tomu poskytuje potřebné nástroje a prostředky. V rámci kvality lze vyčíslit počet licencí potřebného software, počet tabletů pro stavbyvedoucí a dalšího vybavení nebo počet staveb realizovaných pomocí BIM (a míru využití BIM na konkrétních projektech). Vyčíslit však nelze schopnosti a zkušenosti samotných zaměstnanců. Pro zjištění těchto kvalit je možné použít například průběžné sebehodnocení či zpětnou vazbu od zákazníků či dodavatelů. Míru implementace BIM lze měřit například pomocí modelu CMM (Capability Maturity Model).

Kvalita je v rámci tohoto projektu prioritou firmy, proto vedení připouští možnost posunutí termínů projektu či navýšení nákladů v případě, že bude zajištění potřebné kvality vyžadovat více energie.

### **8.5.2 Čas**

Jediným milníkem, který ovlivňuje časové plánování projektu, je termín zavedení povinnosti používání metody informačního modelování staveb pro nadlimitní veřejné zakázky na stavební práce, který je dle Koncepce zavádění metody BIM v ČR stanoven na leden 2022. Vedení firmy předpokládá, že po tomto termínu budou zadavatelé veřejných zakázek požadovat pro účast ve výběrovém řízení referenci o tom, že firma v minulosti již realizovala zakázku s využitím BIM. Do konce roku 2021 by tedy měla firma tuto referenci získat.

Další pokroky firmy v používání metody BIM však nelze v současné fázi plánování projektu přesněji časově určit. Závisí na mnoha faktorech (počet příležitostí k použití



BIM, schopnosti zaměstnanců, míra spolupráce projektantů a subdodavatelských firem, nároky investora...) a na celkové rychlosti implementace BIM na českém stavebním trhu. Vedení firmy předpokládá, že zaměstnanci budou schopni realizovat projekt plně v BIM na konci roku 2025.

### **8.5.3 Náklady**

Zavedení nové metodiky v podniku přináší nové náklady, a to jak jednorázové, tak dlouhodobé. V průběhu následujících let bude firma finančně zajišťovat:

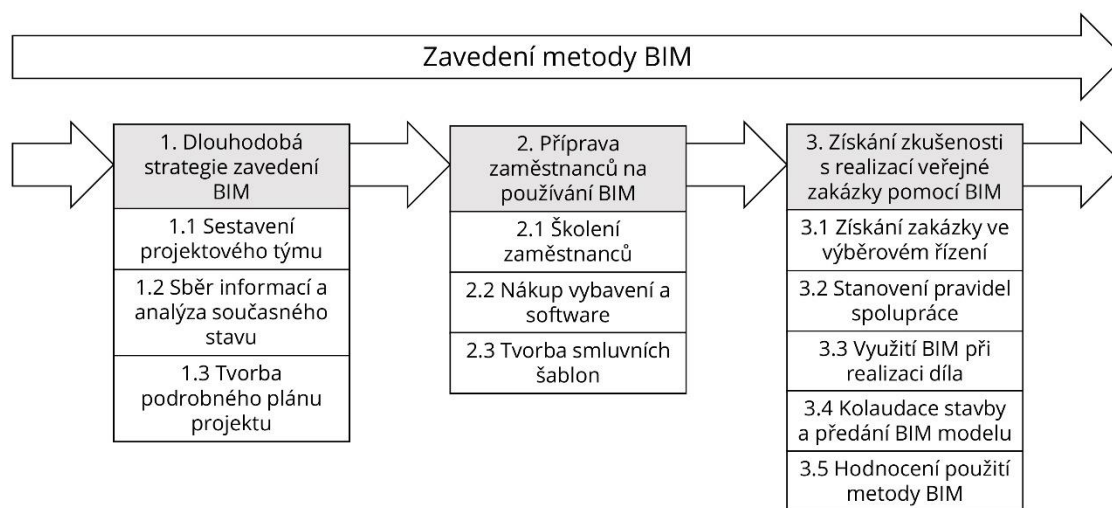
- vzdělávání zaměstnanců (školení, poplatky za konference, poradenské služby),
- software (nákup licencí, zavedení, sdílené datové úložiště, informační bezpečnost),
- hardware (tablety, počítače, promítací zařízení).

