

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Časová a zdrojová analýza projektu v malé stavební firmě

Tereza Janoušová

© 2020 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tereza Janoušová

Systémové inženýrství a informatika
Projektové řízení

Název práce

Časová a zdrojová analýza projektu v malé stavební společnosti

Název anglicky

Schedule and Resource Management in Small Construction Project

Cíle práce

Cílem diplomové práce je časová a zdrojová analýza projektu rekonstrukce v malé stavební firmě.

Metodika

Teoretická východiska budou formulována na základě odborné literatury dle PMI. V úvodní části bude detailně popsán životní cyklus projektu včetně jeho fází, časová a zdrojová analýza projektu dle literatury a mezinárodního standardu.

V praktické části bude popsána společnost, její organizační a řídicí struktura, její podnikatelská činnost, včetně budoucího plánu dalšího rozvoje. Bude proveden rozbor vybraných projektů z běžné praxe firmy. Na vybraném příkladu projektu bude provedena časová a zdrojová analýza. Dále budou vypracovány možné scénáře vývoje pro daný projekt, tj. bude užitá tabulková simulace projektu pro hlubší nástin rozboru projektu v čase a ve zdrojích. Dosažené výsledky budou prezentovány a diskutovány v praxi dané firmy.

Doporučený rozsah práce

60 – 70 stran

Klíčová slova

Projektové řízení; Životní cyklus projektu; Zdrojová analýza projektu; Časová analýza projektu; Stavební zakázka; Tabulková simulace projektu.

Doporučené zdroje informací

DOLEŽAL, J. – MÁČHAL, P. – LACKO, B. *Projektový management podle IPMA*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2848-3.

KERZNER, H. *Project management : a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 978-1-118-02227-6.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2013. ISBN 978-1-935589-67-9.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Organizational project management maturity model (OPM3)*.

Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., 2013. ISBN 9781935589709.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *The standard for portfolio management*. Newtown Square: Project Management Institute, 2013. ISBN 978-1-935589-69-3.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *The standard for program management*. Newtown Square: Project Management Institut, 2013. ISBN 978-1-935589-68-6.

SVOZILOVÁ, A. *Projektový management : systémový přístup k řízení projektů*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-271-0075-0.

SVOZILOVÁ, A. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Jan Bartoška, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra systémového inženýrství

Elektronicky schváleno dne 26. 1. 2020

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 13. 2. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Časová a zdrojová analýza projektu v malé stavební firmě" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 6. dubna 2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu docentu Bartoškovi za cenné rady a odborné vedení v rámci diplomové práce. Poděkování patří i nejmenované společnosti za poskytnutí informací a praxe pro zpracování diplomové práce.

Časová a zdrojová analýza projektu v malé stavební firmě

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá problematikou časové a zdrojové analýzy stavebního projektu v malé stavební společnosti. Časový odhad doby trvání projektu je 6 měsíců. Práce se konkrétně zaměřuje na projekt, jehož obsahem je kompletní rekonstrukce prostor k budoucímu podnikání klienta.

Práce je rozdělena do dvou částí. Teoretická část obsahuje základní podklady k projektovému řízení, životnímu cyklu projektu, teorii omezení a také metody k výpočtu časové a zdrojové analýzy. Praktická část je zaměřena nejen na danou zakázku, ale i na slabé a silné stránky společnosti, její strukturu, případové studie a projektový tým. Pro konkrétní stavební zakázku je provedena časová analýza včetně milníků, jsou rozvrženy pracovní zdroje, následně je provedena tabulková simulace, která zkoumá kritičnost a nekritičnost daných cest. Praktická část je ukončena doporučením pro společnost.

Klíčová slova: Projektové řízení; Životní cyklus projektu; Zdrojová analýza projektu; Časová analýza projektu; Stavební zakázka; Tabulkové simulace projektu.

Schedule and Resource Management in Small Construction Project

Abstract

The thesis deals with issue of schedule and resource management of construction project in a small construction company. The estimated completion time of the project is six months. The thesis focuses on construction project, main goal of which is complete reconstruction of the area with the purpose of creating environment for the future client's business.

The thesis is divided in two parts. Theoretical part involves basic documentation for project management, project Life Cycle, theory of constraints and also methods used to calculate schedule and resource management. Practical part is focused not only on specific construction contract but also on strengths and weaknesses of the company, its structure, case studies and project team. Practical part also involves time analysis with project milestones and distribution of work resources for particular contract. Afterwards is conducted a spreadsheet simulation, that weighs up all approaches from the critical point of view. Practical part ends with recommendation for the company.

Keywords: Project management, Project Life Cycle, Resource Management, Schedule management, Construction project, Spreadsheet Simulations of Project

Obsah

1 Úvod.....	12
2 Cíl práce a metodika	13
2.1 Cíl práce	13
2.2 Metodika	13
3 Teoretická východiska	14
3.1 Mezinárodní standardy	14
3.2 Projektový management podle PMI.....	15
3.2.1 Projekt.....	17
3.2.2 Životní cyklus projektu.....	17
3.2.3 Komunikace	18
3.2.4 Simulace.....	19
3.3 Projektový management podle IPMA.....	20
3.3.1 Projekt.....	21
3.3.2 Životní cyklus projektu.....	21
3.3.3 Hierarchická struktura rozdělení prací.....	23
3.3.4 Trojimperativ	24
3.3.5 Logický rámec	25
3.3.6 Komunikace v rámci projektového řízení.....	27
3.3.7 Stanovení rizik v projektu.....	28
3.4 Časová analýza projektu	28
3.4.1 Milníky.....	30
3.4.2 Odhad doby trvání	30
3.4.3 Metoda kritické cesty	31
3.4.4 Ganttův diagram	33
3.4.5 Časové plánování v multiprojektovém prostředí	34
3.5 Zdrojová analýza projektu.....	34
3.5.1 Plánování zdrojů	35
3.5.2 Vyrovnávání zdrojů	36
3.6 Specifika výstavbového projektu	36
3.6.1 Zainteresané strany výstavbového projektu.....	36
3.6.2 Fáze stavebního projektu	38
4 Vlastní práce	40
4.1 Představení společnosti	40
4.1.1 Organizační struktura a vize společnosti	40
4.1.2 Případové studie zakázek Obchodní centrum, Roztoky a Laboratoř.....	41

4.2	Projektová činnost v daném podniku	43
4.2.1	Projektový tým.....	43
4.2.2	Komunikace ve firmě v rámci projektového řízení	45
4.2.3	Životní cyklus stavebního projektu ve firmě	45
4.2.4	Slabé a silné stránky v projektovém řízení v dané firmě	47
4.3	Projekt Vysočany	49
4.3.1	Rizika zakázky Vysočany	49
4.3.2	Logický rámec zakázky Vysočany	51
4.3.3	Hierarchická struktura rozdělení prací zakázky Vysočany.....	54
4.4	Časová analýza zakázky Vysočany	55
4.5	Zdrojová analýza zakázky Vysočany	57
4.5.1	Směrný plán projektu.....	57
4.6	Tabulková simulace k zakázce Vysočany	59
4.6.1	Simulace normálního rozdělení	60
4.6.2	Scénáře k tabulkové simulaci v Beta rozdělení	61
5	Doporučení pro společnost	67
6	Závěr.....	69
7	Seznam použitých zdrojů	70
8	Přílohy	73

Seznam obrázků

Obrázek 1: Fáze životního cyklus podle PMI.....	18
Obrázek 2: Trojimperativ projektu	24
Obrázek 3: Cíl projektu.....	29
Obrázek 4: Časové rezervy	33
Obrázek 5: Fáze výstavbového projektu.....	39
Obrázek 6: Diagram organizační struktury v dané společnosti	40
Obrázek 7: Část WBS	54
Obrázek 8: Zobrazení kritické cesty	57
Obrázek 9: Výstřížek zdrojů pracujících na zakázce.....	58
Obrázek 10: Výstřížek z Ganttova diagramu.....	59
Obrázek 11: Zvolené koeficienty pro výchozí situaci	61
Obrázek 12: Ukázka výchozí simulace.....	62
Obrázek 13: Ukázka koeficientů pro Studentova syndromu na cestě A.....	62
Obrázek 14: Ukázka výsledné tabulky pro Studentův syndrom na cestě A.....	63
Obrázek 15: Ukázka koeficientů pro Parkinsonův zákon na cestě A.....	63
Obrázek 16: Ukázka výsledné tabulky pro Parkinsonův zákon na cestě A.....	64
Obrázek 17: Ukázka použitých koeficientů.....	64
Obrázek 18: Ukázka výsledné tabulky simulace Studentova syndromu na cestě A a Parkinsonův zákon na cestě B	64
Obrázek 19: Ukázka použitých koeficientů.....	65
Obrázek 20: Ukázka výsledné tabulky simulace Parkinsonova zákona na cestě A a Studentův syndrom na cestě B.....	65

Seznam tabulek

Tabulka 1: Logický rámec	26
Tabulka 2: SWOT analýza.....	47
Tabulka 3: Výskyt rizik	50
Tabulka 4: Dopad rizik	50
Tabulka 5: Výsledek OHR.....	50
Tabulka 6: Matice rizik.....	51
Tabulka 7: Ukázka záměru a cíle logického rámce	52
Tabulka 8: Ukázka logického rámce – výstupy	53
Tabulka 9: Ukázka logického rámce – klíčové činnosti	53
Tabulka 10: Dodací doba zboží a materiálu	55
Tabulka 12: Ukázka výpočtu rezerv	56
Tabulka 13: Ukázka simulace normálního rozdělení	60
Tabulka 14: Ukázka pomocné tabulky pro výpočet simulací.....	60

Seznam použitých zkratk

SoD	Smlouva o dílo
MD	Člověkohodina
WBS	Work Breakdown Structure
IPMA	International Project Management Association
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PRINCE2	Project in Contrlled Environments
PERT	Program Evaluation and Review Technique
PMO	Project management office (projektová kancelář)

1 Úvod

V dnešní době se pojmy jako projekt, projektový management, projektové řízení, projektová kancelář nebo projektový manager skloňují ve všech pádech. Co to je? Je to trend, jak moderně řídit projekty? Na toto téma se dnes pořádají konference (např. Konference PMcon 2019), zakládají se sdružení a organizace. Převážně nadnárodní společnosti realizují projekty za pomoci principů, metod nebo standardů, z nichž vycházejí zavedené interní systémy včetně projektové kanceláře.

Projektové řízení není nic nového, co by vzniklo v posledních 10 let. Jeho počátky jsou evidovány od druhé poloviny 19. století, kdy se ve Spojených státech Amerických stavěla železnice. Odpovědné osoby musely zorganizovat manuální práci dělníků a zároveň zpracovat obrovské množství surovin. Na přelomu 20. století začal Frederick Taylor s podrobnými studiemi, ve kterých dokázal, že lze práci analyzovat a vylepšovat. Na něj navázal Henry Gantt se svým diagramem. Diagram obsahoval úkoly, milníky a doby trvání. V polovině 20. století se začala objevovat metoda kritické cesty nebo diagram PERT.

Stavebnictví je odvětví, ve kterém se realizují malé projekty od rekonstrukce koupelny či stavbu plotu až po výstavbu metra D či stavbu silnic a dálnic. Proto se dělí do čtyř základních skupin:

- Pozemní stavby – např. občanské stavby, průmyslové stavby.
- Dopravní a podzemní stavby – např. metra, železnice, letiště.
- Vodohospodářské stavby – např. přehrady.
- Speciální stavby – např. stožáry.

Jedná se o tak rozsáhlé a důležité odvětví, které když se podcení, má pak velký dopad na celou společnost, například stavby dálnice D8 a sesun půdy na dálnici. Pro diplomovou práci byla na základě praxe v dané společnosti vybrána malá stavební firma. Práce se zabývá základy projektového řízení dle metodik a standardů a projektového řízení ve stavebnictví se zaměřením na časovou a zdrojovou analýzu.

Výstup diplomové práce je doporučení pro danou společnost na základě nejlepší zkušenost (z angl. slova best practise) se zaměřením na její nedostatky.

2 Cíl práce a metodika

V této kapitole je popsán cíl práce včetně jeho dílčích cílů a metodika, která je použita v práci.

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce je vytvoření časové a zdrojové analýzy vybraného projektu rekonstrukce v malé stavební firmě. Hlavního cíle bude dosaženo pomocí jednotlivých dílčích cílů.

Dílčím cílem práce je vypracování podkladů pro zdrojovou a časovou analýzu, a to sestavení WBS, stanovení milníků, vypracování CPM a Ganttova diagramu.

2.2 Metodika

Teoretická východiska budou formulována na základě odborné literatury dle PMI. V úvodní části bude detailně popsán životní cyklus projektu včetně jeho fází, časová a zdrojová analýza projektu dle literatury a mezinárodního standardu. Následně je teoretická část rozšířena o mezinárodní standard IPMA, jelikož praxe ve stavební firmě se mu nejvíce podobá.

V praktické části bude popsána společnost, její organizační a řídicí struktura, její podnikatelská činnost, včetně budoucího plánu dalšího rozvoje. Bude popsán i projektový management v rámci firmy. Následně bude provedena SWOT analýza k nalezení silných a slabých stránek podniku, které budou využity pro závěrečné doporučení. Bude proveden rozbor vybraných projektů z běžné praxe firmy. Ke konkrétnímu vybranému příkladu bude sestaven logický rámec a WBS pro názornost obsahu v projektu. Na základě stanovených výstupních činností se provede jejich časový odhad, určí se milníky projektu, vypočítá se doba trvání projektu, stanoví se kritická cesta, a to metodou CPM. Následně se k činnostem přiřadí zdroje formou Ganttova diagramu, provede se analýza a vyrovnaní zdrojů. Dále budou vypracovány možné scénáře vývoje pro daný projekt, tj. bude užitá tabulková simulace projektu pro hlubší nástin rozboru projektu v čase a ve zdrojích. Dosažené výsledky budou prezentovány a diskutovány v praxi dané firmy.

3 Teoretická východiska

Kapitola Teoretická východiska jsou zaměřena na projektový management, včetně zdrojové a časové analýzy projektu a vychází z odborné literatury pro mezinárodní standardy PMI a IPMA.

3.1 Mezinárodní standardy

Standardy projektového řízení jsou soupis nejlepších zkušeností mnoha významných manažerů, které jsou založené na praxi. Standardů, které vnášejí do problematiky své myšlenky a zkušenosti, je více, a to i v závislosti na sociálně-kulturním prostředí. Většina standardů mají podobnou základní filozofii s podobnými metodami a názvoslovím, z tohoto důvodu se dokážou pracovníci na projektech domluvit, vzájemně si porozumět a efektivně spolupracovat.

Hlavní tři mezinárodní standardy jsou PMI, IPMA, PRINCE2. Rozdílní jsou místem vzniku, podkladem, ze kterého byly vytvořeny a způsobem zpracování. Stejnou mají hlavní filozofii, ta se liší jen v úhlu pohledu na danou problematiku.

PRINCE2 (Project in Contrlled Environments)

PRINCE2 pochází z Velké Británie a vznikl na základě britského ministerstva průmyslu a obchodu, který je spravován a udržován společností APM Group Ltd. Metodologii vlastní OCG – Office od Government Commerce

Britská vláda a státní správa měla mnoho IT projektů, u nichž byla jejich kvalita velmi proměnlivá. Projekty nedodržovaly svůj harmonogram, rozpočet a ani své cíle. Z tohoto důvodu byla vyvinuta metodika, ze které se stal později standard. Kdokoliv chtěl státní zakázku, musel dodržovat a postupovat podle této metodiky s tím, že manažer projektu musel být certifikován. To zapříčinilo, že britské firmy se naučily a začaly používat tento standard i přesto, že byl původně myšlen pro IT projekty.

V České republice se s PRINCE2 setkávají firmy, které jsou dceřinou společností britských společností. Není zde zastoupení APMG a nejbližší kancelář je v Holandsku.

ICB (IPMA Competence Baseline)

Standard IPMA vznikl v 60. letech 20. století na základě národních norem několika evropských států, a to z důvodu, že Evropané si některé kroky chtěli řešit

po svém. Tento standard nenařizuje procesy, ale doporučuje procesní kroky, které je vhodné aplikovat do konkrétního projektu, a vytváří zde prostor pro kreativitu a vlastní názor. Jedná se o kompetentnější standard, což znamená, že není zaměřen na přesnou podobu definovaných procesů a jejich konkrétní aplikaci, ale zaměřuje se na schopnosti a kompetence projektových, programových a portfolio manažerů a členů jejich týmu.

ICB je rozdělena do tří základních kompetenčních oblastí – technické kompetence (metody, techniky, nástroje), behaviorální kompetence (měkké dovednosti) a kontextové dovednosti (inteligentní a systémové znalosti a dovednosti). Tyto oblasti se následně člení na elementy kompetencí, které popisují určitá témata, doporučují procesní kroky, definují požadavky na uchazeče o certifikaci a naznačují vazby na ostatní elementy.

PMBoK (Project Management Body of Knowledge)

Standard PMBOK spadá pod PMI (Project Management Institute). Jedná se o profesní sdružení firem a individuálních projektových manažerů. Vznikl v 70. letech 20. století na základě standardů US Army, které byly převzaty do průmyslových standardů. Jelikož se jednalo o armádu, musel být předpis na všechno. Tato filozofie byla použita i na komerční a další projekty. Základní přístup je v tomto případě procesní pojetí problematiky projektového řízení. Je definováno pět hlavních procesů, devět oblastí znalostí, jednotlivé procesy a jejich vzájemné vazby. Veškeré procesy a procesní kroky mají definovány své vstupy, výstupy a nástroje.

Standard PMBOK používají v České republice IT společnosti s kořeny ve Spojených státech Amerických, jelikož mají tento standard ukotven v interních směrnících. (J. Doležal, 2012)

3.2 Projektový management podle PMI

Projektové řízení je aplikace znalostí, dovedností, nástrojů a technik na projektové činnosti za účelem splnění požadavků projektu. Skládá se ze 47 logicky seskupených procesů řízení, které jsou rozděleny do pěti skupin procesů:

- zahájení,
- plánování,
- provádění,
- monitorování a kontrola,

- ukončování.

Řízení projektu by mělo obsahovat následující body, nicméně není to podmíněné:

- identifikace požadavků,
- řešení různých potřeb,
- nastavení, udržování a provádění komunikace mezi zúčastněnými stranami,
- řízení zúčastněných stran k plnění požadavků projektu a vytváření výstupu projektu,
- vyvážení konkurenčních projektových omezení, které mimo jiné zahrnují rozsah, kvalitu, rozpočet, zdroje a rizika.

Jestliže se jeden z uvedených faktorů změní, je pravděpodobné, že to ovlivní další faktor. Například, pokud se má u projektu zkrátit doba trvání, bude potřeba zvýšit jeho rozpočet (navýšení zdrojů, tj. dokončení stejného množství práce za kratší dobu). V případě, že nelze navýšit rozpočet, bude ovlivněna výchozí kvalita projektu (PMI, 2013).

V rámci projektového managementu se interně mohou vést projekty pro zlepšení a zefektivnění procesů. Pokud se pro to společnost rozhodne, měla by vědět, že zlepšování procesů v nějakých směrech nepřinášejí to, co nich očekávají. K navržení správných korekcí je nutné uvědomění si požadavků, které si společnost klade. Ať už se jedná o objem výrobků nebo služeb, který produkují, o rychlost, jakou jsou schopny reagovat na změnu poptávky, nebo kvalitu, kterou svým uživatelům poskytují. Všeobecně jsou tyto vlastnosti nazývány jako hodnota. Hodnotou nazýváme to, co je zákazník ochoten zaplatit, nebo to, co ocení management či vlastníci společnosti. Z toho plyne, že hodnota může mít různou hodnotu. Například, z pohledu zákazníka většinou sleduje funkční vlastnosti produktů nebo služeb a cenu, kterou za pořízení musí zaplatit. Z pohledu podniku se pak může k výše uvedeným přidat profitabilita či tržní podíl podniku. Z hlediska použitých metod musíme mít jasno, zda se sleduje:

- Zvyšování kapacity podniku – zaměření na objemové, ale i na časové parametry procesů.
- Zlepšení kvality produktů – odhalení problémů, které mají vliv na vznik závad a problémová místa náležitě eliminovat.
- Snižování nákladovosti – odstranění činností, úkonů či procesů, které nepřispívají k tvorbě hodnoty, jež je očekávaná.

