

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA EKONOMICKÁ**

Bakalářská práce

**Řízení rizik projektu**

**Project Risk Management**

Barbora Lamplová

Plzeň 2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
Fakulta ekonomická  
Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora LAMPLOVÁ**  
Osobní číslo: **K15B0003P**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Systemy projektového řízení**  
Název tématu: **Řízení rizik projektu**  
Zadávající katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Charakterizujte společnost, ve které bude bakalářská práce zpracována a popište její činnost.
2. Stručně popište vybraný projekt v této společnosti.
3. Charakterizujte cíl a základní pojmy risk managementu .
4. Zpracujte registr rizik projektu ve zvolené společnosti.
5. Vyhodnoťte řízení rizik projektu a navrhněte opatření na jejich zlepšení.

Rozsah grafických prací: neuveden  
Rozsah kvalifikační práce: 40 - 60 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:


- HILLSON, David. *Managing Risk in Projects*. Farnham: Gower Publishing Limited, 2009. ISBN 978-0-566-08867-4.
- KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 583 s. Expert (Grada Publishing). ISBN 978-80-247-3221-3.
- SKALICKÝ, J., JERMÁŘ, M., SVOBODA, J. *Projektový management a potřebné kompetence*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010. ISBN 978-807-0439-753.
- SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, c2010, 354 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3051-6.
- SVOZILOVÁ, A. *Projektový management*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3611-2.

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Jiří Vacek, Ph.D.  
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 21. října 2016  
Termín odevzdání bakalářské práce: 24. dubna 2017

  
Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný  
děkan



  
Doc. PaedDr. Dana Egerová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 21. října 2016

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

*„Řízení rizik projektu“*

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni dne 24. dubna 2017

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Jřímu Vackovi, Ph.D. za odborné rady a připomínky při psaní bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala firmě HST Hydrosystémy s.r.o. za poskytnuté materiály k projektu, a především velké díky patří panu Mgr. Michalu Bičovskému z firmy HST Hydrosystémy s.r.o. za konzultace a spolupráci.

## Obsah

Čestné prohlášení.....	4
Poděkování.....	5
ÚVOD.....	8
TEORETICKÁ ČÁST .....	9
1. Základní pojmy projektového managementu .....	9
1.1. Projekt.....	9
1.2 Životní cyklus projektu.....	10
1.3 Cíl projektu .....	12
1.4 Logický rámec projektu .....	13
1.5. Plán projektu.....	14
1.5.1. Plán rozsahu projektu.....	15
1.5.2. Plán času projektu .....	16
1.5.3. Plán zdrojů projektu.....	17
1.5.4. Plán nákladů projektu .....	18
1.5.5. Plán komunikace projektu .....	19
1.5.6. Plán řízení kvality .....	19
1.5.7 Plán rizik projektu.....	21
1.5.8 Plán řízení obchodní činnosti.....	21
2 Řízení rizik projektu .....	22
2.1 Definice rizika.....	22
2.2. Řízení rizik.....	23
2.3. Identifikace rizik .....	24
2.4 Metody identifikace rizik.....	25
2.5 Analýza rizik.....	26
2.5.1 Kvalitativní analýza rizik.....	27
2.5.2 Kvantitativní analýza rizik.....	28

2.6 Hodnocení a ošetření rizik .....	30
2.7 Monitorování a kontrola rizik .....	31
PRAKTICKÁ ČÁST .....	33
3 Popis společnosti HST Hydrosystémy s.r.o. ....	33
4 Projekt „modernizace ČOV Ploskovice“ .....	35
4.1 Popis projektu a jeho průběhu .....	35
4.2 Definování projektu .....	36
4.3 Plán projektu .....	36
4.3.1 Plánování rozsahu projektu.....	36
4.3.2 Časový harmonogram projektu.....	39
4.3.3 Plánování nákladů a zdrojů.....	42
4.3.4 Plánování projektové komunikace.....	42
4.3.5 Plánování kvality .....	43
5 Řízení rizik projektu „modernizace ČOV Ploskovice“ .....	44
5.1 Identifikace rizik projektu.....	44
5.2 Hodnocení rizik projektu .....	47
5.3 Analýza rizik projektu .....	48
5.4 Ošetření rizik projektu .....	49
6 Vyhodnocení „modernizace ČOV Ploskovice“ a návrh na jeho zlepšení .....	53
Závěr .....	54
Seznam tabulek .....	55
Seznam obrázků.....	56
Seznam zkratk .....	57
Seznam použité literatury .....	58
Ostatní zdroje.....	59
Seznam příloh .....	60