Dále je třeba počítat s náklady na čas spojený se zaváděním nových pracovních postupů, a tedy i mzdy zaměstnanců. Jako prostředek motivace je možné zvážit zvýšení mzdy zaměstnanců, jenž se budou aktivně podílet na implementaci BIM a pilotních projektech.  
[18]

Náklady na změnu budou z dlouhodobého hlediska vybalancovány výhodami a s nimi spojenými úsporami, jejichž analýza byla provedena v kapitole *Přínosy BIM pro podnik*.

## 9 Postup zavedení BIM v podniku

K navržení postupu realizace projektu Zavedení metody BIM byla částečně využita metoda logického rámce. Postup se opírá o tři cíle stanovené metodou SMART a rozčleňuje je dále na klíčové činnosti. Časový rámec navrženého postupu je vymezen v kapitole *Cíle projektu*. Níže uvedený postup byl navržen v souladu s analýzou stavebního podniku a stanovenou strategií projektu.



Obrázek 14 - Postup zavedení metody BIM ve společnosti IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní)

### 9.1 Dlouhodobá strategie zavedení BIM

Prvním krokem k úspěšnému zavedení změny ve firmě je definování dlouhodobé strategie podniku vzhledem k využívání metody informačního modelování staveb. Tato strategie by měla vzniknout za spolupráce vedení se zaměstnanci podniku a případně dalšími osobami nebo subjekty, které poskytnou odborné poradenství. Díky této dlouhodobé strategii získá celý proces změny ve firmě jasnější podobu jak pro zaměstnance, tak pro vedení firmy. Vedení firmy by mělo po celou dobu zavádění změny flexibilně se strategií pracovat a přizpůsobovat postup aktuální situaci jak na stavebním trhu, tak uvnitř firmy.

#### 9.1.1 Sestavení projektového týmu

Na samotném začátku procesu změny musí vedení firmy získat lidské zdroje, které se budou projektu věnovat. Přítomnost ředitele firmy v projektovém týmu je nevyhnutelná, jelikož je iniciátorem změny a jeho rozhodnutí jsou nutná pro uskutečnění všech změn ve

firmě. Dalšími členy týmu se mohou stát buď stávající zaměstnanci, jejichž obsah pracovní náplně bude postupně za tímto účelem upraven, nebo může firma najmout nové zaměstnance. Další možností je spolupráce s organizací nabízející podporu při implementaci BIM do podniku – přidělený konzultant by se tak mohl stát dalším členem týmu.

Po sestavení týmu je třeba stanovit pozice v týmu a roli koordinátora změny (BIM koordinátora), nastavit pravidla spolupráce a vytyčit společné cíle. Bylo by také vhodné zabezpečit dostatečnou úroveň znalostí dané problematiky v rámci týmu školením.

### **9.1.2 Sběr informací a podrobná analýza současného stavu**

Dříve, než bude vytvořen dlouhodobý plán změny, je třeba shromáždit informace o současném stavu. Projektový tým může k analýze současného stavu podniku v daném čase použít metody projektového řízení, jako je například SWOT analýza či analýza rizik. Projektový tým by měl dále analyzovat současný stav zavádění BIM na stavebním trhu v lokalitě působení podniku a celkově v České republice. Zde je také prostor pro analýzu příležitostí (spolupráce s organizacemi podporujícími BIM, dostupná školení, dostupný software...).

### **9.1.3 Tvorba podrobného plánu projektu**

Po zjištění dostatečného množství informací může projektový tým začít s tvorbou dlouhodobého plánu zavedení metody BIM. Projektový tým nejprve zvolí vhodnou formu a míru podrobnosti plánu. Je vhodné do plánování částečně zapojit i další zaměstnance firmy, a to hned z několika důvodů. Každý zaměstnanec může poskytnout svůj jedinečný úhel pohledu a zkušenosti. Zapojení zaměstnanců již v průběhu plánování jim pomůže ztotožnit se s plánovanou změnou a snížit strach z nového, který často takové změny v podniku doprovází.