- Zvyšování předvídatelnosti – zajistí-li se zlepšení procesů z pohledu chybovosti jejich produktů, je potřeba, aby kvalita nebyla jevem náhodným. (Svozilová, Zlepšování podnikových procesů, 2011)

3.2.1 Projekt

Projekt je dočasné úsilí o vytvoření jedinečného produktu, služby nebo výsledku. Výsledek projektu může být hmatatelný či nehmotný. Povaha projektů naznačuje, že má projekt konec a začátek. Konec projektu nastane při naplnění cíle, při skončení projektu nebo když potřeba projektu již zanikla.

I přesto, že se na projektech mohou objevovat stejné pracovní týmy se stejnými principy, postupy a s použitým materiálem, vždy ten projekt je jedinečný a originální. Například při stavbě budov, které staví stejná společnost. Má daný jeden tým s danými procesy. Ovšem každá jimi postavená budova je jiná. Budova je jinak velká, prostorově řešená, na jiném místě, s jiným investorem, s jiným designem a tak dále. (PMI, 2013)

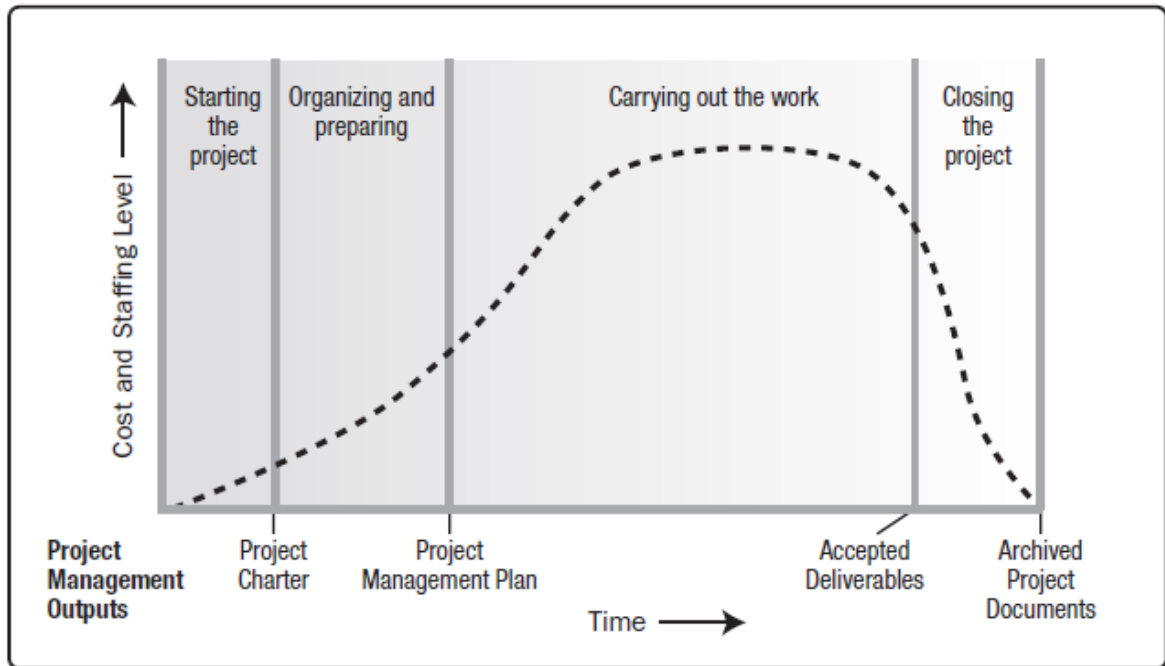
3.2.2 Životní cyklus projektu

Životní cyklus projektu je řada fází, kterými projekt prochází. Od jeho zahájení až po ukončení. Fáze projektu mohou být rozděleny podle funkčních nebo dílčích cílů, průběžných výsledků nebo výstupů, milníků v rámci celkového rozsahu práce nebo finanční dostupnosti. Fáze jsou časově omezené s počátečním a koncovým (kontrolním) bodem. Životní cyklus projektu poskytuje základní rámec pro řízení projektu bez ohledu na konkrétní činnost. (Korecký, 2011)

Projekty se liší velikostí a složitostí, nicméně všechny projekty lze zmapovat do obecné struktury životního cyklu (Obrázek 1):

- Zahájení projektu,
- Organizace a příprava,
- Provádění projektových prací,
- Ukončení projektu.

Obrázek 1: Fáze životního cyklus podle PMI



Zdroj 1: Převzato z Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition, str. 39

3.2.3 Komunikace

Jedním z hlavních prvků projektového managementu je komunikace, která je pojátkem mezi lidmi, myšlenkami a informacemi. Podle PMI má odpovědnost za budování komunikace projektový manažer. Aby byl projektový manažer v komunikaci úspěšný, předpokládá se, že je:

- Schopný komunikátor – v průměru každý manažer projektu věnuje 75 až 90 % svého času některé z užívaných forem komunikace.
- Aktivní komunikátor – manažer projektu iniciuje vztahy a dává dohromady ostatní účastníky projektu.
- Tvůrce komunikačního prostředí – manažer musí účastníky projektu sblížit do jednoho prostoru a umožnit vzájemnou komunikaci. Lze to řešit i přes virtuální (online) komunikaci.
- Koordinátor směru pracovních diskusí – manažer projektu musí zvládat taktiky války a sjednání míru v týmových diskusích tak, aby došlo k zachování pozitivního

ducha, a aby bylo možno najít optimální variantu řešení bez zásahů do mezilidských vztahů.

- Efektivní koordinátor pracovních porad – nastavení projektových porad, tak aby měly stanovený cíl a program, a konaly se jen tehdy, jsou-li nezbytně nutné. (Svozilová, Projektový management, 2016)

3.2.4 Simulace

Simulace využívá zobrazení nebo model systému k analýze chování nebo výkonů systémů. Zahrnuje výpočet více dob trvání při různých souborech předpokladů. Nejběžnější formou simulace v rámci projektu je simulace časového rozvrhu pomocí síťového grafu jako modelu projektu. (Řeháček, 2013)

Při provádění simulací lze použít širokou škálu pravděpodobnostních rozdělení. Tato rozdělení spadají do dvou tříd – souvislé a diskrétní. (Kerzner, 2009)

Normální rozdělení je v teorii pravděpodobnosti nejdůležitějším rozdělením, protože popisuje mnoho veličin. V ekonomice slouží k popisu rizikových faktorů, jako je například míra inflace.

Normální rozdělení je charakteristické tím, že:

- Určitá hodnota rizikového faktoru je nejpravděpodobnější a určuje střední hodnotu rozdělení.
- Rozdělení je symetrické – střední hodnota je totožná s mediánem i modem.
- Existuje větší pravděpodobnost, že hodnota rizikového faktoru bude v blízkosti střední hodnoty.

V intervalu s mezemi střední hodnota \pm směrodatná odchylka se nachází 68 % hodnot rizikových faktorů. V intervalu střední hodnota \pm trojnásobek směrodatné odchylky se nachází 99,7 % hodnot rizikových faktorů. (Hnilica, 2009)

Beta rozdělení je shora a zdola ohraničené rozdělení použitelné pro zobrazení rozdělení pravděpodobnosti mnoha veličin. Interval možných hodnot určuje dolní a horní mez. Parametry alfa a beta ovlivňují tvar. Pokud jsou oba parametry stejné, je beta rozdělení symetrické. V případě, že je parametr alfa větší, je rozdělení vychýleno doprava.

BetaPERT rozdělení je odvozeno od beta rozdělení a nejčastěji se uplatňuje pro zobrazení pravděpodobnosti doby trvání činností a jejich nákladů v analýze rizika

investičních projektů. Má tři parametry, a to dolní mez, nejpravděpodobnější hodnotu a horní mez. (Fotr, 2011)

Studentův syndrom a Parkinsonův zákon se ve firmě nezhřídkou projevují nedodržením dokončení činností v požadovaném termínu a tím zpožděním objednávek, dodávek, realizací projektů, servisních činností a zároveň plýtváním přiřazenými zdroji. Při plánování projektu a odhadování délky jejich jednotlivých činností ve společnosti je zapotřebí rozšířit kritickou cestu o společné zdroje a pomocí metody kritického řetězu vytvořit časové a zdrojové nárazníky. (Vaníčková, 2016)

Studentův syndrom je typický tím, že student odkládá věci na později, respektive na poslední chvíli před zkouškou. Práce se začne hromadit, termíny nejsou dodrženy a v týmu se začíná projevovat demotivace. Zprávy o projektu ujišťovaly, že projekt běží podle plánu, ovšem najednou se objevilo něco překvapivého nebo se začalo nestíhat. Beta křivka je vychýlená vpravo, to znamená, že je přetížení na konci. Parkinsonův zákon vypovídá o opaku Studentova syndromu. Lidé udělají práci včas, tedy na začátku a úkol odevzdají až po termínu. Z toho plyne, že beta křivka je zatížena na začátku. (Křivánek, 2019)

3.3 Projektový management podle IPMA

Projektovým řízením se rozumí soubor norem, doporučení, nejlepších zkušeností popisujících tak, jak řídit projekt. Jelikož se projekty od sebe typově liší, je daná určitá filozofie přístupu k řešení dané problematiky než konkrétní a podrobné směrnice. (J. Doležal, 2012)

ICB, pod kterou spadá IPMA, převzalo definici pojmu kompetence z angličtiny. Kompetence projektového manažera je chápána jako aplikace znalostí, dovedností a schopností tak, aby byly dosaženy požadované výsledky:

- Znalosti – jedná se o soubor znalostí, který má projektový manažer.
- Dovednosti – jsou to specifické technické schopnosti v daném kontextu.
- Schopnosti – představují efektivní využití dovedností a znalostí v daném kontextu.

Kompetenční model pro projektového manažera představuje souhrn kompetencí, které projektoví manažeři potřebují pro úspěšnou realizaci projektů. (Doležal, 2017)

Projektový manažer by měl být schopný si vybrat z dostupných metodik, metod a nástrojů pro řešení realizaci projektů, které se liší podle typu projektu. (Máchal, 2017)

3.3.1 Projekt

Projekt je ve standardu IMPA verze 3.1 definován jako časově, nákladově a zdrojově omezený proces realizovaný za účelem vytvoření definovaných výstupů. (Němec, 2002).

Všechny akce nelze považovat za projekt. Projekt se pozná podle daných kritérií:

- Jedinečnost cíle,
- Vymezenost (zdroje, termín, rozpočet),
- Potřeba realizace projektovým týmem,
- Nadprůměrné riziko,
- Komplexnost a složitost.

Ideální doba pro úspěšný projekt je doba trvání projektu do 12 měsíců. Časově delší projekty mají tendenci se zvětšovat jak v čase, tak v rozpočtu (J. Doležal, 2012).

3.3.2 Životní cyklus projektu

Z časového hlediska a dle charakteru prováděných činností se projekt jako celek může rozdělit z manažerského hlediska na několik fází řízení projektu, které dohromady tvoří životní cyklus řízení projektu.

- Nejobecněji lze fáze řízení projektu rozdělit na:
- Předprojektovou fázi (definiční);
- Projekt (zahájení, příprava, realizace, ukončení);
- Poprojektová fáze (vyhodnocení, provoz) (J. Doležal, 2012).

Předprojektová fáze – vznik projektu

Účel předprojektové fáze je prozkoumání příležitostí pro projekt a posouzení proveditelnosti daného záměru. Občas bývá do této fáze zahrnována i vize, základní myšlenka, že by se mohl nějaký projekt realizovat. V této fázi jsou zpracovány různé analýzy a studie a většinou se připravují tyto dokumenty: *Studie příležitostí* a *Studie proveditelnosti*.

Dokument Studie příležitosti má odpovědět na otázku: *Je správná doba navrhnout a realizovat zamýšlený projektu?* Výsledkem je doporučení nebo nedoporučení realizovat

zamýšlený projekt, a pokud je projekt doporučený, tak i první charakteristiku projektu. Cíl studie je zpracovat dostupné informace o určitých podnětech, příležitostech nebo nutných reakcích na hrozby trhu, případně vnitřního života firmy. Vstupem je podnět, případně námět záměru na projekt. Dokument by měl obsahovat analýzu podnětů, analýzu příležitostí, analýzu hrozeb a nutných reakcích na ně, analýzu problémů, základní koncepci a obsah záměru, odhad nadějnosti záměru, základní předpoklady, upozornění na významná rizika, závěrečná doporučení a závěr.

Studie proveditelnosti navazuje na předchozí Studii příležitosti a čerpá z ní závěry. Má za úkol rozbor možných cest k dosažení cíle ze současné situace, ohodnocení cest z hlediska potřebných celkových nákladů a celkového potřebného času s přihlédnutím k disponibilním zdrojům. Tato studie rovněž obsahuje rekapitulaci závěru studie příležitosti a výchozích předpokladů, popis základní myšlenky projektu, specifikaci cílů projektu, analýzu současného stavu, analýzu současných podmínek pro realizaci projektu, lokalizaci projektu, organizaci a řízení projektu, popis základního technického řešení, odhad délky projektu, odhad celkových nákladů na projekt, odhad kritických zdrojů, návrh milníků, odhad přínosů, finanční analýzu, ekonomická analýzu, návaznosti na jiné projekty, rozbor základních rizik, analýzu kritických faktorů úspěchu, explicitní podmínky a předpoklady pro průběh projektu, doporučení pro projektové fáze. Výstup z této dokumentace je studie v rozsahu adekvátním k řešenému projektu.

Obecně se v této fázi se zodpovídají strategické otázky projektu: *Odkud jdeme? Kam chceme dojít? Jakou cestu je vhodné zvolit a zda má smysl projekt realizovat?* V této fázi probíhá vyhodnocení projektu a rozhodnutí, zda se spustí či ne. (Novotný, 2005)

Zahájení projektu – start up

V případě, že se rozhodne projekt realizovat, je nutné projekt řádně zahájit. V souladu s předchozími událostmi je třeba ověřit a případně upřesnit či definovat cíl projektu, požadované výstupy, základní personální obsazení, kompetence atd. Toto je možné pokrýt dokumentem nazvaným zakládací listina projektu.

Příprava projektu – plánování

V této fázi je již jmenovaný tým, který má k dispozici poměrně konkrétní zadání – identifikační listinu projektu, logický rámec a případně veškerou další dokumentaci, která

vznikla dříve. Vytvoří základní plán projektu, tzn. baseline, což je platný aktuální směrný plán projektu, doplněný o schválené aktualizace a změny.

Realizace projektu

Při zahájení realizace je vhodné setkání, tzv. kick-off meeting. Jedná se o setkání důležitých zainteresovaných stran, kde je např. zrekapitulován plán řízení projektu a harmonogram projektu, jsou navzájem seznámeni zástupci zúčastněných stran. Průběhu realizace se projekt sleduje a porovnává se jeho průběh s plánem. V případě zjištěných odchylek od plánu, případně v reakci na změny, je potřeba provést opatření, přeplánovat projekt a v případě potřeby vytvořit nový, upravený základní plán projektu.

Ukončení projektu – close out

V této fázi dochází k fyzickému i protokolárnímu předání výstupů, podpisu akceptačního protokolu, fakturace aj. Projektový tým může vypracovat i závěrečnou zprávu o projektu, ve které jsou zkušenosti z realizovaného projektu, následně může být projekt vyhodnocen týmem a může se uzavřít.

Poprojektová fáze – po ukončení projektu

Po ukončení projektu je vhodné závěrečně projekt vyhodnotit. Zanalyzuje se průběh projektu, určí se dobré a špatné zkušenosti, které mají nalézt chyby a následně v dalším projektu se jim vyhnout. Může to vést k ukončení spolupráce s nejakostními subdodavateli. (J. Doležal, 2012)

3.3.3 Hierarchická struktura rozdělení prací

Základním stavebním kamenem hierarchie je vlastní struktura konkrétního projektu. Strukturování projektu je předpokladem zahájení plánování všech tří parametrů projektu (výsledků, času a nákladů). Obvyklý přístup je rozpad cíle na jednotlivé dodávané výsledky a dále postupně na jednotlivé produkty, podprodukty až na úroveň jednotlivých pracovních balíčků, které musejí být v průběhu realizace projektu vytvořeny.

Work breakdown structure (WBS), neboli hierarchická struktura rozdělení prací, definuje, CO má být vyprodukováno. Nejedná se o definici procesu nebo rozvrhu definujícího, JAK nebo KDY bude který výstup realizován.

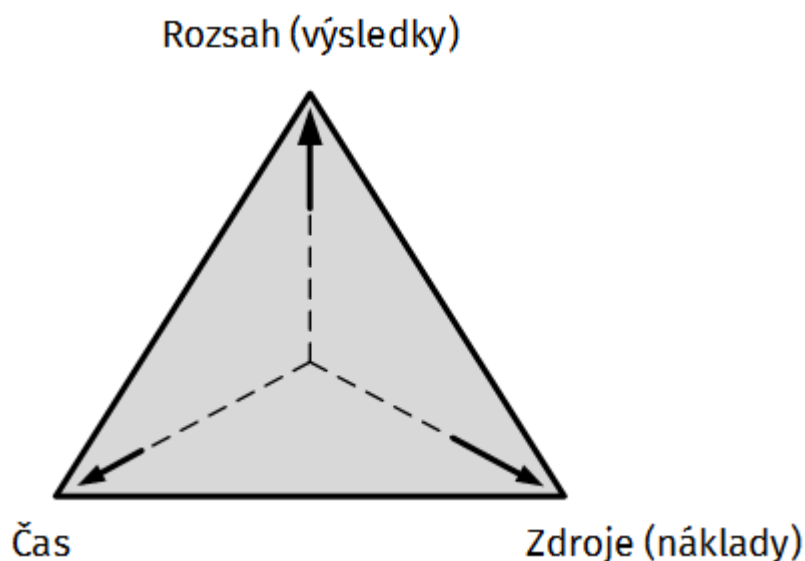
Jednotlivé prvky WBS jsou označovány jako dodávky – jedinečné a ověřené produkty, výsledky nebo schopnosti vykonat nějakou službu, které musejí být vyprodukovány za účelem dokončení procesu, fáze nebo projektu.

Jedná se o stromovou strukturu, která je předpokladem toho, že se nezapomene na nic důležitého a taky toho, že se nevytvoří zbytečné výstupy. Technika získání struktury prací je dekompozice, nebo také rozpad a probíhá dle filozofie TOP-DOWN, tedy postupem od hlavních výstupů a výsledků, přes dílčí výstupy a komponenty až k pracovním balíkům na nejnižší úroveň WBS. (J. Doležal, 2012)

3.3.4 Trojimperativ

V souvislosti s projekty a projektovými cíli zacházíme v podstatě vždy se třemi základními pojmy (čas, náklady a zdroje). Účel optimální vyvážení těchto tří požadavků tvoří tzv. trojimperativ (Obrázek 2) projektového řízení. (Milton, 2007)

Obrázek 2: Trojimperativ projektu



Zdroj 2: Převzato z (PM Consulting, 2020)

Cíl projektu je bod v daném trojúhelníkovém prostoru, který je definován dle techniky SMART:

- S – specifický, specifikovaný, konkrétní – odpověď na otázku: CO?
- M – měřitelný – k určení toho, zda bylo dosaženo určeného;

- A – akceptovaný – zainteresované osoby ví, o co se jedná a shodly se na relevantnosti a adekvátnosti cíle;
- R – realistický – reálnost projektu;
- T – termínovaný – termínově ohraničený.

A tím je i určena vzdálenost od jednotlivých vrcholů. V případě, že se změní časový rámec projektu, změní se i rozložení trojúhelníku.

Většinou jsou požadovány maximální výsledky za minimální náklady při použití minimálních zdrojů (finančních i lidských). (J. Doležal, 2012)

3.3.5 Logický rámec

Logický rámec (Tabulka 1) slouží jako pomůcka při stanovování cílů projektu a jako podpora při jejich dosažení. Je součástí metodiky návrhu a řízení projektu, která uceleně řeší přípravu, návrh, realizaci a vyhodnocení projektu.

Ke zorientování se v problematice návrhu projektu je navržena základní manažerská hierarchie zodpovědností za výsledky ve třech úrovních:

- Vstupy – zdroje, které jsou spotřebovávány, a činnosti, které jsou realizovány.
- Výstupy – produkty (věci, služby), kterými jsou manažeři zavázáni vlastníkovvi dodat. Jedná se o požadované výsledky aktivit projektového týmu.
- Cíl – důvod, proč jsou produkovány výstupy, je to příčina investice do výstupů.