# ÚVOD

Jedním z témat, kterým jsme ovlivňováni, a je běžné pro každého z nás, jsou rizika. Rizika bývají často podceňována a s nimi i celý proces řízení rizik. Ve firmách se procesem řízení rizik málokdy zabývají, a proto rizika velmi často negativně ovlivňují projekty. Proces řízení rizik by mohl pozitivně ovlivnit neúspěšné projekty. Proto jsem si jako téma své bakalářské práce zvolila řízení rizik projektu.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, a to na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou popsány základní pojmy projektového managementu – projektový trojúhelník, životní cyklus projektu, cíl projektu, logický rámec projektu a jednotlivé plány projektu. Ve druhé kapitole teoretické části je popsán proces řízení rizik. Ten se rozděluje na definici rizika, řízení rizik, identifikaci rizik, metody identifikace rizik, analýzu rizik, hodnocení a ošetření rizik a jako poslední na monitorování a kontrolu rizik.

Praktická část je zaměřena na projekt „modernizace ČOV Ploskovice“ u firmy HST Hydrosystémy s.r.o. V první části praktické části je představena firma, popsán projekt a jeho průběh. Dále jsou zde definovány plán rozsahu projektu, časový harmonogram, plán nákladů a zdrojů, plán projektové komunikace a plán kvality.

Nejdůležitější kapitolou a především cílem této bakalářské práce je kapitola 5 *Řízení rizik projektu „modernizace ČOV Ploskovice“*. Tato kapitola slouží k identifikaci rizik v daném projektu, k jejich hodnocení, následné analýze a v neposlední řadě k ošetření nalezených rizik. V projektu jsou identifikována rizika, která jsou pro projekt významná, a je zde vysoká pravděpodobnost, že nastanou.

Závěr praktické části se skládá z vyhodnocení projektu a návrhu na jeho zlepšení. Výstupem celé práce je registr rizik, který popisuje jednotlivá rizika. Závěr bakalářské práce shrnuje a hodnotí důležité poznatky a doporučení.

Celá práce by měla sloužit jako popis procesu řízení rizik na konkrétním projektu. Informace o projektu a firmě HST Hydrosystémy s.r.o. byly získány na základě konzultací ve firmě.



# TEORETICKÁ ČÁST

## 1. Základní pojmy projektového managementu

### 1.1. Projekt

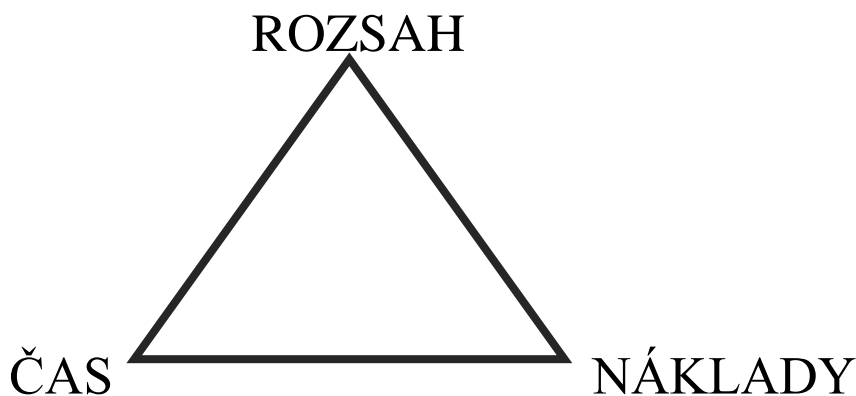
*„Projekt je prostorově a časově ohraničený soubor technologicky a organizačně souvisejících činností, jehož účelem je dosažení stanoveného cíle při zadaném čase, zdrojích, nákladech a kvalitě.“ [1, s. 13]*

Projekt je jednorázový proces, který směřuje k dosažení stanovených cílů, během procesu prochází řadou etap a fází a s etapami se mění úkoly a zdroje. [1]