Tento dlouhodobý plán by měl obsahovat informace o tom, jaké jsou cíle podniku vzhledem k zavedení BIM a jak jich postupně dosáhnout. Je možné rozdělit změnu do několika kroků, které lze definovat například pomocí modelu CMM (Capability Maturity Model), který vytvořila americká organizace National Institute of Building Sciences a který slouží právě k měření pokroku při implementaci BIM. Strategický dokument by se měl zaměřit na to, jak se při postupném zavádění metody BIM změní pracovní postupy,

rozpočet firmy, vztahy a komunikace s externími subjekty (zákazníky, subdodavateli...) a také výběr zakázek – zejména pilotních projektů. [9]

V neposlední řadě by měl tento plán stanovit, kdo je zodpovědný za jednotlivé úkoly a kdy by měly být splněny. Stejně tak do plánu patří dohoda o tom, kdo a jak často bude aktualizovat tento dlouhodobý plán. Za koordinaci procesu zavedení změny podle tohoto plánu bude odpovědný vedoucí projektového týmu – koordinátor BIM, který bude k dosažení stanovených cílů používat metody projektového řízení.

## **9.2 Příprava zaměstnanců na používání BIM**

Dle slov ředitele je firma IDPS s.r.o. „postavena na lidech“ a mnohé zdroje uvádějí, že BIM je z 80 % sociální a pouze 20 % připadá na technologie. Naprosto zásadním úkolem pro uskutečnění změny je tedy vybavit zaměstnance potřebnými znalostmi, dovednostmi a nástroji, to vše na základě dlouhodobého plánu. [9]

### **9.2.1 Školení zaměstnanců**

Pomocí dlouhodobého plánu bude stanoveno, kteří zaměstnanci získají nové dovednosti, kdy a jaké. Bude se jednat zejména o používání nového software – pro technickou přípravu rozpočtovací software s možností propojení s BIM modelem, pro realizaci software pro sdílení informačního modelu stavby a komunikaci mezi stavbyvedoucím, projektantem, zákazníkem, technickým dozorem investora a subdodavateli. Může vzniknout také požadavek na využívání nového software pro účetnictví a fakturace, který by sloužil pro stavbyvedoucí a účetní. Kromě individuálního rozvoje je třeba myslet na školení všech zaměstnanců v oblasti BIM obecně, a to průběžně s přihlédnutím k novým trendům a aktuální situaci na trhu.

Při používání BIM rostou požadavky na transparentnost a na komunikaci mezi zúčastněnými stranami. Proto je doporučeno zahrnout mezi školení i tréninky na zlepšení měkkých dovedností jako jsou komunikace, spolupráce v týmu, zpětná vazba, řešení konfliktů či vedení a delegace.

### **9.2.2 Nákup vybavení a software**

Na základě dlouhodobého plánu bude zhodnoceno, o jaké vybavení (například výkonnější počítače z důvodu vyšších nároků na software či tablety pro stavbyvedoucí) a software

(například pro práci s informačním modelem stavby, rozpočtování či obecně řízení procesů v podniku) je třeba rozšířit majetek firmy. Pouze nákup software však nestačí, je třeba jej úspěšně zavést do každodenního užívání, propojit se současnými daty a systémy firmy. Je třeba počítat s růstem těchto nákladů úměrně tomu, do jaké míry bude metoda BIM ve firmě zavedena. Porostou také náklady na údržbu vybavení. Patří sem také náklady na přístup k ISO normám.

V této fázi je taktéž třeba prozkoumat možnosti pro zajištění a informační bezpečnost společného datového prostředí (CDE), na němž bude v případě využití metody BIM informační model stavby uložen a sdílen všem stranám.

### **9.2.3 Tvorba smluvních šablon**

Se zavedením BIM se mění mnoho úkolů v procesu výstavby – forma zadávací dokumentace, způsob komunikace, změnová řízení i forma požadovaného výstupu. Proto je třeba, aby se právník firmy důkladně seznámil s vlivem postupného zavádění BIM na právní vztahy, aby byl schopný sestavit vhodný návrh smlouvy dle míry využití BIM na projektu a také zkontrolovat obdržené návrhy smluv.

## **9.3 Získání zkušenosti s realizací veřejné zakázky pomocí BIM**

Žádné školení nedokáže zastoupit osobní zkušenost, ať už se jedná o jakoukoli problematiku. Navíc dle předpokladu vedení firmy bude od roku 2022 pro firmu reference o realizaci veřejné zakázky pomocí BIM velmi užitečná, jelikož firmě umožní soutěžit o další podobné zakázky.

Dlouhodobý plán by měl obsahovat záměr realizovat pilotní projekty, které budou do čím dál větší míry realizovány pomocí metody BIM, a tento cíl se týká prvního z nich. Pro realizaci dalších pilotních projektů lze využít variace tohoto postupu s přihlédnutím k současné situaci.