Dále je potřeba sledovat strategický záměr, jelikož je projekt realizován v širším rámci či kontextu.

Tabulka 1: Logický rámec

Záměr	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	(nevyplňuje se)
Cíl	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady, za jakých Cíl skutečně přispěje a bude v souladu se záměrem
Výstupy	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady, za jakých Výstupy skutečně povedou k Cíli
Klíčové činnosti	Zdroje (peníze, lidé..)	Časový rámec aktivit	Předklady, za jakých Klíčové činnosti skutečně povedou k Výstupům
<i>Zde některé organizace uvádí, co nebude řešeno v projektu</i>			Případné předběžné podmínky

Zdroj 3: Přepřacováno z Projektový management podle IPMA, J. Doležal, str. 68

Při tvorbě logického rámce by se měl sejít minimálně manažer projektu, klíčoví členové projektového týmu a vlastník projektu. Společně stanoví všechny položky a během debaty nad jejich formulací a obsahem by měli dospět k vzájemnému porozumění.

Doporučený postup přípravy logického rámce:

1. Stanovit cíl – Proč se má projekt realizovat? Jaký má být stav řešené problematiky na konci projektu?
2. Stanovit výstupy projektu pro dosažení cíle – Co konkrétně se má vyprodukovat, popřípadě dodat?
3. Stanovit skupiny klíčových činností pro dosažení každého výstupu – Jak bude v hrubých rysech probíhat tvorba jednotlivých výstupů? Jaké činnosti se budou provádět pro dosažení výstupů?
4. Stanovit záměr – V rámci, jakého strategického, širšího úsilí se projekt koná? Jaké dlouhodobější přínosy by měl podpořit?
5. Ověřit dodržení vertikální logiky testem „jestliže – pak“.

6. Stanovit objektivně ověřitelné ukazatele na úrovni – cíle, výstupů, záměru.
7. Stanovit prostředky a způsob ověření.
8. Stanovit požadované předpoklady na každé úrovni.
9. Určit náklady na provedení činnosti – rozpočet na realizaci a odhad časového rámce aktivit.
10. Provést kontrolní test návrhu dle seznamu kontrolních otázek.
11. Přehodnotit projekt z hlediska zkušeností z podobných projektů.

Nelze sestavit ideální logický rámec pro jeden konkrétní projekt. V případě, že by dva projekty dostaly stejné zadání, tak by vznikly dvě odlišné tabulky. Při sestavování logického rámce je důležité, aby se zainteresované strany dohodly, co, jak a proč bude realizováno. (J. Doležal, 2012)

3.3.6 Komunikace v rámci projektového řízení

Úspěch projektu také závisí na efektivním návrhu systému – technického a organizačního prostředí pro komunikaci. Důležitá je také kvalita jeho používání. Komunikační prostředí by mělo minimálně obsahovat:

- Komunikační síť – je tvořena jednotlivými účastníky projektu.
- Komunikační kanály – umožňují efektivní distribuci a sdílení informací v komunikační síti.
- Komunikační média – jsou nositeli informací v komunikačních kanálech (písemné, datové formy aj.).
- Komunikační příležitosti – některé informace jsou distribuovány v okamžiku jejich potřeby nebo vzniku, jiné jsou sdíleny v „dávkách“ a jsou pro ně svolána jednání s různým zaměřením.
- Obsahové zaměření – informace se zaměřují na řízení projektu (koordinace, kontrola projektu, hlášení o stavu projektu) a na řízení předmětu projektu (distribuce a sdílení informací, podkladů, zadání atd.).

Komunikační systém by měl být výkonný, spolehlivý a zároveň efektivní. To znamená jej dobře navrhnout a popsat. (Svozilová, Projektový management, 2016)

3.3.7 Stanovení rizik v projektu

V průběhu celého projektu hrozí řada nebezpečí, která mohou být příčinou ohrožení úspěchu projektu. Projektový tým musí sledovat ohrožení projektu a sledovat rizika. Rizikové inženýrství představuje technicko-ekonomickou disciplínu, která se zabývá problematikou rizika a chápe, že riziko může způsobit škodu (J. Doležal, 2012).

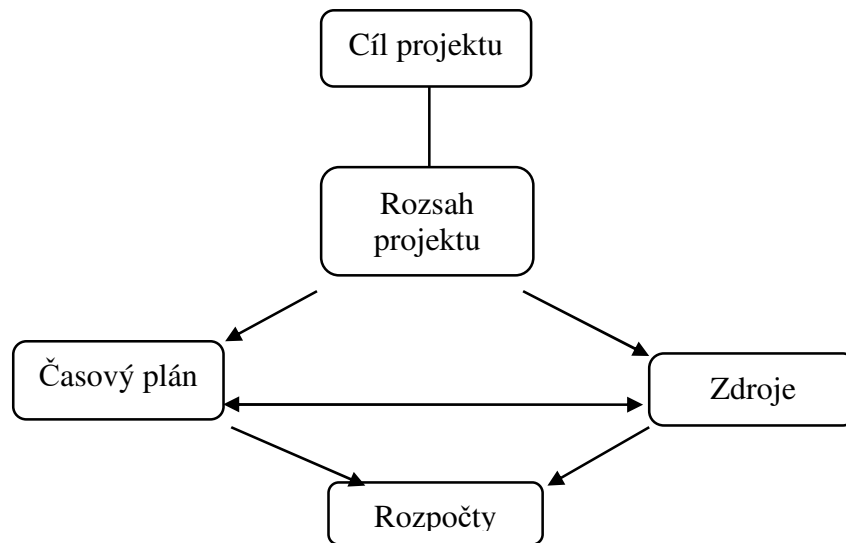
Vnitřní rizika jsou události, které může projektový tým ovládat nebo ovlivňovat, např. odhad nákladů. Vnější rizika jsou události, která projektový tým neovlivní, např. nařízení vlády (Řeháček, 2013).

Metoda RIPRAN slouží pro analýzu rizik projektu. Skládá se ze čtyř základních kroků. V prvním kroku projektový tým identifikuje rizika a sestaví je do tabulky. Vyhodnotí hrozbu (konkrétní projev nebezpečí) a následně scénář (děj, který nastane v důsledku výskytu hrozby). V druhém kroku se provádí kvantifikace rizik. Tabulka se rozšíří o pravděpodobnost výskytu scénáře, hodnota dopadu scénáře na projekt a výslednou hodnotu rizika. Ve třetím kroku se sestaví opatření, která mají snížit hodnotu rizika na akceptovatelnou úroveň. Návrhy na opatření se sestavují do tabulky. V posledním kroku se posoudí celková hodnota rizika a vyhodnotí se, jak vysoce je projekt rizikový a zda je možno pokračovat v jeho realizaci bez zvláštních opatření. (J. Doležal, 2012)

3.4 Časová analýza projektu

Plánování času v projektu je klíčovou součástí projektu. Probíhá současně s plánováním ostatních činností a oblastí plánování, nicméně tvoří jakýsi podklad pro vše ostatní, a proto je třeba věnovat mu patřičnou pozornost. Proces časového plánování v kontextu s ostatními prvky si lze představit následovně (Obrázek 3).

Obrázek 3: Cíl projektu



Zdroj 4: Překresleno z Projektový management podle IPMA, J. Doležal, str. 177

Cíl projektu popisuje zaměření projektu. Je to odpověď na otázku ČEHO? Čeho chceme dosáhnout? Rozsahem projektu se rozumí orientovaně strukturovaný popis všeho, co je v rámci projektu potřeba zrealizovat či dodat, aby byl naplněn cíl projektu. Cíl a rozsah jsou vstupem do časového plánování.

Obvykle se začíná definováním činností určených k realizaci, v návaznosti na WBS projektu s přihlédnutím k případným relevantním omezením nebo podmínkám. Poté se seřadí činnosti, naleznou se logické vazby mezi činnostmi, jelikož činnosti musí být realizovány v určitém pořadí, musí na sebe navazovat, aby se mohl sestavit časový harmonogram. (Duchoň, 2007)

Nejčastější logické vazby mezi činnostmi jsou:

- Konec – začátek; předcházející činnost musí skončit, aby následující mohla začít.
- Konec – konec; předcházející činnost musí skončit, aby mohly následující skončit.
- Začátek – začátek; předcházející činnost musí začít, aby následující mohly začít.
- Začátek – konec; předcházející činnost musí začít, aby následující mohly skončit.

Výsledkem řazení činností je nějaká grafická forma znázornění, rozlišuje se:

- Uzlově definovaný graf – jsou ohodnocené uzly a orientované hrany představují závislost mezi činnostmi.

- Hranově definovaný graf – jsou ohodnocené orientované hrany a uzly představují konec a začátek činnosti. V tomto případě se může vyskytovat tzv. fiktivní činnost, a to ke správnému znázornění vazeb.
- Úsečkový (liniový, Ganttův) diagram – znázornění je provedeno pomocí úseček nad časovou osou a délka odpovídá trvání činnosti.
- Úsečkový (liniový, Ganttův) graf – vychází z Ganttova diagramu, jsou doplněny vazby mezi činnostmi.

Základní pravidla pro vytvoření síťového grafu nebo Ganttova grafu jsou:

- Graf má jeden začátek;
- Graf má jeden konec;
- Je acyklický (nepodléhá cyklu);
- Šipky jsou orientované zleva doprava. (J. Doležal, 2012)

3.4.1 Milníky

Milníky jsou významné události v rámci projektu, zpravidla mohou identifikovat začátek a konec fáze projektu, etapy realizace, rozhodnutí o výběru jiné varianty, opakování realizace nebo ukončení projektu. Vymezuje vztahy mezi odběratelem a dodavatelem a mohou být součástí smlouvy o dílo. (J. Doležal, 2012)

3.4.2 Odhad doby trvání

Ve fázi časového plánování se musí jednotlivým činnostem odhadnout doby trvání, což je stanovení času potřebného pro vykonání jednotlivých činností. Při odhadování času je potřeba zohlednit množství zdrojů pro dané činnosti, jejich produktivitu, a hlavně jejich dostupnost. Odhad trvání činnosti na základě jejich pracnosti by měly určovat osoby, které znají technologii příslušné činnosti. Také se může provést odhadovací technika na základě simulace Monte Carlo či skupinové techniky. Cílem je vyrovnat se s nedostatečnou mírou přesnosti odhadu trvání činnosti a obdržet co nejkvalitnější odhad. Nejčastěji se využívá:

- jednočíselný odhad na základě osobní zkušenosti;
- expertní odhad;

- odhad na základě dokumentace předchozích projektů;
- odhad na základě norem (např. ve stavebnictví);
- parametrické odhadování (např. dle metrů, počtu kusů atd.);
- tříčíselný odhad (PERT) a další.

Tříčíselný odhad (PERT – Program Evaluation and Review Technique) spočívá ve výpočtu nejpravděpodobnější doby trvání. K činnosti jsou přiřazeny tři odhady délky trvání, optimistickou t_0 , normální t_n a pesimistickou t_p .

Vypočet vychází ze vzorce:

$$T = \frac{t_0 + 4t_n + t_p}{6}$$

Hodnota T je očekávaná doba trvání činnosti. (J. Doležal, 2012)

3.4.3 Metoda kritické cesty

Metoda CPM je základní deterministická metoda síťové analýzy. Cílem metody je nalezení kritické cesty a určení časových rezerv (Obrázek 4). Činnost je kritická, pokud její rezervy mají nulovou hodnotu (V. Dolanský, 1996). Pro sestavení harmonogramu podle CPM (Critical Path Method) je potřeba:

- Síťový graf zachycující vazby mezi činnostmi;
- Odhady trvání činností;
- Požadavky na zdroje;
- Kalendář projektu a zdrojů;
- Klíčové události nebo milníky.

Použit se může i Ganttův diagram, pokud splňuje první dva body (J. Doležal, 2012).

Propočty síťových grafů:

- Doba trvání činnosti t_{ij} – je dobou vlastní realizace činnosti, která vystupuje z uzlu a končí v uzlu;
- Nejdříve možný začátek T_{0i} – je dán nejdříve možným okamžikem, kdy může být činnost ij zahájena;
- Nejpozději přístupný konec činnosti T_{0j} – je dán nejdříve možným okamžikem, kdy může být činnost ukončena.

- Nejdříve možný začátek činnosti T_{1i} – je dán termínem, ve kterém může být činnost nejpozději zahájena, aby nebyl ohrožen koncový termín realizace celého projektu.
- Nejpozději přípustný konec činnosti T_{1j} – je dán termínem, ve kterém může být činnost nejpozději ukončena, aby nebyl ohrožen koncový termín realizace celého projektu.
- Celková rezerva RC – je rovna době, která je dána rozdílem mezi nejdříve možným a nejpozději přístupným termínem ukončení dané činnosti. Hodnota udává, o kolik se může prodloužit doba trvání činnosti nebo posunutí zahájení činnosti, aniž by došlo k prodloužení doby trvání projektu.

$$RC = T_{1j} - T_{0i} - t_{ij}$$

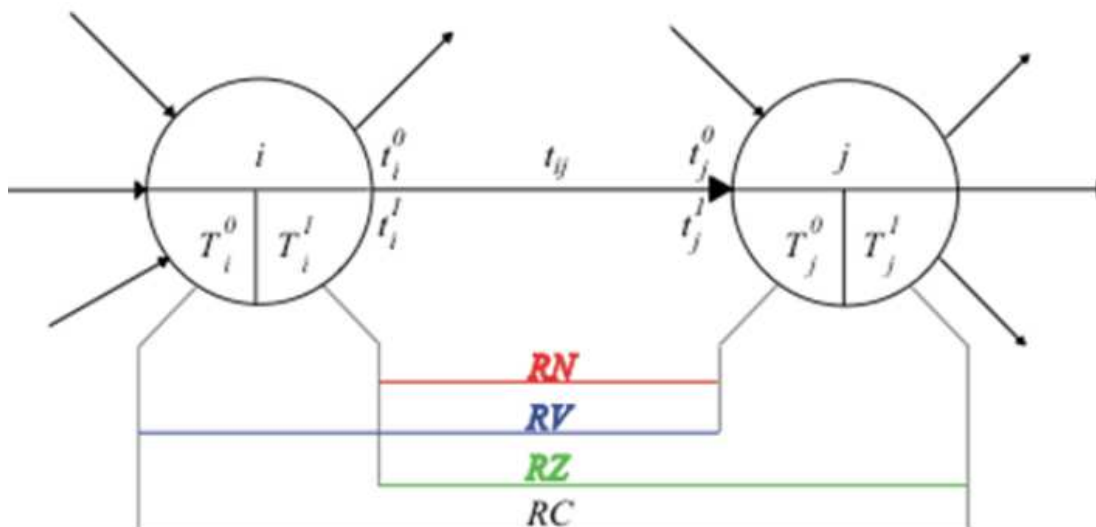
- Volná rezerva RV – je rovna délce časového intervalu, který je dán rozdílem mezi nejdřívejším možným koncem dané činnosti, nejdřívejším možným začátkem dané činnosti a dobou trvání činnosti. Udává, o kolik je možné prodloužit dobu trvání činnosti nebo posunout její nejdříve možný okamžik zahájení, aniž by došlo k ohrožení nejdříve možných začátku následujících činností.

$$RV = T_{0j} - T_{0i} - t_{ij}$$

- Nezávislá rezerva RN – je rovna délce časového intervalu, který je zjištěn rozdílem mezi nejdřívejším možným koncem dané činnosti, nejpozději přípustným začátkem činnosti a dobou trvání dané činnosti. Je to doba, o kterou jde prodloužit dobu trvání činnosti, jejíž bezprostředně předcházející činnosti byly ukončeny v nejpozději přípustných termínech, aniž by byly ohroženy nejdříve možné začátky činností následujících. Při optimalizaci se tato rezerva čerpá jako první.

$$RN = T_{0j} - T_{1i} - t_{ij} \quad (\text{V. Dolanský, 1996})$$

Obrázek 4: Časové rezervy



Zdroj 5: Převzato z (Kovářová, 2020)

3.4.4 Ganttův diagram

Ganttův diagram neboli úsečkový graf, je oblíbené zobrazení se síťovými grafy. Jednoduše se v něm dají odečítat rezervy (volná a celková) a to prostým odečtením z osy. (Velká kniha o řízení firmy, 2013) Pro vytvoření použitelného časového harmonogramu projektu je nutné:

- přiřadit činnostem potřebné zdroje;
- ověřit dostupnost zdrojů;
- ověřit splnění projektu;
- ověřit finanční stránku projektu;
- vyhodnotit rizika;
- provést nezbytné úpravy časového plánu.

Dále je vhodné do plánu zanést rezervy, a to včetně i kritické cesty. Předpokládá se, že během realizace projektu dojde k úpravě předpokladů, změnám a dalším nepředvídatelným skutečnostem. Dobrý plán by měl tyto odchylky do jisté míry vydržet a unést. Fáze plánování je ukončena schválením výchozího časového plánu (baseline) a jeho oficiálním spuštěním. Tímto se projekt dostává do fáze vlastní realizace, který je pokryt elementem kontroly, řízení a podání zpráv. Předpokládá se aktivní práce

s plánem projektu a jeho aktualizace dle skutečnosti. V případě potřeby dochází k přeplánování. (J. Doležal, 2012)

3.4.5 Časové plánování v multiprojektovém prostředí

V případě realizování programu nebo portfolií je potřeba rozvážit čas realizace jednotlivých projektů a jejich návaznost v rámci programu. Metoda kritické cesty dokáže na úrovni jednotlivých projektů hodně, nicméně pro koordinaci a optimalizaci nemá potřebnou funkcionalitu. Používá se metoda Kritický řetězec, kterému slouží jako základ kritická cesta. Úkoly jsou plánovány pouze s vazbami konec-začátek a jsou řazeny přístupem „začít co nejpozději“ (ALAP – as late as possible). Plánuje se od konce, od doby, kdy je potřeba mít projekt realizován. Projekty jsou doplněny o takzvané nárazníky (buffer). Předpokladem myšlenky nárazníku je fakt, že při stanovování odhadu doby trvání nějaké činnosti automaticky se připočte rezerva. Doporučuje se tyto rezervy vzít a shromáždit je na konci projektu. Celková doba trvání projektu se nezmění, zmenší se pouze časová dotace jednotlivým činnostem (např. o 30 %) a tento ušetřený čas se vloží na konec projektu.

Nárazník přípojně větve je přidělen k činnostem, které neleží na kritickém řetězu. Projektový nárazník se dává na konec projektu a čerpá se v případě, pokud nastanou komplikace při plnění činností. Sledováním nárazníků se dá sledovat vývoj projektu. Nadměrné čerpání nárazníků indikuje potíže a potřebu zvýšené pozornosti. (J. Doležal, 2012)

3.5 Zdrojová analýza projektu

V části zdrojová analýza projektu se řeší otázky: KDO a ZA KOLIK. V případě omezených disponibilních zdrojů, bude jim požadovaný výstup trvat určitou dobu a budou stát určitou sumu peněz. Pokud jsou výstupy omezeny časem, je potřeba omezit výstupy nebo přikoupit zdroje. Je možnost, že tyto dvě varianty nám neumožní technologické postupy (například schnutí betonu, nivelace aj.). Cílem kapacitního plánování je stanovit, jaké zdroje, stroje a zařízení je nutné k provedení činnosti a zda budou v průběhu k dispozici. Hlavní procesy plánování představují:

- Identifikaci potřeby zdrojů – do časového plánu se zaznačí, jaké zdroje budou potřeba k tomu, aby mohla být činnost uskutečněna.
- Zjištění omezení – prozkoumání kapacity zdroje a jeho omezení.
- Porovnání – srovnání identifikované potřeby se zjištěnými omezeními a identifikují se konflikty zdrojů.
- Vyrovnání zdrojů – snaha o vyřešení problematických míst.

Výstupy se mohou zobrazit v tabulkové formě, jako číselná sumarizace zdrojů nebo v grafické formě, například histogramem nebo Ganttovým diagramem. (J. Doležal, 2012)

3.5.1 Plánování zdrojů

Pro plánování zdrojů je stanovený rozsah projektu, například formou WBS, představa o časovém harmonogramu a případně i definice cílů a rozsahu prací. Důležité je taky ponětí o nákladnosti jednotlivých činností. Při plánování je možné použít tyto přístupy:

- Kvalifikovaný odhad – odhad náročnosti na člověkohodiny s konzultací odborného pracovníka.
- Historická zkušenost – projekty a činnosti se mohou opakovat, lze tedy odvodit náročnost činnosti.
- Normy – v některých případech jsou úkoly normalizovány.
- Simulace – plán se stanová pomocí matematických modelů či simulací.
- Kreativní techniky.

Ve fázi plánování zdrojů se příliš neřeší jejich kapacity, nýbrž se spíše jedná o konstatování, že činnost, která má za určitou dobu vyprodukovat konkrétní výsledek, potřebuje k dodržení parametrů určitou kapacitu zdrojů. Řeší se potřebné profese či dovednosti. (Amstrong, 2007)

V momentě, kdy jsou identifikovány kapacitní potřeby všech činností v harmonogramu, jsou nároky porovnávány s realitou a zjišťuje se dostupnost zdrojů k jejich případné alokaci (J. Doležal, 2012).

3.5.2 Vyrovnávání zdrojů

Vyrovnávání zdrojů a řešení konfliktů se provádí, pokud je zdroj přetížen nebo je nedostatek disponibilních zdrojů. Primárně se využívají rezervy nebo se zdroj vymění za výkonnější zdroj. (Dvořák, 2017) Další způsoby jsou například zefektivnění prací (nákup pomůcky/software, která by činnosti urychlila), najmutí dalšího zdroje nebo využití přesčasové práce. Snahou je projekt časově nepřekročit a finančně neprodrazit. (J. Doležal, 2012)

3.6 Specifika výstavbového projektu

Projektem se rozumí dočasný souhrn činností a úsilí vytvoření výrobku, poskytnutí služby nebo dosažení výsledku. Výstavbový projekt je tedy časově a prostorově vymezený souhrn činností, navzájem propojených a tvořící ucelený systém, zaměřený na dosažení specifikovaného cíle. Také se dá říct, že výstavbový projekt je soubor činností směřující k převodu finančního kapitálu na hmotný kapitál (Tichý, 2008).

Za úspěšný výsledek realizace výstavbového projektu se považuje:

- stavba je převzata v dohodnutém termínu,
- stavba je pořízena za dohodnutou cenu,
- stavba nevykazuje vady,
- záruční doba se neprodlužuje,
- během realizace a záruční doba nevznikly spory,
- po ukončení záruční doby nevznikly spory.

Jednodušeji řečeno, realizace je úspěšná, pokud všichni účastníci projektu splnili své smluvní závazky. (Tichý, 2008)

3.6.1 Zainteresané strany výstavbového projektu

Na začátku projektu je nutné si definovat účastníky projektu, včetně jejich povinností, pravomocí a odpovědností. Vztahy mezi účastníky definují smlouvy, které mají mezi sebou uzavřené.

Účastníci výstavbového projektu se mohou rozdělit do tří skupin. *Primárním účastníkem* je vždy ten, který má kapitál (peníze) nebo ten, který si peníze dokáže obstarat (úvěr), a chce kapitál proměnit na hmotný kapitál v rámci výstavby.

Jedná se o tři osoby:

Investor – zdroj finančního kapitálu (např. majitelé ještě nepostavených bytů),

Developer – zpracovatel kapitálu,

Stavebník – správce kapitálu.

V menších projektech se tyto tři osoby mohou proměnit v jednu osobu. Ve větších projektech se tyto osoby mohou vyskytovat jako samostatné právní celky, nebo se mohou organizačně překrývat. Pro primárního účastníka pracují za úplatu *sekundární účastníci*, kteří aktivně přeměňují finanční kapitál na hmotný kapitál. Jedná se zejména o projektanta, dodavatele, subdodavatele, dozor a další. Ti, kteří se na výstavbovém projektu podílejí s různou mírou aktivity, např. projekt kontrolují, sledují, hodnotí a zajišťují, se nazývají *terciárními účastníky*.

Osoba (společnost), která vyhledá zhotovitele projektové dokumentace a zhotovitele stavby se nazývá zadavatelem. Toto pojmenování končí při uzavření smlouvy o dílo (dále jen SoD) a v rámci smluvních vztahů se z něj stává objednavatel. Jedná se o primárního účastníka.

Sekundární účastník je projektant, architekt, inženýr a dodavatel (stavební podnikatel). Projektant je převážně podnikající fyzická osoba nebo právnická osoba (projektová kancelář), která dodává služby nutné pro realizaci výstavbového projektu. Architekt je vedoucí činitel, který u budov pozemního stavitelství musí mít inženýrské vzdělání, jelikož zodpovídá i za vlastnosti stavby (výtahy, vodotěsnost izolací, akustické vzdělání, odolnost proti plísním, větrání, vytápění a jiné). Architekt nedodává pouze estetický účinek stavby. Ovšem existují stavby, ve kterých architekt nenajde uplatnění, a to převážně v oblasti inženýrských staveb (chladicí věže, tunely, kanalizační sítě a jiné). U těchto typů staveb je rozhodující odborník stavební inženýr. U dalších typů staveb mohou být rozhodujícími odborníky strojní, chemicko-technologický, zemědělský či lesní inženýr (Tichý, 2008).

Předpisy požadují, aby osoby zodpovědné za projektovou dokumentaci úspěšně absolvovaly zkoušky profesní komory (ČKA – Česká komora architektů, ČKAIT – Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě). (Langer, 2020)

Vykonavatelem přeměny finančního kapitálu na hmotný kapitál je dodavatel stavebních prací. Jeho základní činností je zajištění materiálu, obstarávání prací, projektování, zajištění jakosti a managementu realizace stavby.

Terciárními účastníky jsou:

Stavební úřad, jehož funkce je dána zákonem č. 183/2006 Sb., stavební zákon;

Veřejnost, a to zejména kriminální elementy všeho druhu a média;

Banka jako poskytovatel úvěru;

Sponzoři, kteří z části mohou financovat projekt;

Evropská unie, která může působit jako regulátor či poskytovatel financí formou dotace;

Pojišťovna může pojišťovat určitá rizika.

Terciální účastníci se nemusí přímo fyzicky a finančně na projektu podílet, nicméně rozhodují o jeho chodu buď přímo nebo nepřímo. (Tichý, 2008)

3.6.2 Fáze stavebního projektu

Všechny projekty se vyznačují společnými základními postupy a životním cyklem. Je nutné, aby projektový manažer se svým týmem zpracoval implementační plány, v jejichž rámci bude zodpovězeno co, kdo, jak, čím a za kolik bude realizováno (V. Dolanský, 1996).

Fáze projektu se dají rozdělit z hlediska veřejnoprávního do:

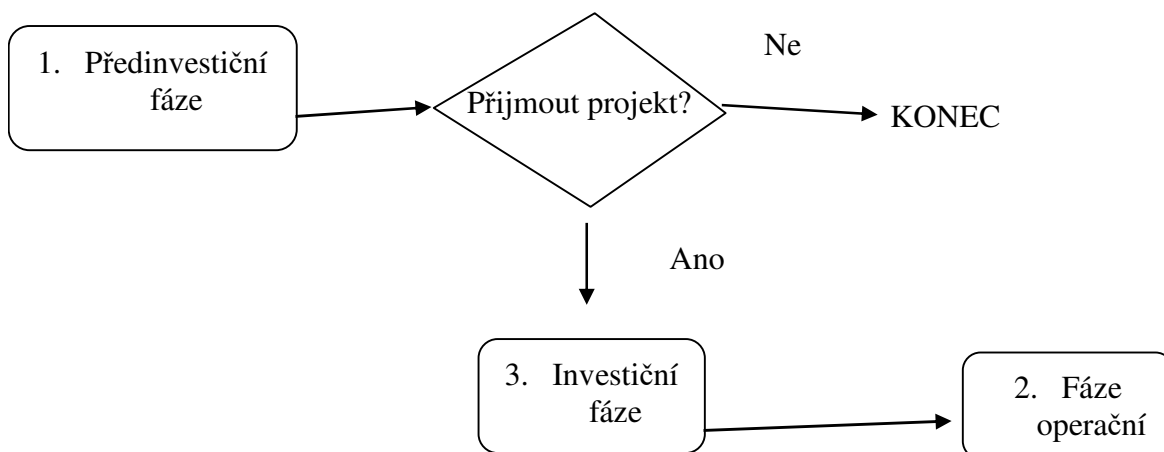
- Fáze, kterou končí vydání územního rozhodnutí;
- Fáze, kterou končí vydání stavebního povolení;
- Fáze, kterou končí vydání kolaudačního souhlasu (Langer, 2020).

Projekt se jako dynamický systém vyvíjí v uzavřeném životním cyklu, který zahrnuje tři základní fáze (Obrázek 5):

- Fáze předinvestiční;
- Fáze investiční;
- Fáze provozu a vyhodnocení.

Každá fáze má svůj konec a začátek a není pevně vymezena. Integrovaní prvky životního cyklu jsou kvalita, peníze a čas.

Obrázek 5: Fáze výstavbového projektu



Zdroj 6: Překresleno z Projektový management, V. Dolanský, str. 24

Předinvestiční fáze projektu

Jedná se o nejdůležitější fázi celého projektu a je možné ji členit na dílčí ucelené fáze. Zahrnuje předběžné plánování a přípravu projektu. V úvodní fázi je nutné si stanovit cíle a definovat strategii projektu vedoucí k dosažení cíle. Další fází je prověření, zda fáze projektu jsou proveditelné. Při které této fázi bývá použit nástroj studie proveditelnosti (Feasibility study). V této fázi jsou rovněž definovány a prověřeny výstupy, vstupy, rizika, omezení, vliv na životní prostředí, implementační plány, zdroje, náklady, finanční průchodnost a jiné.

Investiční fáze projektu

V této fázi se jmenuje hlavní manažer projektu, který zodpovídá za řízení projektu a projektový tým. Definují podrobné časové parametry, zdroje, náklady, realizují se výběrová řízení, kontrakce dodavatelů, zpracovává se projektová dokumentace a definují se specifické podmínky související s realizací projektu.

Fáze provozu

V této fázi se výsledky projektu předávají do užívání a provádí se závěrečné komplexní vyhodnocení projektu. Získaná data a informace se zaznamenávají pro budoucí projekty. (V. Dolanský, 1996)

4 Vlastní práce

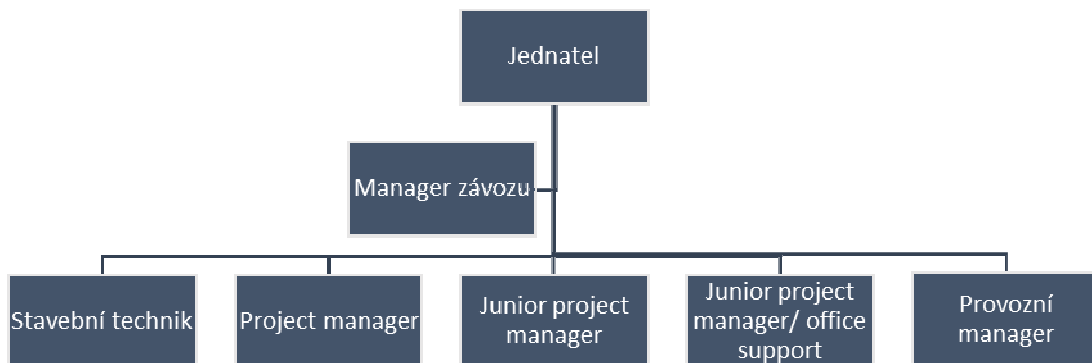
4.1 Představení společnosti

Společnost byla založena v roce 2017 s právní formou s.r.o. se zaměřením na dva hlavní obory – vnitřní kompletní rekonstrukce objektů a obkladačské práce. Působí především v Praze a v jejím okolí, nicméně vždy záleží konkrétním projektu (realizace projektu v Rakousku, na Slovensku nebo na Jižní Moravě). Společnost se zaměřuje především na projekty s vysokou přidanou hodnotou. Její konkurenční výhodou jsou přímé vazby na mezinárodní výrobce dlažeb a obkladů, například ze Španělska a Itálie.

4.1.1 Organizační struktura a vize společnosti

V čele společnosti je jednatel, který zároveň je majitelem společnosti, a dlouhodobě působí v oboru stavebnictví. Ve společnosti působí provozní manager, stavební technik, senior project manager, dva junior project manažeři s tím, že jeden je zaměřen na obchod z pohledu kalkulace cenových zakázek a druhý se specializuje na včasné dodání materiálu a zboží na stavby s ohledem na cenu (Obrázek 6). Stavební dělníci jsou řešeni externě.

Obrázek 6: Diagram organizační struktury v dané společnosti



Zdroj 7: Vlastní zpracování

Vzhledem k aktuální organizační struktuře společnosti může působit zvláště, že junior projektový manažeři nespádají pod projektového manažera. Je to z důvodu,

že každý se specializuje na něco jiného. Jejich náplň práce a odpovědnost je detailně rozepsána v kapitole 4.2.1 Projektový tým.

Vize společnosti je zaměřit se převážně na obkladačské práce velkých formátů až do rozměrů obkladu 3,2 x 1,2 metr.

4.1.2 Případové studie zakázek Obchodní centrum, Roztoky a Laboratoř

Zakázka Obchodní centrum

Zakázka Obchodní centrum byla realizována na Moravě. Jednalo se o vztah mezi obchodními společnostmi, tedy o B2B. Místo realizace se promítlo v kalkulaci nabídky, ve které se zohlednily např. tyto položky: doprava, ubytování stavebního technika, řemeslníků a dovoz materiálu. Celá zakázka se skládala z dodávky a montáže obkladů. Obkládalo se přes 6 500 m² včetně soklů a schodů ve velikosti formátů např. 1200 x 200 mm, 900 x 900 mm, 600 x 600 mm. Doba realizace trvala 5 měsíců. Při plánování časové a zdrojové analýzy byl brán zřetel na dodací doby obou dodavatelů obkladů, kdy bylo třeba sjednotit dodávky ze Španělska, tj. 4-5 týdnů včetně dopravy, a od dodavatele z České republiky. Obkladačské práce byly řešeny formou dlouhodobého subdodavatele na obkladačské práce, který zajistil finální montáž bez velkých komplikací a reklamací. Investor připravil prostory tak, že realizační společnost nemusela provádět nivelaci podlahy a jiné vyrovnávky, a obkladači mohli prostory rovnou obkládat.

Při realizaci došlo k navýšení obkládací plochy ze strany investora nad rámec smlouvy o dílo. Konkrétně se jednalo o cca 300 m². To způsobilo prodloužení projektu a ohrozilo kritickou cestu, jelikož se musela doobjednat dlažba. Celý projekt byl u předán včas a bez problémů proběhla i následná kolaudace, která byla klíčová pro investora. Investorovi by jinak hrozilo penále ze strany pronajímatelů ploch za nedodržení smluvních termínů.

Zakázka Roztoky

V zakázce Roztoky se jednalo o obkládání koupelen v rozmezí cca 250 m². Jednalo se o vazbu obchodní společnost a zákazník, tedy o vazbu B2C. Tato zakázka byla specifická v tom, že veškeré obklady a dlažby byly realizovány z dlaždic velikosti 3000 x 1000 mm. Z tohoto důvodu bylo třeba nechat podstatnou část materiálu nechat velikostně upravit na vodním paprsku. Toto bylo nutné i z důvodu, že obkládací plocha je šikmá

a v koupelnách se nacházely niky. Na vodním paprsku se například upravovala dlažba na kamenický roh. Tato úprava zasáhla do časové analýzy projektu, jelikož čekací doba vyříznutí dlažby je minimálně 1 MD. K ušetření času, aby se s každou deskou nemuselo jet přes Prahu, nebo každý den se dovážet potřený počet desek na vyříznutí (což je časově a finančně náročné), se napočítal přibližný počet desek, které se odvezly od italského dodavatele rovnou na vodní paprsek. Tam se vyřízly desky potřebných velikostí, jednou denně se odvezly na stavbu a realizace proběhla kontinuálně. Výhoda spočívala v tom, že pracovníci na vodním paprsku si dokázali zorganizovat čas a nebylo zde prodlení a vyšší čekací doba. Realizační společnost tak měla jistotu, že další den bude materiál na stavbě a nezpozdí doba trvání projektu. V době čekání na dlažbu a desek ze zahraničí realizační společnost prováděla na stavbě vyrovnávku podkladu. Například se vylévaly vaničky sprchových koutů a srovnávala podlaha, jelikož dlažba musela navazovat na podlahu s parketami, které byly ve výšce 12 mm. Zde byl rozdíl oproti stavbě Obchodního centra, když nyní zákazník nechtěl nést odpovědnost za připravovaný podklad, proto si jej realizační společnost prováděla sama. V zakázce Obchodní centrum tuto vyrovnávku provedla jiná externí společnost na odpovědnost zadavatele zakázky.

Další rozdíl oproti zakázce Obchodního centra, které již bylo ukončeno, je ten, že se zakázka Roztoky stále nachází v realizaci projektu. Odhadovaná časová náročnost projektu byla původně dva měsíce, projekt již je ve finální části, ale s měsíčním zpožděním. Posun vznikl především díky nedorozuměním mezi stavbyvedoucími a stavební chybou. Vznikl komunikační šum ohledně dodělávek ve fázi ukončovací.

Zakázka Laboratoř

V zakázce Laboratoř se jednalo o kompletní rekonstrukci kanceláří a laboratoří s technickým zpracováním chemikálií. Zakázka byla zajímavá v tom, že se musely pečlivě volit materiály s ohledem na chemikálie, se kterými laboratoř pracuje. Objekt laboratoř musela splňovat různé bezpečnostní podmínky, například bezpečnostní dveře 2. stupně, jinak by objekt nebyl zkolaudován pro dané účely. Rekonstrukce trvala 5 měsíců, když její původní časový odhad byl na 3 měsíce. Zde se totiž v průběhu rekonstrukce vyskytlo vícero komplikací. Dveře v prostorách laboratoře museli být o 1 cm kratší, aby vznikl otvor na větrání a přísun vzduchu do laboratoře. Na objednání, výrobu a doručení dveří se stanovil časový rámec na poslední 4 týdny projektu. Jelikož dveře spadaly

do kategorie atypické, jejich výrobní doba nakonec měla činit v rozmezí od 8 do 10 týdnů. Situace se nakonec vyřešila tak, že se koupily provizorní dveře z hobbymarketu na dobu, než se vyrobí tyto atypické dveře, jelikož na plánový den ukončení projektu byl sjednaný kontrolní audit z mateřské zahraniční firmy. Poté, co dveře přišly, a byla snaha je vyměnit, se zjistilo, že obložky v koupelnách a na záchodech nesedí, a to z toho důvodu, že když se měřila tloušťka zdi pro výrobu dveří a obložek, tak na zdi ještě nebyl obklad, což si v tu chvíli stavbyvedoucí neuvědomil. Dodavatel dveří byl ochotný a vstřícný, místo toho, aby lákal společnost ke koupi nových obložek, doporučil objednat pouze ostění, které se vyměnilo a nákladově se to tolik nezhoršilo.

Další komplikace vznikla při objednání oken. Opomněla se objednat černá barva rámu oken a objednala se klasická bílá. Prvním možným řešením byl polep oken černou folií. Nicméně tohle žádná firma dělat nechtěla a pokud ano, tak jejich cena odpovídala ceně nových oken. Nakonec se našla speciální barva na plast, která vydrží venkovní podmínky.

Projekt byl i ukončen přes vyšší plánované náklady a delší dobu trvání.

4.2 Projektová činnost v daném podniku

V následující kapitole je popsána projektová činnost v dané společnosti.

4.2.1 Projektový tým

Jednatel vede společnost a má na starost celou obchodní sekci, a to od domluvení obchodu až po předání hotového díla. Po prvním kontaktu s potenciálním klientem zváží a poradí se s týmem, zda se o nabídku bude společnost ucházet. Při vytváření zakázky získává veškeré poklady k cenové nabídce, kterou vytváří společně s junior projekt manažerem. Dalším krokem je prohlídka objektu, který se vyfotí a přidá se do dokumentace. Na prohlídce se schází většinou projektový manažer, jednatel a junior projekt manažer. Následně dochází ke specifikaci cenové nabídky. Tento proces trvá přibližně necelý jeden měsíc, nicméně záleží na rozsahu zakázky. Poté je připravena smlouva o dílo a přechází se k jejímu podpisu. Po podepsání smlouvy předá veškeré dostupné dokumenty, informace a jiné odpovědnému projektovému manažerovi a ten během realizace sleduje průběh zakázky, radí, pomáhá a je opora pro projektového manažera. Také se účastní kontrolních dnů na všech zakázkách.