### **9.3.1 Získání zakázky ve výběrovém řízení**

Dlouhodobý plán stanoví předpoklady pro vhodný první pilotní projekt, na základě kterých vedení vybere veřejné zakázky, o které bude firma soutěžit. Může se jednat například o projekty investorů, kteří se buď nebrání využití BIM, či ho přímo vyžadují.

Bylo by vhodné, aby zadávací dokumentace zvoleného projektu byla již vytvořena v prostředí BIM, případně alespoň jako 3D model kompatibilní s formátem IFC.

Další možností je využití BIM na některé z již získaných zakázek – zde však nelze očekávat vysoké zapojení investora, veškerá iniciativa by musela vycházet od zaměstnanců firmy, což na jednu stranu do jisté míry sníží nároky na provedení, ale na druhou stranu nemusí přinést tolik kvalitní výstupy a zkušenosti.

### **9.3.2 Stanovení pravidel spolupráce zúčastněných stran**

Při zavádění metody BIM je třeba mít neustále na paměti, že se nejedná jen o 3D model v novém software, ale o zcela nový transparentní a otevřený přístup ke komunikaci uvnitř stavebního projektu. Jelikož je tato metoda nová nejen pro firmu IDPS s.r.o., ale i pro investory, jejich technické dozory a projektanty, je třeba se na začátku věnovat stanovení pravidel spolupráce, komunikačních kanálů, ale také sjednotit software a přístupy k informačnímu modelu stavby, stanovit zodpovědnosti, míru využití modelu a požadované výstupy. Základním předpokladem pro úspěšnou spolupráci je otevřený přístup k využití BIM a pochopení jeho důležitosti všemi zúčastněnými stranami.

### **9.3.3 Využití BIM při realizaci díla**

Zaměstnanci již budou mít potřebné znalosti, dovednosti i nástroje a budou stanovena pravidla spolupráce zúčastněných stran i zodpovědnost za využití modelu. Povinností realizačního týmu bude zajistit aktualizaci BIM modelu a komunikační toky v něm (do takové míry, jaká byla stanovena pravidly spolupráce). Během realizace díla bude nejdůležitější udržet motivaci realizačního týmu učit se využívat BIM a poctivě zaznamenávat své zkušenosti, ale i chyby a body ke zlepšení pro příští projekty. Zde je také prostor operativně doplnit potřebná školení, upravit náplň pracovní činnosti některých zaměstnanců či dokoupit potřebná zařízení. Je třeba počítat s chybami z důvodu neznalosti metody, které mohou způsobit vícenáklady či zpoždění.

Lze předpokládat, že náročná bude zejména komunikace se subdodavateli – subdodavatelské firmy v současnosti většinou neumějí využívat BIM. Proto bude některý ze členů realizačního týmu zodpovědný za zajištění toku informací mezi subdodavateli a informačním modelem stavby.

### **9.3.4 Kolaudace stavby a předání informačního modelu stavby**

Po dokončení stavby následuje kolaudace dle pravidel stanovených ve smlouvě o dílo. Navíc by měla být ve spolupráci stavbyvedoucího s projektantem vyhotovena dokumentace skutečného provedení formou informačního modelu stavby, který bude nadále sloužit správci objektu. Výstupem bude referenční list zakázky, který je možné předložit v dalších výběrových řízeních.

### **9.3.5 Hodnocení použití metody BIM**

Po dokončení pilotního projektu je třeba jej vyhodnotit, a to na základě průběžných poznámek stavbyvedoucího a dalších členů realizačního týmu. Dalším vstupem může být zpětná vazba od zúčastněných stran či zaměstnanců firmy. Přihlédnout je třeba i k tomu, jaké vícenáklady a časové prodlevy využití BIM způsobilo.

Toto hodnocení by mělo proběhnout za účasti realizačního týmu i projektového týmu, a to formou jednodenní schůzky, případně výjezdního zasedání. Výstupy poslouží k aktualizaci dlouhodobé strategie a zlepšení pracovních postupů při realizaci dalšího pilotního projektu.