Project manager po přidělení zakázky a získání veškerých potřebných dokumentů si zakázku tzv. „načte“ a začne plánovat. Stanoví si milníky, hrubý odhad doby trvání a přibližný odhad potřebných zdrojů. Po celou dobu vede realizaci projektu. Je úzce spojen s architektem, který zakázku projektoval a s externími subdodavateli. Vede si svůj tým řemeslníků. Nápomocen je mu stavební technik, který mu pomáhá s různými technologickými postupy.

Stavební technik zaštiťuje převážně obkladačské zakázky. Má největší praxi ze stavebnictví z celé společnosti a je technologickou oporou pro své kolegy. Například řeší druhy materiálů, které na stavbu půjdou (pokud to není dáno architektem). Jinak náplň práce má podobnou jako projektový manager.

Projektový junior manager vytváří samostatně část cenových nabídek. Zejména při nacenění prací jako je bourání, stavění, pokládka obkladů a dlažeb, stavění sádkartonů, podhledů. Zjednodušeně řečeno vytáhne potřebné údaje k nacenění ze stavebních výkresů od architekta. Dále pomáhá s realizací zakázek, nejvíce je oporou pro stavebního technika.

Manager závozu rozváží potřebný materiál po stavbách, vyzvedává zboží a zaštiťuje dopravu, převoz a dovoz pro celou společnost.

Provozní manager zajišťuje externí řemeslníky (elektrikář, vodař, aj.). Je oporou pro projektového manažera, jeho činnost se nejlépe vysvětlí na příkladu: Na kompletní rekonstrukci bytu má subdodavatel přijet pověsit záclony. Na stavbě už nikdo není, jelikož rekonstrukční práce jsou za společnost hotové, nicméně společnost externě zařizuje tuto dodávku služeb. Projektový manager mu předá informace ohledně bytu včetně klíčů. Domluví se s danými řemeslníky, otevře jim, řeší s nimi realizaci a po skončení zamkne byt a vrátí klíče projektovému managerovi. Tímto ušetřil den, možná i dva, projektovému managerovi, který se může věnovat administrativě spojené s realizací, popřípadě řešit jiné vzniklé problémy.

Junior projekt manager/support office je opora pro celý tým. Zajišťuje chod kanceláře, organizační procesy uvnitř společnosti a v rámci kolektivu. Také zodpovídá za veškeré objednávky, eviduje daňové doklady a spolupracuje s externí účetní.

4.2.2 Komunikace ve firmě v rámci projektového řízení

Komunikace je jeden z důležitých prvků projektového řízení. Správně a včas podaná informace může kladně ovlivnit další vývoj projektu. V rámci komunikace a předávání informací se pravidelně ve středu pořádají koordinační schůzky, na kterých se informuje o průběhu staveb, o věcech, které se povedly či nepovedly. Dalším bodem, který se projednává jsou lidské zdroje, které je nutné k vykonání činnosti využít a popřípadě přerozdělit.

Poptávky a objednávky materiálu a zboží se řeší přes e-mail. E-mail slouží také k internímu sdělení oficiálních zpráv. Například, zřídí-li se palivové karty, tak se všem příslušným osobám přes e-mail zašlou informace, jak dané karty používat, k čemu mají oprávnění a výše pokuty za neoprávněné použití.

Na běžnou komunikaci se používá aplikace What's app. V rámci aplikace jsou založené příslušné komunikační skupiny, ve kterých se řeší každodenní požadavky. Výhodou této aplikace je kompatibilita se všemi operačními systémy telefonů a snižování kvality obrázků, které šetří mobilní data. V rámci komunikace se často posílají fotografie, jelikož se lépe daný problém vysvětluje a popisuje.

Jednatel s junior managery ještě ke komunikaci používají aplikaci Todoist, ve které si zadávají úkoly, které je nutné udělat. Dříve se toto také psalo na What's app, jenže v delší komunikaci se informace ztrácely a úkol se nesplnil tak, jak se očekávalo. Tato aplikace funguje jak na počítači, tak na všech mobilních operačních systémech. Nejenže se dají zadat jednotlivým osobám úkoly, ale neplacená verze také umožňuje určit danému úkolu prioritu a úkol okomentovat.

Nicméně stále jsou mezi spolupracovníky jisté komunikační mezery.

4.2.3 Životní cyklus stavebního projektu ve firmě

V následujícím textu je popsán typický životní cyklus projektu v dané malé stavební firmě. Veškeré náměty zpracovává jednatel s projektovým týmem. V podniku běží více projektů zároveň. Celkový počet závisí na jejich časových a zdrojových náročnostech, zpravidla to bývá, že běží 5-10 projektů současně. Vždy však záleží na rozsahu jednotlivých projektů, větších projektů, které mají časový plán delší než 6 měsíců, běží najednou maximálně 2 nebo 3.

Předprojektová (předinvestiční) fáze

Životní cyklus projektu v daném podniku začíná námětem na projekt, se kterým investor osloví jednatele. Jednatel s týmem zváží, zda je projekt pro podnik zajímavý a provedou studii příležitostí. Poté se začnou zaobírat studií proveditelnosti. Při studii proveditelnosti využívají tyto analýzy či metody:

- WBS – Work Breakdown Structure
- SWOT analýza
- Metoda CPM

Dalším krokem je inkubace, ve které se vyjednávají podmínky spolupráce včetně cenové nabídky a následně podepsání smlouvy o dílo. Po podepsání začíná projektová fáze.

Projektová (investiční) fáze

Tato fáze začíná plánováním projektu, jednatel určí projektový tým s rozsahem odpovědnosti a kompetencemi. Projektový manager s týmem vytvoří listinu projektu, logický rámec, rozsah projektu, plán řízení projektu a harmonogram. V plánování projektu se musí počítat s dodacími lhůtami subdodavatelů, a to včetně externích řemeslníků a zakázkové výroby.

Dále probíhá konkrétní realizace projektu. Projekt je kontrolován dle plánu a řízen tak, aby nebyla narušena kritická cesta. Stavební firma má povinnost danou zákonem č. 183/2006 Sb., stavebním zákonem, a to vést stavební deník. Stanoví se pravidelné kontrolní dny, na kterých se schází investor, jednatel, projektový manažer a stavební dozor. Cílem kontrolních dnů je kontrolovat průběh projektu, předejít nedorozuměním a popřípadě předávat dílčí části projektu pomocí předávacího protokolu. V praxi se dává stavební deník na kontrolních dnech odsouhlasit investorem. Z části tato povinnost slouží jako reporting pro projektového manažera.

Ve fázi ukončení projektu se připraví dokument o předání stavby, který může obsahovat nedodělky či vady. Záleží na typu smlouvy, zda se budou vady odstraňovat a nedodělky dodělavat. Na základě dokumentu také probíhá závěrečná fakturace a podepsání akceptačního protokolu.

Poprojektová fáze (provozu)

Po zaplacení faktur se tým sejde a vyhodnotí zakázku. Určí si špatné a dobré zkušenosti, ponaučí se z chyb. Většinou je to v období 2-4 týdny po ukončení projektu. Projektový tým se nerozchází, nýbrž pokračuje na dalších projektech.

V rámci poprojektové fázi běží reklamační doba.

4.2.4 Slabé a silné stránky v projektovém řízení v dané firmě

Pro definování silných a slabých stránek a lepší přehled byla sestavena SWOT analýza (Tabulka 2), která se skládá ze slabých stránek, silných stránek, příležitostí a hrozeb. Jejím účelem je generování vhodných strategií. Cílem práce není určení strategií, proto SWOT analýza bude použita jen pro informativní účely a definování slabých a silných stránek.

Tabulka 2: SWOT analýza

SWOT analýza	Pomocné	Škodlivé
Vnitřní	<i>Silné stránky</i> <ul style="list-style-type: none">• Kladné reference• Konkurence schopnost (flexibilita)• Dlouhodobé vztahy se spolupracujícími subjekty• Finanční síla a zdraví podniku• Míra diverzifikace	<i>Slabé stránky</i> <ul style="list-style-type: none">• Střednědobé a dlouhodobé plánování (špatné odhady náročnosti úkolů)• Komunikace• Delegace a odpovědnost za úkoly• Dokumentace projektů• Spěch – všechny úkoly ASAP• Struktura organizace
Vnější	<i>Příležitosti</i> <ul style="list-style-type: none">• Sociální síť• Dodání prémiových služeb• Remote a online spolupráce• Vysoká bonita klientů	<i>Hrozby</i> <ul style="list-style-type: none">• Vyšší náklady, tj. menší zisk• Nezaplacené projekty

Zdroj 8: Vlastní zpracování

Jedna ze silných stránek podniku jsou dlouhodobé vztahy se spolupracujícími subjekty, které dodávají materiál a zboží na stavby. Výhoda dobrých a dlouhodobých

vztahů jsou výrazné slevy a služby, které jsou podniku nabízené. Další silná stránka je míra diverzifikace, jelikož podnik zaštiťuje obkladačské práce i rozsáhlé konstrukce. Tím podnik není závislý na jedné činnosti a rozděluje si případné riziko. Tato silná stránka souvisí s finanční silou a zdravím podniku. Podnik je solventní a tvoří si dostatečné finanční rezervy. Podnik je také velmi flexibilní, dokáže klientům vyjít vstříc, ať už se jedná o různé stavební či časové požadavky.

Mezi slabé stránky patří střednědobé a dlouhodobé plánování. Podnik neumí dostatečně odhadnout časovou náročnost jednotlivých úkolů a s tím i celkovou náročnost daného projektu. Časová analýza se provádí hrubým odhadem a neprobíhá žádná evidence současného stavu staveb, zda se stavba zpožďuje, proč se zpožďuje a podobně. Větší stavby se předávají zpravidla se zpožděním. Na tento bod navazuje i veškerá dokumentace staveb, kterou by pracovníci měli provádět a bohužel ji hodně zanedbávají. Další problém je v komunikaci. Pracovníci si neumí předávat jasně definované požadavky či informace. Jsou dány komunikační kanály, které někteří nechtou v průběhu dne. Někteří neefektivně volají, přitom mohou napsat krátkou zprávu s požadavkem či nahrát hlasovou stopu. Příjemce zprávy se může kdykoliv k danému požadavku vrátit a nemusí zpět volat. Co se týče delegace, často se stává, že na „juniory“ je často delegována činnost, kterou by neměli mít v kompetencích. Všechny uvedené body ve slabých stránkách podniku souvisejí s bodem, že činnosti jsou vykonávány na poslední chvíli. S tím jsou spojeny náklady, ceny zboží a materiálu, který se často kupuje se na poslední chvíli namísto toho, aby se hledala nejvýhodnější nabídka.

Na slabé stránky navazují hrozby, jelikož nákup na poslední chvíli může zapříčinit, že se nevyhodnotí veškeré nabídky a může nákup prodražit. Další hrozbou jsou investoři, kteří z finančních důvodů mohou pozastavit stavby a nezaplatit poslední dlužné faktury.

Podnik má příležitost se prosadit více přes sociální sítě. Například přes Instagram, na kterém může prezentovat svoji dobře odvedenou práci. Správně napsaný a cílený příspěvek má vysoký dosah, který může zaujmout běžného zákazníka. Další dvě příležitosti se týkají prémiového zboží a bonity klientů. Většina prémiového zboží funguje na principu chytré domácnosti a při jeho zapojení je nutná lehce nadprůměrná znalost technologií. Další příležitostí pro společnost je přenést papírové dokumenty do online systému. Nejedná se jenom o dokumenty, ale i o základní informace. Kdykoliv a kdokoli s přístupem do online systému si na jakékoliv stavbě otevře příslušnou tabulku,

dokument a má hned informaci, kterou hledá. Tím by se omezilo zbytečné zatěžování junior projekt manažerů.

4.3 Projekt Vysočany

V této zakázce se jednalo o kompletní rekonstrukci prostor. Opět se jedná o vazbu B2B. Odhadovaná realizační doba byla 6 měsíců. V této zakázce proběhly bourací práce, a to například bourání příček, předstěn, podhledů, demontáže nášlapné vrstvy, zárubní dveří, parapetů, topných těles, stávajícího osvětlení, a předmětů (WC, vany, sprchový kout atd.) a následně jejich likvidace. Následovaly stavební práce, a to instalace sádkartonových podhledů, předstěn, příček, vyzdění příček, jádrových omítek, lokální vysprávkování omítek, instalace ocelových zárubních včetně osazení dvoukřídlých a posuvných dveří, pokládka obkladů včetně chemie a její vyrovnávka, betonářské práce, vyrovnání podlahy samonivelační stěrkou. Instalatérské, elektrikářské a vzduchotechnika jsou v plánu řešit formou subdodávek. Topenářské práce si realizační firma provedla sama, jednalo se o úpravu rozvodů, montáž topných těles a úpravu plynové přípojky. Dále proběhnou dokončovací práce, pod které spadá montáž sanitty, výmalba stěn a stropů včetně penetrace. Také se bude realizovat venkovní zelené stěny se závlahou. Další oblast realizace je exteriér, a to plocha střechy garáží, kde proběhne demontáž stávajícího oplechování a následně provedení nadezdívky včetně montáže nové střechy a zateplení stropu.

Celkově v projektu se počítá i s činnostmi jako je koordinace a doprava, odvozem materiálu, sutin a stavebního odpadu, vnitrostaveništní dopravou, drobným montážním materiálem a jeho průběžným nákupem během realizace.

4.3.1 Rizika zakázky Vysočany

Při plánování projektu byla identifikována rizika prostřednictvím RiBS (Risk Breakdown Structure) v aplikaci Mindup.com (Příloha 1). Rizika mohou ovlivnit projekt. Nejčastěji jej ovlivňují v negativním směru, a to tím, že buď se projekt zpozdí nebo zdraží.

Analýza rizik je klíčový pro proces řízení rizik. Je provedena zanesením rizik do registru a následujícím vytvořením matice rizik a poté je provedena její prioritizace.

Pro ohodnocení rizik jsou stanoveny tabulky s kvalitativním ohodnocením výskytu (Tabulka 3) a dopadu (Tabulka 4).

Tabulka 3: Výskyt rizik

Výskyt rizika	Výskyt (v %)	Hodnocení
Nejnižší pravděpodobnost	0-20	1
Nižší pravděpodobnost	21-40	2
Střední pravděpodobnost	41-60	3
Vyšší pravděpodobnost	61-80	4
Nejvyšší pravděpodobnost	81-100	5

Zdroj 9: Vlastní zpracování

Tabulka 4: Dopad rizik

Náklady na odstranění	Dopad rizika	Hodnocení
0-100,000 Kč	Nejnižší	1
100,001 – 200,000 Kč	Nižší	2
200,001 – 300,000 Kč	Střední	3
300,001- 400,000 Kč	Vyšší	4
400,001- 500,000 Kč	Nejvyšší	5

Zdroj 10: Vlastní zpracování

Poté je vypočítána hodnota OHR (očekávaná hodnota rizika, dále jen OHR) součtem pravděpodobností výskytu a dopadu a stanovena priorita jednotlivých rizik (největší hodnota OHR = největší priorita) (Tabulka 5).

Tabulka 5: Výsledek OHR

Významnost	Výsledek OHR
Nerizikové	1-8
Středně rizikové	9-16
Nejrizikovější	17-25

Zdroj 11: Vlastní zpracování

Vytvoří se registr rizik (Příloha 2), který se skládá z označení rizika, jeho názvu, scénáře, výskytu a dopadu OHR a priorit.

Matice rizik (Tabulka 6) se provede na základě vypočteného OHR, které se zanesou do matice. Získaná matice rizik slouží k snadnému přehledu rizik a prioritizaci rizik. Čím

je riziko červenější a sytější, tím více je pro podnik ohrožující a je nutné mu věnovat náležitou pozornost.

Priority jsou určeny následovně:

- **I.: Velké riziko**
- **II.: Střední riziko**
- **III.: Malé riziko**

Tabulka 6: Matice rizik

		Výskyt			
		Velmi malý (1)	Malý (2)	Střední (3-4)	Vysoký (5)
Dopad rizika	Velmi malý (1)				
	Malý (2)	1,2		6, 10	
	Střední (3-4)		5, 11,12	3, 4	
	Vysoký (5)			9	7,8

Zdroj 12: Vlastní zpracování na základě získaných výsledků

Nyní jsou známá rizika, která mohou ohrozit chod podniku, proto je nutné vymezit hranici, která určí, jakými riziky se podnik bude zabývat. Hranice se určí na základě Risk Appetitu. V Tabulce 6 se jedná o černou tlustou čáru. Rizika pod zakreslenou hranicí jsou přípustná a bude se s nimi zabývat. Všechna rizika bude monitorovat a v případě potřeby využije vypracované krizové scénáře.

K prevenci a zabránění vzniku rizik je důležité vymezit role vlastníka a řešitele vzniklých rizik, připravit návrh preventivních a korektivních opatření (Příloha 3).

4.3.2 Logický rámec zakázky Vysočany

Logický rámec (Příloha 4) byl sestaven ve fázi předinvestiční projektovým manažerem, jednatelem a junior projektovým manažerem. V dalším kroku je rozepsán logický rámec včetně názorných ukázek.

První část logického rámce (Tabulka 7) se skládá ze záměru, cíle a objektivně ověřitelných ukazatelů. Kolonky Způsob ověření a předpoklady rizika zůstávají prázdné,

jelikož se v této části nevyplňují. Cílem tohoto projektu je získání finančního zisku a naplnění podnikatelské činnosti ze strany klienta. Toto si ověříme tím, že prostor bude zkolaudovaný 2.5.2020 a cena prací a materiálu nepřesáhne částku 3 330 000 Kč. Záměr projektu je rekonstrukce stavby, která je postupně předávána na kontrolních dnech a kompletní rekonstrukce bude hotová do 2.5.2020.

Tabulka 7: Ukázka záměru a cíle logického rámce

	Popis	OOU	Způsob ověření	Předpoklady a rizika
Záměr	Stavba předávána na kontrolních dnech dle odvedené práce a předchozí domluvě, celá stavba předána ke kolaudaci do 2.5.2020	30% zvýšení obrazu oproti minulému hospodářskému roku	Účetní uzávěrka	
Cíl	Získání finančního zisku na projektu Vysočany, naplnění podnikatelské činnosti ze strany klienta.	Zkolaudováno do 2.5.2020	Předání projektové dokumentace klientovi a zjištění zisku v účetnictví	Cena prací a stavebního materiálu do 3 330 000 Kč

Zdroj 13: Vlastní zpracování

Další částí logického rámce jsou výstupy (Tabulka 8). Výstupy konkrétně specifikují, co bude projektem dodáno. V tomto případě se jedná o činnosti, které během rekonstrukce proběhnou, například bourání zdí, nahazování omítek, instalace předmětů. Stavbyvedoucí tyto činnosti ověří dle výkresů či projektové dokumentace a ověří je tím, že si danou plochu změří, konkrétní množství přepočítá či vyzkouší jejich funkčnost. Například výstup č. 9) *Položena dlažba* a obklady si stavby vedoucí přepočítá dle projektové dokumentace a změří si plochu položeného obkladu a dlažby, zda to bylo správně provedeno.

Tabulka 8: Ukázka logického rámce – výstupy

Výstupy	8) Elektroinstalace	8) Zavedení el. kabelů a přivedení elektřiny do objektu	8) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů
	9) Položena dlažba a obklady	9) Položeno – dlažba 12 m ² a obklady 36 m ²	9) Stavbyvedoucí zkontroloval a vyzkoušel dle výkresů
	10) Nainstalována okna	10) 4 plastová okna a 4 hliníkové vsazený v otvoru	10) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů
	11) Namontovány dveře včetně zárubní	11) Namontováno 12 ks dveří včetně zárubní a kování	11) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů

Zdroj 14: Vlastní zpracování

Nezbytnou částí logického rámce jsou klíčové činnosti, nebo také nazývané vstupy. Jsou to skupiny činností, které ovlivňují realizaci konkrétních výstupů, to znamená, že musí být vykonány, aby byl výstup proveden. V návaznosti na uvedeném příkladu v předcházejícím odstavci na činnost 9) (Tabulka 8), tak aby byl splněn výstup 9) *Položena dlažba a obklady*, tak klíčovými činnostmi k realizaci jsou: 9.1) *Vyrovnání podkladu pro obklad*; 9.2) *Nivelace podlahy*; 9.3) *Pokládka dlažby*; 9.4) *Pokládka obkladů*.

Ke klíčovým činnostem se uvádí zdroje, které budou danou činnost vykonávat a taky časovou náročnost dané činnosti. V případě, že danou činnost dodává subdodavatel, může se uvést cena, za kterou činnost vykoná a čas, jak dlouho bude na činnosti pracovat. V logickém rámci je počítáno s „člověkodny“ (z anglického názvu Man Day, od toho tedy zkratka MD).

Tabulka 9: Ukázka logického rámce – klíčové činnosti

Klíčové činnosti	Vyrovnání podkladu pro obklad	Řemeslníci 5x	3 MD
	Nivelace podlahy	Řemeslníci 5x	2 MD
	Pokládka dlažby	Obkladači 2x	2 MD
	Pokládka obkladů	Obkladači 2x	3 MD
	Instalace oken	Řemeslníci 5x	3 MD
	Instalace dveří	Řemeslníci 5x	3 MD
	Penetrace	Řemeslníci 5x	2 MD
	Výmalba stěn a stropů	Řemeslníci 5x	3 MD

Zdroj 15: Vlastní zpracování

Součástí logického rámce jsou předpoklady, za jakých bude daný cíl, klíčová činnost či výstup naplněn. Předpokladem v části *Výstupy* (Tabulka 8), se předpokládá se správností smluv, s nezvýšením předem dohodnutých cen, dodání materiálu aj. V části Klíčové činnosti (Tabulka 9) se předpokládá s dodržováním termínu, v dobrou komunikaci a včasné řešení problémů, že domluvení dodavatelé do doby realizace nezkrachují a podobně.

Některé organizace do spodní části logického rámce uvádí, co NENÍ projektem řešeno. V tomto případě se sem může uvést výběr nábytku, sanity, barev, obkladů a dlažeb. Jelikož toto zajišťuje architekt. V menších projektech uvede v projektové dokumentaci, jaké zboží se má objednat, popřípadě do jakých barev se interiér stylizuje. Z tohoto důvodu je dobré v logickém rámci uvést, že za to realizační firma nezodpovídá.

4.3.3 Hierarchická struktura rozdělení prací zakázky Vysočany

Hierarchická struktura rozdělení prací neboli WBS (Příloha 5), znázorňuje rozsah projektu. Jedná se o rozpad cíle na jednotlivé dodávané výsledky, které jsou v průběhu realizace vytvořeny. Skládá se z několika úrovní. V tomto případě (Obrázek 7) se skládá ze čtyř úrovní.

Obrázek 7: Část WBS



Zdroj 16: Vlastní zpracování

4.4 Časová analýza zakázky Vysočany

Při plánování časového harmonogramu se počítání s dodáním materiálu a zboží. Jejich zpoždění může narušit dobu trvání projekt se může zpozdit. Také se bere v úvahu i to, aby dodaný materiál a zboží neleželo zbytečně dlouho na skladě či stavbě, jelikož vzniká riziko krádeže či poničení. V následující tabulce (Tabulka 10) jsou uvedeny průměrné dodací lhůty od dodavatelů. U dodací doby materiálu a zboží záleží, jak moc je daný výrobek specifický. Například v zakázce Vysočany je doba dodání oken delší než dodání oken na zakázku Laboratoř, jelikož je rozdíl v materiálu. Do zakázky Laboratoře se dávala obyčejná plastová okna, u kterých byla dodací doba 4 týdny. Na zakázku Vysočany jsou okna hliníková, kde je dodací doba 8 týdnů.

Tabulka 10: Dodací doba zboží a materiálu

Dodávané zboží či materiál	Dodací doba
Dlažba a obklady (Španělsko)	5 týdnů
Běžná sanita	2-5 dní
Prémiové značky sanity	4 týdny
Atypické dveře či okna	8-10 týdnů
Topná tělesa	4-6 týdnů
Plastové dveře a okna	5 týdnů
Stavební materiál	do týdne
Vybavení interiéru	4-8 týdnů

Zdroj 17: Vlastní zpracování

Z dodacích dob se sestavily milníky, se kterými se dále počítá v časovém harmonogramu. V tomto projektu je počítáno se devíti milníky (Tabulka 11).

Výčet činností (Tabulka 12), které se budou realizovat v průběhu projektu. Tato tabulka (Příloha 6) slouží jako podklad pro sestavení kritické cesty (Obrázek 8). Každá činnost je pojmenovaná, je označena číslem (pro lepší zpracování kritické cesty), má dána svého předchůdce a dobu trvání. Dále byly vypočítány rezervy, které se mohou použít v rámci řešení zdrojových konfliktů.

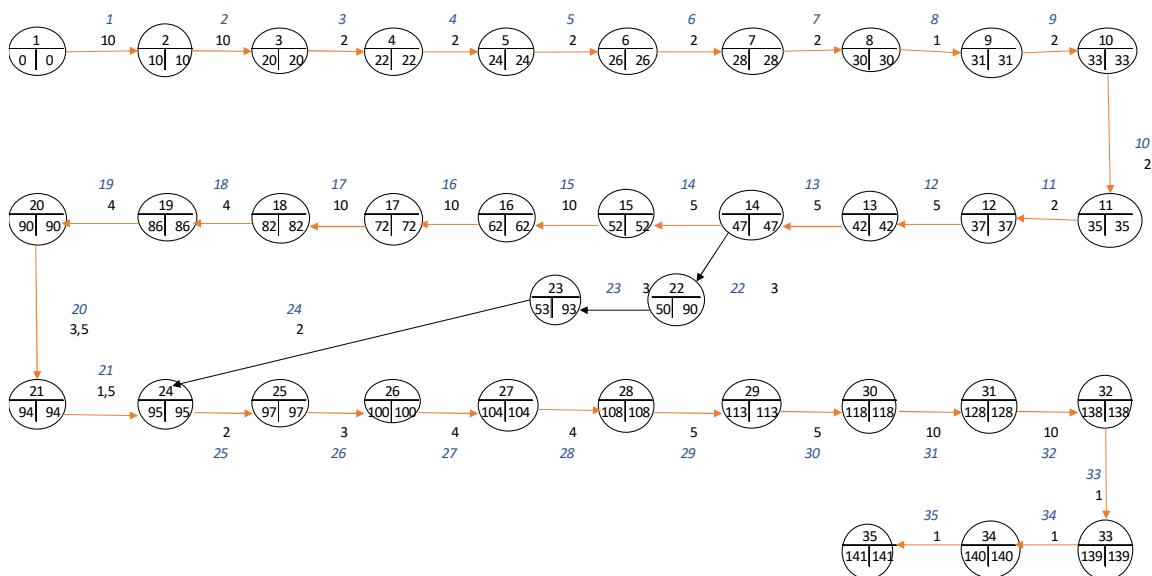
Tabulka 11: Ukázka výpočtu rezerv

Činnost	Ozna- čení činnosti	Před- chůdci	Doba trvání v MD	Rezervy			
				Zvláštní	Volná	Nezá- vislá	Celková
2.7.1. Vyrovnání podkladu pro obklad	18	17	4	0	0	0	0
2.7.2. Nivelace podlahy	19	18	4	0	0	0	0
2.7.3. Pokládka dlažby	20	19	3,5	0	0	0	0
2.7.4. Pokládka obkladů	21	20	1,5	0	0	0	0
2.8.1. Instalace oken	22	14	3	40	40	-46	40
2.8.2 Instalace dveří	23	22	3	0	0	-46	40

Zdroj 18: Vlastní zpracování

Celková doba trvání je 141 člověkohodin. Kritická cesta (Obrázek 8) je zobrazena pomocí metody CPM (z angl. slova Critical Path Method, tj. metoda kritické cesty) a zvýrazněna oranžovou barvou. Kritická cesta vede přes činnosti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 a 35. Jelikož se jedná o stavbu, tak činnosti na sebe navazují z důvodu technologického postupu. Činnosti *Instalace oken* a *Instalace dveří* mohou být provedeny po činnosti *Jemná omítka*. Zde vznikají rezervy.

Obrázek 8: Zobrazení kritické cesty



Zdroj 19: Vlastní zpracování

4.5 Zdrojová analýza zakázky Vysočany

Pro zakázku Vysočany je vytvořena zdrojová analýza, a to včetně pracovních i materiálních zdrojů. Projektový manažer na základě projektové dokumentace zjistí, jaké činnosti jsou potřeba udělat a jaké profese k vykonání činností potřebuje. K vytvořené časové analýze přiřadí zdroje. Dále se domluví s provozním manažerem, aby mu zajistil profese, které potřebuje k vykonání činností. V této zakázce se například jedná o Fajn fasády s.r.o., Střešní krytiny s.r.o.

4.5.1 Směrný plán projektu

Na zakázce Vysočany se ve finále podílejí časově všichni v rámci podniku. Nicméně ve směrném plánu se počítá pouze s jednatelem, projektovým manažerem a s řemeslníky. Veškeré plánované zdroje, které se na zakázce budou podílet, jsou vypsané v tabulce (Obrázek 9) včetně s odhadem datem zahájení a ukončení činnosti. Vzhledem k uchování anonymity jsou jména náhodně vybraná. Urban jednatel společnosti, Fiala je projektový manažer a jména od Dvořáka až po Krále jsou nasmlouvaní a dlouhodobě spolupracující řemeslníci.

Obrázek 9: Výstřižek zdrojů pracujících na zakázce

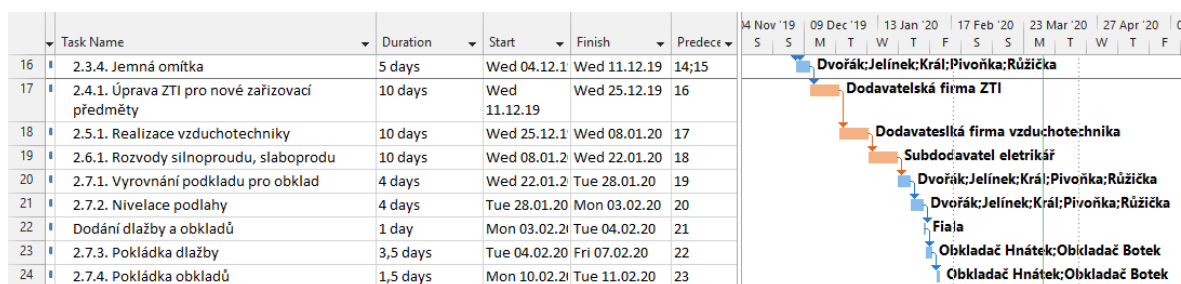
Name	Start	Finish
Urban	Tue 01.10.19	Tue 21.04.20
Fiala	Tue 15.10.19	Mon 20.04.20
Dvořák	Mon 28.10.19	Thu 16.04.20
Růžička	Mon 28.10.19	Thu 16.04.20
Pivoňka	Mon 28.10.19	Thu 16.04.20
Jelínek	Mon 28.10.19	Thu 16.04.20
Král	Mon 28.10.19	Thu 16.04.20
Dodavatelská firma ZTI	Wed 11.12.19	Wed 25.12.19
Dodavateslká firma vzduchotechnika	Wed 25.12.19	Wed 08.01.20
Subdodavatel elektrikář	Wed 08.01.20	Mon 02.03.20
Obkladač Hnátek	Tue 04.02.20	Tue 11.02.20
Obkladač Botek	Tue 04.02.20	Tue 11.02.20
Střešní krytiny s.r.o. (subdodavatel)	Tue 10.03.20	Mon 16.03.20
Fajn fasáda s.r.o. (subdodavatel)	Tue 17.03.20	Mon 13.04.20

Zdroj 20: Vlastní zpracování v MS Project

Dále je Směrný plán projektu je zobrazen pomocí Ganttova diagramu (Obrázek 10), který je zobrazen po jednotlivých dnech. Jsou v něm zobrazeny zdroje, ať už se jedná o pracovní sílu realizační společnosti či subdodavatelů. Pracovní tým realizační firmy se skládá z 5 řemeslníků a 2 obkladačů. Ganttův diagram je sestaven dle činností, které na sebe technologicky navazují. Jedná se o celou rekonstrukci objektu, která je prováděna v zimě. Toto omezení je zohledněno v rámci plánování činností a zdrojů. Je brán potaz v to, že mohou být v daném časovém úseku mrazy, deště nebo vítr a činnost se bude muset posunout. Další omezení je, že venkovní práce na objektu se mohou provádět až při teplejším počasí, tj. na jaře. Například se jedná o rekonstrukci střechy, fasády a výstavbě zelené zdi.

V Ganttově diagramu jsou zobrazeny milníky, které zobrazují podmínku k uskutečnění činnosti. Například k montáži dveří musí být dodány dveře. Bez dodávky nelze tuto činnost provést. Realizační společnost také zajišťuje i dodávku sanity pro montáž subdodavatelem. V plánu je počítáno s celkovou rezervou ve velikosti jednoho týdne.

Obrázek 10: Výstřižek z Ganttova diagramu



Zdroj 21: Vlastní zpracování v MS Project

Ganttův diagram obsahuje název činnosti, dobu trvání činnosti, začátek a konec činnosti a činnost (činnosti), na které daná činnost navazuje. Řádek 16 činnost 2.3.4 Jemná omítka má dobu trvání 5 dní, plánovaný začátek je 4. prosince 2019 a plánovaný konec je 11. prosince 2019. Při sečtení naplánovaných dní je celkový počet 8 dní, nicméně v programu je nastaveno, aby se nezahrnovali víkendy. Pro zahájení dané činnosti je potřeba ukončit činnosti v řádku 14 a 15. Pro lepší přehlednost jsou v Ganttově diagramu zobrazeny externí subdodavatelé jinou barvou (oranžová).

4.6 Tabulková simulace k zakázce Vysočany

V kapitole tabulkové simulace byly zkoumány cesty a jejich kritičnost. Byla stanovena cesta A, která se skládala z činností: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 a cesta B, která se skládá z činností: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35. Rozdílné části daných cest jsou zvýrazněné příslušnými barvami. Cesta A je žlutá a cesta B je značena modře. Pomocí normálního rozdělení určila kritická cesta. Dále bylo zkoumáno, za jakých scénářů se může z nekritické cesty stát kritická. Při zkoumání se použilo beta rozdělení, a to včetně Studentova syndromu a Parkinsonova zákona.

4.6.1 Simulace normálního rozdělení

Pro sestavení tabulkové simulace podle normálního rozdělení bylo nutné si stanovit optimistickou (a_{ij}), pesimistickou (b_{ij}) a reálnou dobu trvání projektu (m_{ij}), z nichž se následně vypočítala střední doba trvání a směrodatná odchylka (Tabulka 13).

Tabulka 12: Ukázka simulace normálního rozdělení

Činnost	Označení činnosti	Předchůdci	a _{ij}	m _{ij}	b _{ij}	Střední doba trvání	Směrodatná odchylka
2.7.1. Vyrovnání podkladu pro obklad	18	17	3	4	5	4	0,3333
2.7.2. Nivelace podlahy	19	18	3	4	5	4	0,3333
2.7.3. Pokládka dlažby	20	19	2	3,5	5	3,5	0,5000
2.7.4. Pokládka obkladů	21	20	1	1,5	2	1,5	0,1667
2.8.1. Instalace oken	22	14	2	3	4	3	0,3333
2.8.2 Instalace dveří	23	22	2	3	4	3	0,3333

Zdroj 22: Vlastní zpracování

Následně byla vytvořena pomocná tabulka, která ke každému úkolu od 1–2 až po 34–35, přiřazovala střední hodnotu a směrodatnou odchylku (Tabulka 14).

Tabulka 13: Ukázka pomocné tabulky pro výpočet simulací

Úkol	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	...	34–35
Střední hodnota	10	10	2	2	2	2	2	...	1
Směrodatná odchylka	0,6667	0,6667	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	...	0,1667

Zdroj 23: Vlastní zpracování

Při použití směrodatné odchylky, střední hodnoty a náhodného čísla bylo provedeno 1000 realizací u všech úkolů pro obě cesty (A i B) a vždy vyšlo, že cesta A je kritická.

4.6.2 Scénáře k tabulkové simulaci v Beta rozdělení

V následující kapitole jsou vytvořeny scénáře, které mohou ve skutečnosti nastat. Jsou vytvořené s různým přetížením zdrojů (na začátku a na konci). Zkoumá se, v jakém případě se může stát nekritická cesta kritickou a jestli tento jev v tomto projektu za daných podmínek může opravdu nastat.

K výpočtům v beta rozdělení jsou použity hodnoty pesimistické, optimistické a náhodné číslo. V rámci výpočtu je také nutné použít koeficient. Hodnota koeficientu se v rámci simulace různě mění, záleží na přetížení, respektive na tom, zda se jedná o Studentův syndrom nebo Parkinsonův zákon.

Výchozí situace

Ukázky z tabulek s koeficienty jsou vždy jen z části, a to vždy k činnostem, u kterých se mění koeficient. Ukázky z výsledkových tabulek obsahují pouze začáteční a konečné hodnoty. Pro lepší přehlednost jsou prostřední sloupce/činnosti skryté.

Simulace v beta rozdělení realizována v MS Excel při koeficientu 1,3 na všech činnostech ukazuje délku trvání projektu na 139,81 dní (Obrázek 11). Dle softwaru MS Project je délka projektu vypočítána na 141 MD. Tento rozdíl je nepatrný a je dán zaokrouhlením v daných softwarech. Na obrázku (Obrázek 11) jsou barevně odlišené rozdílné činnosti u cest A a B.

Obrázek 11: Zvolené koeficienty pro výchozí situaci

1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 24	14 - 22	22 - 23	23 - 24	24 - 25	25 - 26
6,00	6,00	6,00	12,00	12,00	12,00	5,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,50	3,00	4,00
4,00	4,00	4,00	8,00	8,00	8,00	3,00	3,00	3,00	1,00	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00

Zdroj 24: Vlastní zpracování

Simulace (Obrázek 12) byla provedena tak, že se sečetly všechny vygenerované (náhodné) doby trvání jednotlivých činností u obou cest. Z 1000 realizací se vybrala maximální hodnota, tj. ta nejdelší. V tomto případě vždy nejdelší byla **cesta A**.

Lze také vyčíst i jiné hodnoty k jednotlivým činnostem, než je doba trvání projektu. U každé činnosti se najde maximální a minimální hodnota (doba trvání) v 1000 realizací, střední hodnota, směrodatná odchylka a rozptyl.

Obrázek 12: Ukázka výchozí simulace

996	9,2205	10,884	1,275	2,1495	2,0424	2,1743	3,64942	9,4225	9,5414	2,4867	0,9187	0,996	130,48	93,48	130,48	1	0
997	8,5424	8,1283	1,2792	2,8831	1,0642	1,7927	4,35934	8,6685	10,3	3,0345	0,8849	0,6297	127,14	89,31	127,14	1	0
998	9,6586	9,7865	1,3049	2,2846	1,471	1,2066	3,3969	8,9398	9,3882	2,9166	0,6682	0,8834	127,41	91,92	127,41	1	0
999	10,263	9,4175	1,2157	2,8066	2,0339	1,4592	5,41427	9,5274	9,7952	2,3937	0,6908	0,6218	134,68	94,26	134,68	1	0
1000	10,089	8,8941	1,5296	2,0493	1,7255	1,1699	3,37691	9,0163	9,0106	2,4831	0,5436	0,7387	126,28	88,89	126,28	1	0
Činnosti:	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	29 - 30	30 - 31	31 - 32	32 - 33	33 - 34	34 - 35				1000	0
Maximum	11,50	11,86	2,89	2,96	2,84	2,96	6,63	11,97	10,88	3,88	1,43	1,45				139,81	
Minimum	8,00	8,01	1,01	1,00	1,00	1,00	3,01	8,01	9,00	2,00	0,50	0,50				121,62	Cesta A Cesta B
Střední hodnoc	9,29	9,28	1,63	1,67	1,66	1,64	4,31	9,30	9,64	2,66	0,83	0,82				130,20	
Smodch	0,82	0,84	0,41	0,43	0,42	0,41	0,82	0,84	0,41	0,43	0,20	0,21				2,88	
Rozptyl	0,67	0,70	0,17	0,18	0,17	0,17	0,67	0,70	0,17	0,19	0,04	0,05				8,30	

Zdroj 25: Vlastní zpracování

První scénář – extrémní Studentův syndrom na cestě A

Projektový manažer většinu činností dělá na poslední chvíli a z toho důvodu byl v týdnu před nástupem subdodavatelů zaneprázdněný. Na konci týdne před nástupem subdodavatelů si s nimi začal potvrzovat, že další týden v pondělí podle plánu nastoupí. Subdodavatelé, jelikož neměli potvrzený přesný datum nástupu, tak na 3 dny v tom týdnu vzali jinou krátkodobou zakázku. Tím se začaly činnosti opožďovat.