## 10 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou zavedení metody informačního modelování staveb (BIM) do malého stavebního podniku. Nejdříve byla zpracována analýza podniku, jeho organizační struktury a řízení stavebních projektů. Byla definována vize podniku vzhledem k zavedení BIM a proběhla analýza vlivu využívání této metody na chod firmy. Následně byla s využitím metod projektového řízení sestavena strategie pro zavedení této metody, založená na SWOT analýze, SMART cílech a analýze zainteresovaných stran. Výstupem práce je návrh možného postupu zavedení metody BIM ve společnosti IDPS s.r.o.

Informační modelování staveb je již dnes ve stavebnictví obrovským tématem. Úkoly stanovené Konceptí zavádění metody BIM v České republice jsou plněny díky Odboru koncepce BIM České agentury pro standardizaci a mnoha dalším subjektům, vznikají informační weby, semináře, podpůrné služby a BIM pomalu upevňuje své místo ve výuce na středních odborných a vysokých školách. Všechny stavební firmy se dříve nebo později setkají s trendem informačního modelování staveb a je třeba na něj reagovat. Nyní mají firmy prostor připravit se na nastávající změny v podobě digitalizace, efektivnější komunikace a zvýšení transparentnosti stavebních projektů.



## Seznam použitých zdrojů

- [1] **Odbor 71100.** Koncepce zavádění metody BIM v České republice. [Online] září 2017. [Citace: 15. 5 2020, 15:10.] Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/2017/10/Koncepce-zavadeni-metody-BIM-v-CR.pdf>.
- [2] **JEŽKOVÁ, Zuzana.** *Projektové řízení: jak zvládnout projekty.* Kuřim : Akademické centrum studentských aktivit, 2013. ISBN 978-80-905297-1-7.
- [3] **SVOZILOVÁ, Alena.** *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů. 3., aktualizované a rozšířené vydání.* Praha : Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-271-0075-0.
- [4] **DOLEŽAL, Jan.** *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů.* Praha : Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5620-2.
- [5] **NOVÝ, Martin, NOVÁKOVÁ, Jana a WALDHANS, Miloš.** *Projektové řízení staveb I.* Brno : VUT FAST Brno, 2006.
- [6] **FELLOWS, Richard.** *Construction management in practice. 2nd ed.* Malden, MA : Blackwell Science, 2002. ISBN 0-632-06402-1.
- [7] **EASTMAN, Charles M.** *BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors.* . Hoboken : Wiley, 2008. ISBN 978-0-470-18528-5.
- [8] **JACKSON, Barbara J.** *Construction management jumpstart. 2nd ed.* Indianapolis : Wiley, c2010. ISBN 978-0-470-60999-6.
- [9] **MATĚJKA, Petr.** *Základy implementace BIM na českém stavebním trhu.* Praha : FinEco, 2012. ISBN 978-80-86590-10-3.
- [10] **Odbor 31500.** Stanovisko k využití formátu IFC jako požadovaného otevřeného datového formátu pro výměnu informací o stavbách při informačním modelování staveb (BIM). [Online] duben 2019. [Citace: 15. květen 2020, 15:20.] Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/stavebnictvi-a-suroviny/bim/stanovisko-k-vyuziti-formatu-ifc-jako-pozadovaneho-otevreneho-datoveho-formatu-pro-vymenu-informaci-o-stavbach-pri-informacnim-modelovani-staveb-bim--245542/>.