Pro simulaci na část **cesty A**, tj. činnosti 1-14, byl použit koeficient 1,3. Do této doby probíhal projekt dle plánu. Zlom začal u činnosti 14-15, zde se projekt začal opožďovat. Proto byl použit koeficient 2,7 (Obrázek 13). Pro činnosti na **cestě B** a činnosti do konce již koeficient nebyl změněn.

Obrázek 13: Ukázka koeficientů pro Studentova syndromu na cestě A

1,30	1,30	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 24	14 - 22	22 - 23	23 - 24	24 - 25	25 - 26	
6,00	6,00	6,00	12,00	12,00	12,00	5,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,50	3,00	4,00	
4,00	4,00	4,00	8,00	8,00	8,00	3,00	3,00	3,00	1,00	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00	

Zdroj 26: Vlastní zpracování

Doba trvání podle simulací (Obrázek 14) byla odhadnuta na 143,38 MD. Při opakovaných simulacích interval dob trvání byl <139,144>.

Obrázek 14: Ukázka výsledné tabulky pro Studentův syndrom na cestě A

994	10,633	10,314	1,7495	1,114	1,4786	1,7354	4,2097	10,183	9,1839	2,1108	0,9165	0,8658	131,96	93,87	131,96	1	0
995	8,1739	11,193	1,3651	2,019	1,4813	2,3903	5,3351	8,3335	9,029	2,6372	0,9185	0,9389	130,24	94,45	130,24	1	0
996	8,9405	10,946	1,6001	1,756	2,2767	1,8549	5,4624	9,0765	10,081	2,2871	0,6664	0,885	136,58	96,46	136,58	1	0
997	8,9322	11,27	1,8746	1,7148	1,3899	2,4218	3,5405	8,7742	10,346	2,3645	0,9402	0,6203	132,79	96,05	132,79	1	0
998	8,0929	8,254	1,5138	1,247	1,0256	1,7471	3,5123	8,3122	9,2317	2,2419	1,1864	0,7141	127,62	88,41	127,62	1	0
999	8,5086	8,8103	1,3746	1,4061	1,1865	1,7762	4,7296	8,9582	9,9217	3,122	0,5829	0,6584	128,80	93,53	128,80	1	0
1000	8,8543	8,6786	1,1851	1,9811	1,1672	1,9951	5,5394	9,6552	10,363	3,5426	0,7317	0,6452	129,27	93,04	129,27	1	0
Činnosti:	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	29 - 30	30 - 31	31 - 32	32 - 33	33 - 34	34 - 35				1000	0
Maximum	11,80	11,70	2,90	2,82	2,83	2,88	6,59	11,74	10,90	3,93	1,43	1,47				143,38	
Minimum	8,01	8,02	1,00	1,00	1,01	1,00	3,02	8,01	9,00	2,00	0,50	0,51				121,27	Cesta A Cesta B
Střední hodnota	9,28	9,35	1,64	1,64	1,64	1,65	4,27	9,28	9,65	2,65	0,83	0,84				130,23	
Smodch	0,84	0,86	0,41	0,42	0,42	0,41	0,81	0,84	0,42	0,42	0,20	0,21				3,01	
Rozptyl	0,70	0,74	0,17	0,18	0,17	0,17	0,66	0,70	0,18	0,18	0,04	0,05				9,07	

Zdroj 27: Vlastní zpracování

Druhý scénář – extrémní Parkinsonův zákon na cestě A

Projektový manažer zorganizoval včas subdodavatele, kteří byli šikovni a stíhali práci před termínem. Plán byl, aby každý subdodavatel měl časový prostor alespoň jeden týden. Z toho důvodu se zase nemohly posunout začátky všech subdodavatelů, jelikož začínali každé následující pondělí a v pátek většinou již na stavbě nebyli. Činnosti, které na té cestě zajišťovali řemeslníci, tak také vykonali činnost před daným termínem (Obrázek 15).

Obrázek 15: Ukázka koeficientů pro Parkinsonův zákon na cestě A

1,30	1,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 24	22	22 - 23	23 - 24	24 - 25	25 - 26	
6,00	6,00	6,00	12,00	12,00	12,00	5,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,50	3,00	4,00	
4,00	4,00	4,00	8,00	8,00	8,00	3,00	3,00	3,00	1,00	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00	

Zdroj 28: Vlastní zpracování

Doba trvání projektu byla nasimulována na 139, 16 MD (Obrázek 16). Při opakovaných simulacích byl interval doby trvání <139,141>.

Obrázek 16: Ukázka výsledné tabulky pro Parkinsonův zákon na cestě A

996	8,8365	9,0731	1,4484	2,4395	2,5205	1,0706	4,4679	9,9426	9,8542	2,6165	1,1659	0,637	130,92	94,82	130,92	1	0
997	9,2501	9,2886	1,2496	1,6382	1,8262	1,4872	5,1879	8,0543	9,6388	2,7643	0,7991	0,6853	128,95	91,71	128,95	1	0
998	8,5892	11,14	2,1426	1,4132	1,9452	1,4591	5,8161	8,918	10,71	2,6878	0,6753	0,8643	133,96	94,81	133,96	1	0
999	9,8122	8,7268	1,5857	1,6553	1,3809	1,2146	3,8807	8,0737	9,1374	3,3352	0,7291	1,0305	130,08	91,85	130,08	1	0
1000	9,0567	9,2	2,0934	1,5403	1,8188	1,5131	4,4745	9,4999	9,0211	3,7208	0,6667	0,9754	134,92	96,17	134,92	1	0
Činnosti:	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	29 - 30	30 - 31	31 - 32	32 - 33	33 - 34	34 - 35				1000	0
Maximum	11,86	11,91	2,84	2,94	2,94	2,98	6,73	11,71	10,89	3,82	1,44	1,43				139,16	
Minimum	8,00	8,01	1,00	1,00	1,00	1,00	3,01	8,01	9,00	2,00	0,50	0,50				121,94	Cesta A Cesta B
Střední hodnota	9,32	9,26	1,63	1,64	1,65	1,64	4,28	9,31	9,65	2,66	0,82	0,82				130,18	
Smodch	0,83	0,84	0,43	0,43	0,42	0,42	0,82	0,84	0,43	0,42	0,20	0,21				2,83	
Rozptyl	0,69	0,71	0,18	0,18	0,18	0,17	0,68	0,71	0,19	0,18	0,04	0,04				8,03	

Zdroj 29: Vlastní zpracování

Třetí scénář – Studentův syndrom na cestě A a Parkinsonův zákon na cestě B

Třetí scénář navazuje na první scénář, v němž projektový manažer podcení přípravu se subdodavateli. Tím jsou činnosti na cestě A vykonány opožděně. Při činnostech na cestě B nevzniknou žádné komplikace a jsou dokončeny před termínem. Pro cestu A je použit koeficient 2,7 a pro cestu B se použil koeficient 0,3 (Obrázek 17).

Obrázek 17: Ukázka použitých koeficientů

1,30	1,30	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	0,30	0,30	0,30	1,30	1,30
12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 24	14 - 22	22 - 23	23 - 24	24 - 25	25 - 26	
6,00	6,00	6,00	12,00	12,00	12,00	5,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,50	3,00	4,00	
4,00	4,00	4,00	8,00	8,00	8,00	3,00	3,00	3,00	1,00	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00	

Zdroj 30: Vlastní zpracování

Doba trvání projektu byla na simulována na 140,19 MD (Obrázek 18). Při opakovaných simulacích se maximální hodnoty pohybovaly v intervalu <138,142>.

Obrázek 18: Ukázka výsledné tabulky simulace Studentova syndromu na cestě A a Parkinsonův zákon na cestě B

996	8,4566	8,6488	1,6955	1,7514	1,1263	1,8259	9,422	9,8083	3,3538	1,0501	0,5254	129,49	92,84	129,49	1	0
997	9,0997	10,02	2,3553	1,1207	1,7976	1,5471	10,426	9,6914	2,9452	0,8123	0,7304	131,55	95,27	131,55	1	0
998	9,7705	8,5632	1,2042	2,0573	2,2004	1,9919	10,127	9,0609	2,1939	0,7777	0,6471	125,06	89,95	125,06	1	0
999	8,1092	9,8946	2,2703	1,5834	1,1822	1,3358	9,8401	9,4271	2,5344	0,5233	0,544	133,28	93,70	133,28	1	0
1000	10,901	8,2601	2,1075	1,4835	1,2055	2,206	8,2991	9,6428	3,2577	1,0285	0,9047	128,76	92,64	128,76	1	0
Činnosti:	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	30 - 31	31 - 32	32 - 33	33 - 34	34 - 35				1000	0
Maximum	11,76	11,77	2,92	2,81	2,92	2,92	11,85	10,91	3,79	1,48	1,47				140,19	
Minimum	8,00	8,01	1,01	1,01	1,00	1,00	8,00	9,01	2,02	0,50	0,50				122,10	Cesta A Cesta B
Střední hodnota	9,31	9,26	1,65	1,65	1,66	1,64	9,32	9,68	2,65	0,83	0,82				130,18	
Smodch	0,86	0,84	0,41	0,42	0,42	0,41	0,83	0,44	0,41	0,21	0,22				2,86	
Rozptyl	0,74	0,70	0,17	0,18	0,18	0,17	0,70	0,19	0,17	0,04	0,05				8,20	

Zdroj 31: Vlastní zpracování

Čtvrtý scénář – extrémní Parkinsonův zákon na cestě A a zatížení na cestě B

Tento scénář navazuje na druhý scénář výše. Projektový manažer zorganizuje včas subdodavatele, ti provedou činnosti ještě před koncem termínu. Z tohoto důvodu byl zvolen koeficient 0,3 na cestě A. Ovšem cesta B se začala opožďovat. Výstupní kontrola u výroby dveří a oken zjistila vady na povrchu, tudíž se musely vyrobit znova. Vadné kusy z výroby opoždily dokončení činností.

Tato simulace zkoumá, zda se může z nekritické cesty B stát kritická cesta, za předpokladů dokončení činností na cestě A dřív a prodloužení činností na cestě B. Na cestě B jsou použity koeficienty pro Studentův syndrom a na cestě A jsou použity koeficienty pro Parkinsonův zákon (Obrázek 19).

Obrázek 19: Ukázka použitých koeficientů

1,30	1,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	2,70	2,70	2,70	1,30	1,30
12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17 - 18	18 - 19	19 - 20	20 - 21	21 - 24	14 - 22	22 - 23	23 - 24	24 - 25	25 - 26	
6,00	6,00	6,00	12,00	12,00	12,00	5,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,50	3,00	4,00	
4,00	4,00	4,00	8,00	8,00	8,00	3,00	3,00	3,00	1,00	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00	

Zdroj 32: Vlastní zpracování

Doba trvání projektu byla zjištěna na 141.53 MD (Obrázek 20). Interval se pohyboval v rozmezí <139,142>. V tomto případě se z nekritické cesty nestala cesta kritická.

Obrázek 20: Ukázka výsledné tabulky simulace Parkinsonova zákona na cestě A a Studentův syndrom na cestě B

996	9,0869	9,2576	1,1366	1,5108	1,1301	1,8267	6,5092	10,537	9,5456	2,1889	1,1321	1,2032	137,73	98,04	137,73	1	0
997	8,6305	8,8157	1,2285	1,6516	2,2105	1,7333	3,1437	9,6839	9,0385	2,8583	0,7265	0,8495	125,34	90,81	125,34	1	0
998	11,24	9,1108	1,1119	1,9215	1,0732	1,345	5,3205	10,161	10,335	2,4294	0,7209	1,1941	134,16	97,07	134,16	1	0
999	10,044	8,7619	1,4685	1,8489	1,2099	1,0845	4,7938	9,3366	10,062	2,7157	0,7132	0,7663	129,45	94,03	129,45	1	0
1000	8,5451	8,4182	1,4525	1,751	1,5336	1,9311	3,4666	9,9078	9,1733	2,2855	0,6579	0,8699	128,81	92,61	128,81	1	0
Činnosti:	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	29 - 30	30 - 31	31 - 32	32 - 33	33 - 34	34 - 35				1000	0
Maximum	11,75	11,63	2,80	2,83	2,96	2,96	6,74	11,71	10,87	3,83	1,46	1,38				141,53	
Minimum	8,01	8,00	1,00	1,00	1,00	1,01	3,00	8,01	9,01	2,00	0,50	0,50				122,30	Cesta A Cesta B
Střední hodnoc	9,26	9,30	1,67	1,66	1,66	1,63	4,32	9,28	9,66	2,68	0,84	0,83				130,44	
Smodch	0,84	0,82	0,43	0,42	0,42	0,42	0,86	0,81	0,42	0,41	0,21	0,21				3,06	
Rozptyl	0,71	0,67	0,19	0,18	0,18	0,18	0,74	0,66	0,18	0,17	0,04	0,05				9,32	

Zdroj 33: Vlastní zpracování

Ve všech simulacích se z nekritické cesty nestala cesta kritická. Není dáno, že tato situace nemůže nastat, Pokud se tak stane, tak pravděpodobně z výjimečných či ojedinělých důvodů, například zánik činnosti daného dodavatele.

5 Doporučení pro společnost

Doporučení na základě Best of Practise (nejlepší zkušenosti) bude předáno jednatelem na začátku 2. čtvrtletí roku 2020. Doporučení se skládá ze získané pracovní praxe ve společnosti, z teoretických východisek získaných během studia a z výsledků diplomové práce.

V rámci projektového řízení by se měla zjistit časová analýza kapacit jednotlivých pracovníků, měl by se zorganizovat jejich čas a náplň práce tak, aby došlo k zefektivnění jejich harmonogramu a zlepšení pracovního výkonu, a to včetně času na administrativní činnosti projektu.

Momentálně je ve společnosti taková situace, že každý dělá všechno, což nemá takový přínos. Jednotliví pracovníci by měli mít jasně definováno, je jejich úkolem a toto by se mělo následně v praxi od všech včas vyžadovat. Například stavební technik by měl alespoň 50 % svého času věnovat svým kolegům a radit jim ohledně jejich staveb.

Jelikož se společnost rozrůstá vysokým tempem, je nutné zaměstnat manažera, který umí vést lidi, zorganizovat si práci a naplňovat strategické cíle společnosti. Jednatel má výborné obchodní dovednosti a znalosti, společnost nemá nouze o obchody, ovšem manažerské vlohky jsou mu i přes veškerou snahu vcelku cizí

Vedení společnosti a jednotliví pracovníci by se měli minimálně jednou týdně scházet a informovat se navzájem o aktuálním stavu staveb. Následně by bylo vhodné zlepšit koordinační schůzky. Dbát na včasný příchod, připravenost na schůzky, omezit pauzy na cigarety a mít jasně stanovené body, kterých se koordinační schůzka bude týkat.

Další doporučení se týká softwaru, ve kterém společnost pracuje. Jelikož už jsou za něj odváděné finanční prostředky a není využíván ani ne na 70 % svého potenciálu, bylo by příhodné jej maximálně využívat – nahrávat do něj aktuální dokumenty, náklady, faktury a nebát se ho používat mimo kancelář, tj. otevřít si tabulku s náradím na stavbě a podívat se, kdo má zrovna půjčenou brusku a sbíječku, místo obvolávání svých kolegů. Zároveň by se pracovníci společnosti měli naučit více fungovat online, využívat komunikační kanály pro online schůzky (včetně sdílení obrazovky). Toto souvisí také s tím, že by se měla zlepšit příprava pracovníků na konkrétní zakázky. Konkrétněji odhadnout časovou analýzu, stanovit si milníky a určit, jaký materiál je zapotřebí koupit a tím zlepšit slabou stránku dělání úkolů na poslední chvíli.

Procesy jsou doporučeny nastavovat postupně. Je nutné kontrolovat, zda jsou změny pracovníky vykonávané a získávat zpětnou vazbu, díky které se mohou jednotlivé procesy upravit. Pokud se začnou procesy nastavovat dle doporučení,lepší se komunikace mezi pracovníky a minimalizují se chyby, které vznikají na nedostatku informací ohledně daných staveb.

Stavební společnost má velký potenciál se udržet na trhu a odvádět kvalitní práci. Proto by byla škoda, kdyby začala přicházet o bonitní klienty kvůli manažerským pochybnostem.

6 Závěr

Diplomová práce se věnovala tématu časová a zdrojová analýza projektu v malé stavební firmě.

Práce byla rozdělena do dvou základních částí: teoretická a praktická. Teoretická část byla zaměřena na mezinárodní standardy, časovou a zdrojovou analýzu a na projekty ve stavebnictví. Teoretická část začínala úvodem do mezinárodních standardů a pokračovala nástinem základních pojmů z projektového managementu podle PMI. Následně byl popsán projektový management podle IPMA, jelikož stavební firma měla projektové řízení blíže ke standardům IPMA. V rámci projektového managementu IPMA byl popsán projekt, životní cyklus projektu, trojimpativ, hierarchická struktura rozdělení prací, logický rámec, stanovení rizik v projektu. Teoretická východiska k časové analýze obsahovala milníky, metodu kritické cesty, Ganttův diagram. Zdrojová analýza byla zaměřena na plánování a vyrovnávání zdrojů.

Praktická část začínala představením společnosti, její strukturou a zakázek. Byla provedena i SWOT analýza na zjištění slabých a silných stránek projektového řízení v rámci podniku. Byla vybrána konkrétní zakázka, u které byl proveden detailní popis. Zakázka se týkala rekonstrukce objektu pro budoucí podnikání klienta. Na konkrétní zakázce byl vytvořen logický rámec a hierarchická struktura rozdělení prací. Na základě definovaných konečných činností, kterých bylo 35, se vytvořila CPM, definovala se kritická cesta a byl zhotoven Ganttův diagram. Pro lepší kontrolu, zda se projekt neopožďuje, bylo stanoveno 9 milníků. Následně byly sepsány scénáře s ohledem na budoucí vývoj projektu. Scénáře byly nasimulovány podle Studentova syndromu a Parkinsonova zákonu v Beta rozdělení a předpokládalo se, že z nekritické cesty se stane kritická. Tento jev nebyl simulací potvrzen. Pouze se měnila doba trvání projektu bez vlivu na kritické cesty.

7 Seznam použitých zdrojů

Amstrong, M. (2007). *Řízení lidských zdrojů*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Doležal, J. K. (2017). *Projektový management v praxi Naučte se řídit projekty!* Praha: Grada Publishing, a.s. .

Duchoň, B. (2007). *Inženýrská ekonomika*. Praha: C. H. Beck.

Dvořák, D. M. (2017). *Project Portfolio Management*. Brno: Computer Press .

Fotr, S. (2011). *Investiční rozhodování a řízení projektů*. Praha: Grada Publishing, a.s. .

Hnilica, J. F. (2009). *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. Praha: Grada Publishing, a.s. .

J. Doležal, P. M. (2012). *Projektový management podle IPMA*. Praha: Grada.

Janišová, D. K. (2013). *Velká kniha o řízení firmy*. Praha: Grada Publishing, a.s.

Kerzner. (2009). *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

Korecký, M. T. (2011). *Management rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada Publishing.

Kovářová, P. (10. leden 2020). *Matematické metody v ekonomice a řízení II*. Načteno z Slideplayer.cz: <https://slideplayer.cz/slide/2597639/>

Křivánek. (2019). *Dynamické vedení a řízení projektů*. Praha: Grada Publishing, a.s.

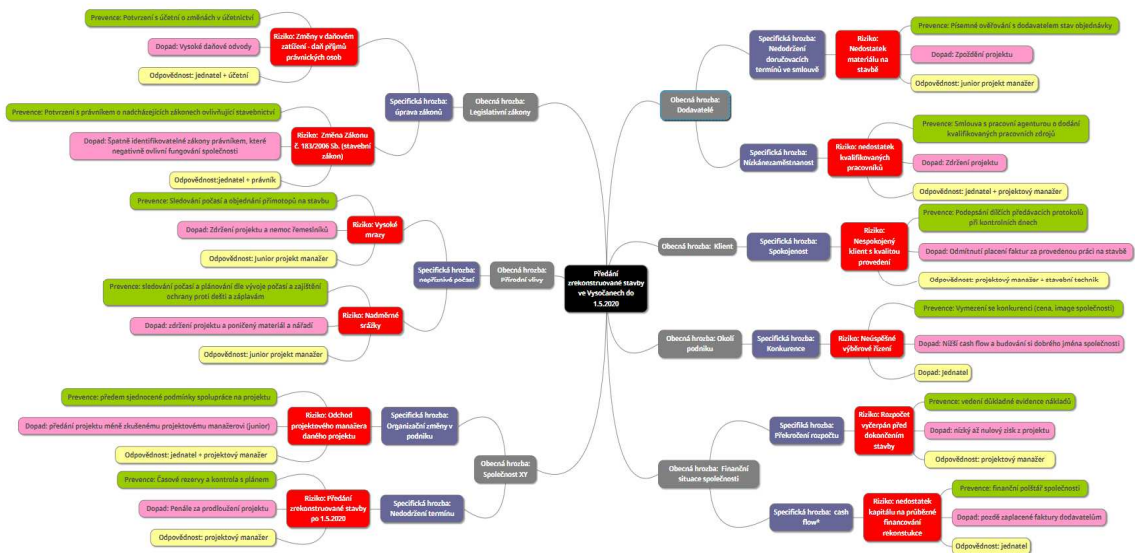
- Langer, M. M. (15. únor 2020). *Sbírka zákonů*. Načteno z Ministerstvo vnitra České republiky: <https://www.mvcr.cz/clanek/sbirka-zakonu-stejnopisy-sbirky-zakonu.aspx>
- Máchal, P. O. (2017). *Mezinárodní standard projektového řízení podle IPMA ICB v.4*. Praha : IPMA Czech Republic, 2017.
- Milton, D. R. (2007). *Řízení projektů*. Michigan: Computer Press.
- Němec, V. (2002). *Projektový management*. Praha: Grada Publishing.
- Novotný, O. P. (2005). *Business Intelligence*. Praha: Grada Publishing.
- PMI. (2013). *A Guide to the Project Management Body Of Knowledge*. Newtown Square: Project Management Institute, Inc.
- Řeháček, P. (2013). *Projektové řízení podle PMI*. Praha: Ekopress.
- Svozilová. (2011). *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing.
- Svozilová. (2016). *Projektový management*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Štochl, I. P. (14. 2 2020). *Metodika PRINCE2*. Načteno z Projektový management IT: <https://www.projektovy-management-it.cz/inpage/metodika-prince2/>
- Tichý, M. (2008). *Projekty a zakázky ve výstavbě*. Praha: C. H. Beck.
- Trojimperativ*. (5. únor 2020). Načteno z PM Consulting: <https://www.pmconsulting.cz/wp-content/uploads/2016/06/3-imperativ.png>
- V. Dolanský, V. M. (1996). *Projektový management*. Praha: Grada Publishing.

Vaníčková, B. (2016). *Projektové řízení pro projektové manažery aneb průvodce projektovým řízením pomocí případových studií*. Dubnice na Váhom: Martin Koláček - E-knihy jedou.

8 Přílohy

Příloha 1 MindUp mapa rizik 73
 Příloha 2 Registr rizik 74
 Příloha 3 Preventivní a nápravné opatření 75
 Příloha 4 Logický rámec projektu 76
 Příloha 5 WBS projektu 77
 Příloha 6 Podkladová tabulka pro výpočet CPM 78

Příloha 1: MindUp mapa rizik



Zdroj 34: Vlastní zpracování

Příloha 2: Registr rizik

Ozn. rizika	Riziko	Scénář	Výskyt	Dopad	OHR	Priorita
1	Změna Zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon)	Zákon o stavebnictví, který ukládá povinnost vést stavební deník, změní povinné náležitosti stavebního deníku. Právník informace nepředá společnosti a společnost tím porušuje zákon, porušuje podmínky a musí proběhnout fakturace ve prospěch společnosti	1	2	2	III.
2	Změny v daňovém zatížení – daň příjmů právnických osob	Změní se daň příjmů právnických osob. Společnost na dani zaplatí více než vydělá.	1	2	2	III.
3	Vysoké mrazy	Týden bude venkovní teplota po bodem mrazu, pracovníci prochladnou a onemocní.	3	3	9	II.
4	Nadměrné srážky	V období březen–duben budou nadměrné srážky, které mohou stavbu zaplavit a zničit materiál na stavbě.	3	3	9	II.
5	Odchod PM z daného projektu	Projektový manažer vypoví smlouvu během realizace projektu a bude těžko nahraditelný, jelikož má největší přehled o fungování projektu	2	4	8	I.
6	Nedodržení termínu	Projekt je předán po termínu	3	4	12	I.
7	Nedostatek materiálu na stavbě	Nastane chyba u ověřeného dodavatele a nedoručí na stavbu včas materiál	5	5	25	I.
8	Nedostatek kvalifikov	Pracovní agentura nedodá řemeslníky, kteří jsou kvalifikovaní	5	5	25	II.

Zdroj 35: Vlastní zpracování

Příloha 3: Preventivní a nápravné opatření

Ozn. rizika	Riziko	Preventivní opatření (PO)	Nápravné opatření (NO)	Odpovědnost
1	Změna Zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon)	Potvrzení s právníkem o nadcházejících zákonech ovlivňujících stavebnictví	Rychlé přizpůsobení společnosti k danému zákonu	Jednatel + právník
2	Změny v daňovém zatížení – daň příjmů právnických osob	Potvrzení s účetní nadcházející změny v účetnictví ovlivňující společnost	Rychlé přizpůsobení společnosti k danému zákonu	Jednatel + účetní
3	Vysoké mrazy	Sledování počasí a objednání přímotopů na stavbu	Operativně najít přímotopy s okamžitou dostupností	Junior projekt manažer
4	Nadměrné srážky	Sledování počasí a plánování dle vývoje počasí a zajištění ochrany proti dešti a záplavám	Okamžité zajištění ochrany proti dešti na stavbu	Junior projekt manažer
5	Odchod PM z daného projektu	Předem sjednané podmínky spolupráce na projektu	Předání stavby junior projektovému manažerovi	Jednatel + projektový manažer
6	Nedodržení termínu	Časové rezervy a kontrola s plánem	Práce přesčas, smlouvání u dodavatelů s dobou dodání	Projektový manažer + junior projekt manažer
7	Nedostatek materiálu na stavbě	Písemné (e-mailem) ověřování stavu objednávky s dodavatelem	Objednat materiál u jiného dodavatele, pokud je dostupný a původní dodavatel zaplatí rozdíl dle smluvních podmínek	Junior projekt manažer
8	Nedostatek kvalifikovaných pracovníků	Smlouva s pracovní agenturou o dodání kvalifikovaných	Shánění pracovních zdrojů na vlastní pěst	Jednatel + projektový manažer

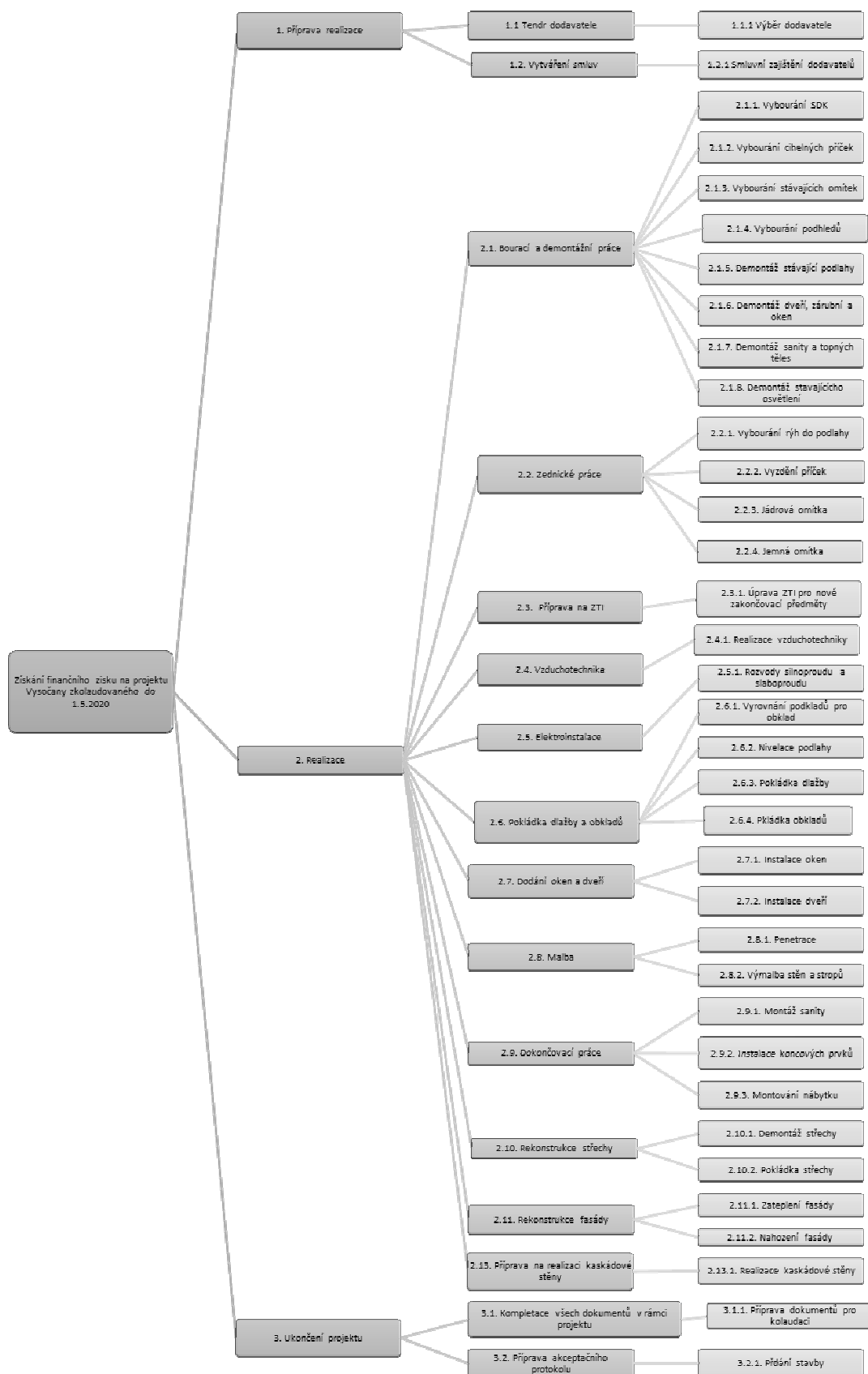
Zdroj 36: Vlastní zpracování

Příloha 4: Logický rámec projektu

	Popis	OOU	Zp. Ověření	Předpoklady a rizika
Záměr	Stavba předávána na kontrolních dnech dle odvedené práce a předchozí domluvě, celá stavba předána ke kolaudaci do 31.5.2020			
Cíl	Získání finančního zisku na projektu Vysočany, naplnění podnikatelské činnosti ze strany klienta.	Zkolaudováno 1.5.2020 Cena prací a stavebního materiálu do 3 330 000 Kč		
Výstupy	1) Připraveno na realizaci - poptání a zasmulvnění subdodavatelé 2) Bourací práce dokončeny 3) Demontáž podlahy provedena 4) Příčky vyzděny 5) Omítky nahozeny 6) ZTI připraveno 7) Vzduchotechnika nainstalována 8) Elektroinstalace 9) Položena dlažba a obklady 10) Nainstalována okna 11) Namontovány dveře včetně zárubní 12) Vymalovaný interiér 13) Nainstalována sanita 14) Dokončovací práce 15) Střecha položena 16) Fasáda nahozena 17) Zrealizována zelená stěna 18) Předána stavba ke kolaudaci	1) SoD s dodavateli 2) Vybouráno 298m2 3) Práce na činnosti 125 kpl 4) 300m2 zdi oškrábáno 5) Nahozeno 100 m2 omítek 6) Rozvody, vody, topení 7) Fungující klimatizace a vývody 8) Zavedení el. Kabelů a přivedení elektriky do objektu 9) Položeno - dlažba 12m2 a obklady 36 m2 10) 4 plastová okna a 4 hliníkové vsazený v otvoru 11) Namontováno 12 ks dveří včetně zárubní a kování 12) Vymalováno 250 m2 13) Umístěna sanita na v koupelně a na wc 14) Osvětlení svítí, nábytek pevně stojí 15) Položeno 81 m2 střechy 16) 203 m2 zatepleno a natřeno 17) Umístěna sanita na v koupelně a na wc 18) Vytříděné předávající dokumenty	1) Smlouvy 2) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 3) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 4) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 5) Stavby vedoucí zkontroloval dle výkresů 6) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 7) Stavbyvedoucí zkontroloval a vyzkoušel dle výkresů 8) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 9) Stavbyvedoucí zkontroloval a vyzkoušel 10) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 11) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 12) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 13) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 14) Stavbyvedoucí zkontroloval dle faktur a 15) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 16) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů 17) Stavbyvedoucí zkontroloval dle výkresů	Předpoklady: správnost smluv dodání materiálu vyjednaná cena se nezvyšší Rizika Nedostatek materiálu na stavbě Nespolehlivost subdodavatelů Chyba v technologickém postupu Rozpočet vyčerpán před Nedodržení termínu Klient nespokojený s kvalitou Nedostatek kapitálu na průběžné financování stavby
Klíčové činnosti	1.1) výběr dodavatelů 1.2) smluvní zajištění 2.1) vybourání SDK 2.2) Vybourání cihelných příček a podhledů 2.3) Vybourání stávajících omítek 2.4) Vybourání podhledů 3.1) Demontáž stávající podlahy 3.2) Demontáž dveří, zárubní, oken 3.3) Demontáž sanity a topných těles 3.4) Demontáž stávajícího osvětlení 4.1) Vybourání rýh do podlahy 4.2) Vyzdění příček tl. 100mm 5.1) Jádrová omítky 5.2) Jemná omítky 6.1) Úprava ZTI pro nové zařizovací předměty 7.1) Zrealizována vzduchotechnika 8.1) Rozvody silnoprůdu, slaboprůdu 9.1) Vyrovnání podkladu pro obklad - Keraflex 9.2) Nivelační podlahy 9.3) Pokládka dlažby 9.4) Pokládka obkladů 10.1) Instalace oken 11.1) Instalace dveří 12.1) Penetrace 12.2) Výmalba stěn a stropů 13.1) Montáž sanity 14.1) Instalace koncových prvků 14.2) Montování nábytku 15.1) Demontáž střechy 15.2) Pokládka střechy 16.1) Zateplení fasády 16.2) Nahození fasády 17.1) Realizace kaskádové stěny 18.1) Příprava dokladů pro kolaudaci 18.2) Předání stavby	1.1) Jednatel + junior project manager/office 1.2) Jednatel 2.1) Řemeslníci 5x; stavbyvedoucí 2.2) Řemeslníci 5x 2.3) Řemeslníci 5x 2.4) Řemeslníci 5x 3.1) Řemeslníci 5x 3.2) Řemeslníci 5x 3.3) Řemeslníci 5x 3.4) Řemeslníci 5x 4.1) Řemeslníci 5x 4.2) Řemeslníci 5x 5.1) Řemeslníci 5x 5.2) Řemeslníci 5x 6.1) Subdodavatel 7.1) Subdodavatel 8.1) Subdodavatel - elektrikář 9.1) Řemeslníci 5x 9.2) Řemeslníci 5x 9.3) obkladači 2x 9.4) Obkladači 2x 10.2) Řemeslníci 5x 11.2) Subdodavatel 12.1) Řemeslníci 5x 12.2) Řemeslníci 5x 13.1) Řemeslníci 5x 14.1) Elektrikář 14.2) Řemeslníci 5x 15.1) Řemeslníci 5x 15.2) Subdodavatel 16.1) Subdodavatel 16.2) Subdodavatel 17.1) Řemeslníci 5x + architekt 18.1) Stavbyvedoucí + projektový manažer 18.2) Projektový manažer + jednatel + klient	1.1) 10 MD 1.2) 2 MD 2.1) 2 MD 2.2) 2 MD 2.3) 1,5 MD 2.4) 2 MD 3.1) 1,5 MD 3.2) 1 MD 3.3) 0,5 MD 3.4) 0,5 MD 4.1) 2 MD 4.2) 1 MD 5.1) 5 MD 5.2) 5 MD 6.1) 80 325 Kč 7.1) 10 MD, cena zatím nespecifikována 8.1) 289 996 Kč 9.1) 3 MD 9.2) 2 MD 9.3) 2 MD 9.4) 3 MD 10.2) 3 MD, cena zatím nespecifikována 11.2) 0,5 MD; cena zatím nespecifikována 12.1) 2 MD 12.1) 3 MD 13.2) 3 MD 14.1) 3 MD 14.2) 3 MD 15.1) 7 MD 15.2) 304 399 Kč 16.1) 550 316 Kč 16.2) 180 936 Kč 17.1) 5 MD 18.1) 5 MD 18.2) 1 MD	Předpoklady dobrá spolupráce s dodavateli včasné řešení konfliktů dodržení termínů Rizika vypovězení smlouvy dodavatelem nedodržení smlouvy dodavatele/subdodavatele vysoké mrazy nedostatek kvalifikovaných pracovníků
	Co není projektem řešeno. Projektem nejsou řešeny podklady od architekta a samotná kolaudace		Základní předpoklady pro projekt jako celek. Správnost a úplnost podorysů a návrhů	

Zdroj 37: Vlastní zpracování

Příloha 5: WBS projektu



Zdroj 38: Vlastní zpracování

Příloha 6: Podkladová tabulka pro výpočet CPM

Činnost	Označení činnosti	Předchůdci	Doba trvání v MD	Rezervy			
				Zvláštní	Volná	Nezávislá	Celková
1.1.1. Výběh dodavatelů	1	—	10	0	0	0	0
1.1.2. Smluvní zajištění dodavatelů	2	1	10	0	0	0	0
2.1.1 Vybourání SDK	3	2	2	0	0	0	0
2.1.2. Vybourání cihelných příček	4	3	2	0	0	0	0
2.1.3. Vybourání stávajících omítek	5	4	2	0	0	0	0
2.1.4. Vybourání podhledů	6	5	2	0	0	0	0
2.1.5. Demontáž stávající podlahy	7	6	2	0	0	0	0
2.1.6. Demontáž dveří, zárubní, oken	8	7	1	0	0	0	0
2.1.7. Demontáž sanity a topných těles	9	8	2	0	0	0	0
2.1.8. Demontáž stávajícího osvětlení	10	9	2	0	0	0	0
2.2.1. Vybourání rýh do podlahy	11	10	2	0	0	0	0
2.2.2. Vyzdění příček tl. 100 mm	12	11	5	0	0	0	0
2.3.3. Jádrová omítky	13	12	5	0	0	0	0
2.3.4. Jemná omítka	14	13	5	0	0	0	0
2.4.1. Úprava ZTI pro nové zařizovací předměty	15	14	10	0	0	0	0
2.5.1. Realizace vzduchotechniky	16	15	10	0	0	0	0
2.6.1. Rozvody silnoproudu, slaboproudu	17	16	10	0	0	0	0
2.7.1. Vyrovnání podkladu pro obklad	18	17	4	0	0	0	0
2.7.2. Nivelace podlahy	19	18	4	0	0	0	0
2.7.3. Pokládka dlažby	20	19	3,5	0	0	0	0
2.7.4. Pokládka obkladů	21	20	1,5	0	0	0	0
2.8.1. Instalace oken	22	14	3	40	40	0	40
2.8.2 Instalace dveří	23	22	3	0	0	0	40
2.9.1. Penetrace	24	21,23	2	0	0	0	40
2.9.2. Výmalba stěn a stropů	25	24	2	0	0	0	0
2.10.1. Montáž sanity	26	25	3	0	0	0	0
2.10.2. Instalace koncových prvků	27	26	4	0	0	0	0
2.10.3. Montování nábytku	28	27	4	0	0	0	0
2.11.1. Demontáž střechy	29	28	5	0	0	0	0
2.11.2. Pokládka střechy	30	29	5	0	0	1	0
2.12.1. Zateplení fasády	31	30	10	0	0	0	0
2.12.2. Nahození fasády	32	31	10	0	0	0	0
2.13.1. Realizace kaskádové stěny	33	32	3	0	0	0	0
3.1.1. Příprava dokumentů pro kolaudaci	34	33	1	0	0	0	0
3.2.1. Předání stavby	35	34	1	0	0	0	0

Zdroj 39: Vlastní zpracování