- [11] **ČERNÝ, Martin.** *BIM příručka*. Praha : Odborná rada pro BIM, 2013. ISBN 978-80-260-5296-8.
- [12] **LUSTIG, Zdeněk.** ČAS-P02-C0004-E3-R01\_015\_Obecná metodika pro řízení změn (Change management). [Online] leden 2020. [Citace: 15. květen 2020, 15:25.] Dostupné z: <https://www.koncepcebim.cz/566-obecna-metodika-pro-rizeni-zmen-change-management>.
- [13] **MATĚJKA, Petr.** ČAS-P05-V33a-E3-R01\_021\_Zpráva o aktuálním stavu výuky na jednotlivých VŠ. [Online] listopad 2019. [Citace: 15. květen 2020, 15:30.] Dostupné z: <https://www.koncepcebim.cz/557-zprava-o-aktualnim-stavu-vyuky-na-jednotlivych-vs>.
- [14] **Česká agentura pro standardizaci.** O nás. [Online] [Citace: 15. květen 2020, 15:35.] Dostupné z: <https://www.koncepcebim.cz/o-nas>.
- [15] **Česká agentura pro standardizaci.** PS03 Datové a informační standardy. [Online] [Citace: 15. květen 2020, 15:45.] Dostupné z: <https://www.koncepcebim.cz/102-ps03-datove-a-informacni-standardy>.
- [16] **ČESKO.** § 1b zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví. [Online] [Citace: 15. květen 2020, 15:55.] In *Zákony pro lidi.cz*. AION CS, 2010–2017. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-563>.
- [17] **AID TEAM.** KOMPLEXNÍ SIMULAČNÍ CENTRUM MU. [Online] [Citace: 15. květen 2020, 16:00.] Dostupné z: [http://www.aid.as/mies\\_portfolio/komplexni-simulacni-centrum-masarykovy-univerzity/](http://www.aid.as/mies_portfolio/komplexni-simulacni-centrum-masarykovy-univerzity/).
- [18] **ŘEPA, Josef.** *Rozbor a studie zavedení BIM do mikropodniku*. Praha, 2019. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební, Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví. Vedoucí práce Ing. Petr Matějka, Ph.D.

## Seznam použitých zkratk a symbolů

BEP	Plán informačního modelování – BIM Execution Project Plan
BIM	Informační modelování staveb – Building Information Modelling, Informační model stavby – Building Information Model
CDE	Společné datové prostředí – Common Data Environment
CM	Construction Management
CMM	Capability Maturity Model
D-B	Metoda Navrhnout-Vybudovat (Design-Build)
GIS	Geografické informační systémy
HW	Hardware
IFC	Industry Foundation Classes
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci – International Organization for Standardization
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MU	Masarykova univerzita
O	Příležitost – Opportunity
PEST	Politicko-právní, ekonomické, sociálně-kulturní a technologické hledisko
S	Silná stránka – Strength
SMART	Specifikovaný, měřitelný, akceptovatelný, realistický, termínovaný
SW	Software
SWOT	Silné stránky, slabé stránky, příležitosti, hrozby – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
T	Hrozba – Threat
TDI	Technický dozor investora
W	Slabá stránka – Weakness

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Trojimperativ projektu (zdroj: [4], zpracování: vlastní) .....	19
Obrázek 2 - Logický rámec (zdroj: [2], zpracování: vlastní).....	20
Obrázek 3 - Schéma metody Design-Bid-Build (zdroj: [8], zpracování: vlastní).....	25
Obrázek 4 - Schéma metody Design-Build (zdroj: [8], zpracování: vlastní).....	25
Obrázek 5 - Schéma metody Agency CM (zdroj: [8], zpracování: vlastní).....	26
Obrázek 6 - Schéma metody At-risk CM (zdroj: [8], zpracování: vlastní).....	26
Obrázek 7 - Vliv využití BIM na průběh nákladů stavební zakázky (zdroj: [11]).....	31
Obrázek 8 - Členění nákladů životního cyklu stavby (zdroj: [9], zpracování: vlastní) ..	32
Obrázek 9 - Vizualizace stavby Komplexního simulačního centra MU II (zdroj: [17]).	35
Obrázek 10 - Organizační schéma společnosti IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní) .....	36
Obrázek 11 - Znázornění průběhu stavební zakázky společností IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní).....	37
Obrázek 12 - Organizační schéma realizačního týmu projektu Komplexní simulační centrum MU II složeného ze zaměstnanců společností IDPS s.r.o. a OHL ŽS, a.s. (zdroj: vlastní).....	37
Obrázek 13 - Cíle projektu zavedení metody BIM ve společnosti IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní).....	52
Obrázek 14 - Postup zavedení metody BIM ve společnosti IDPS s.r.o. (zdroj: vlastní)	58

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - SWOT analýza (zdroj: [2], zpracování: vlastní) .....	18
Tabulka 2 - Matice vlivu a důležitosti (zdroj: vlastní).....	46
Tabulka 3 - Matice příležitostí (zdroj: vlastní) .....	49
Tabulka 4 - Matice hrozeb (zdroj: vlastní) .....	50
Tabulka 5 - Matice závislostí (zdroj: vlastní) .....	50
Tabulka 6 - Analýza interních zainteresovaných stran (zdroj: vlastní) .....	54
Tabulka 7 - Analýza externích zainteresovaných stran (zdroj: vlastní).....	55