Projekt je dočasné úsilí vynaložené na vytvoření unikátního produktu, služby nebo určitého výsledku. Dočasnost znamená, že každý projekt je ohraničen časovým rámcem tzn., má stanovený začátek a konec. Dočasnost a unikátnost projektu považujeme za nejdůležitější důvody, proč je projekt jedinečný a neopakovatelný, a to zejména kvůli specifickým cílům a potřebám. [2, s. 22]

Důležité pro projekt a jeho řízení jsou tři základní dimenze: rozsah projektu, čas a náklady na projekt a jejich vzájemné vazby. Základní projektové dimenze a jejich vzájemné vazby jsou znázorněny jako trojúhelník. Dimenze jsou ve vrcholech a vazby znázorňují strany trojúhelníka. Zvětšuje-li se rozsah projektu, většinou se zvyšují nároky na peníze a čas. Mezi těmito dimenzemi jsou velmi těsné vazby, proto je velmi důležité, aby se všechny tři parametry posuzovaly současně jako celek. Projektový trojúhelník je znázorněn na obrázku 1. [3, s. 47]

Obrázek 1 - Projektový trojúhelník



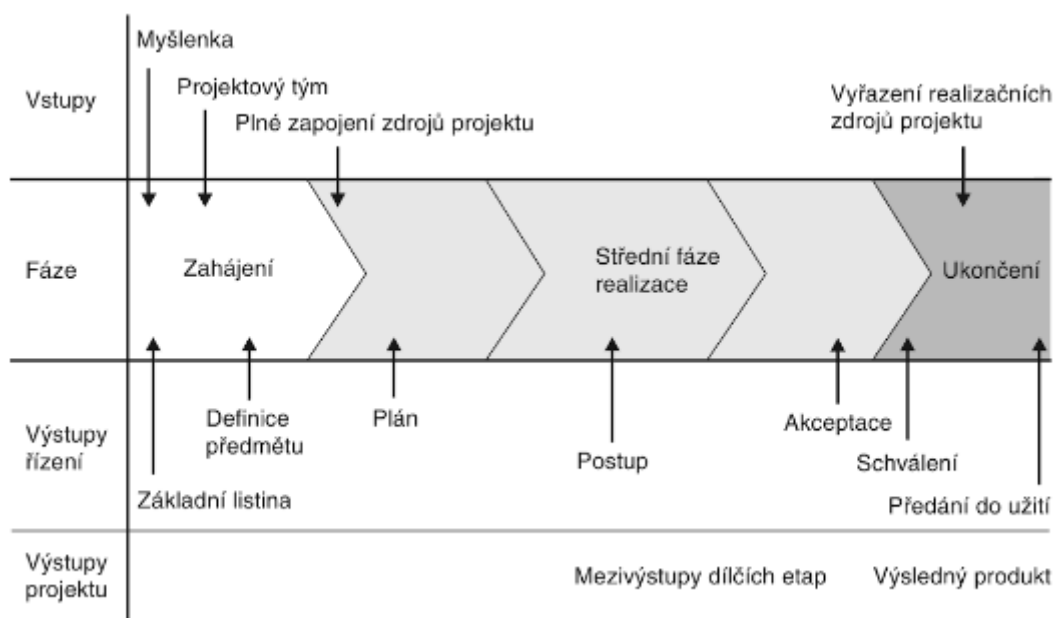
Zdroj: Vlastní zpracování podle Skalický, Jermář, Svoboda (2010, s. 48), 2016

## 1.2 Životní cyklus projektu

Životní cyklus projektu tvoří projektové fáze. Cyklus je omezen začátkem a koncem projektu. Před začátkem každé fáze musí být ukončena fáze předešlá. U většiny projektů však můžeme rozpoznat alespoň obecné fáze a to: předprojektové studie, definování projektu, plánování, implementaci a předání do užívání, popřípadě velmi jednoduché rozlišení fází na zahajovací, střední a závěrečnou. [3, s. 53]

Rozdělení jednotlivých aktivit do časového sledu vede ke zlepšení podmínek pro kontrolu jednotlivých procesů. Slouží k usnadnění orientace ve vývojových stádiích projektu a zvyšuje tak pravděpodobnost celkového úspěchu projektu. [2, s. 38]

Obrázek 2 - Typické zobrazení fází životního cyklu projektu



Zdroj: Svozilová, 2011, s. 38

Fáze v obecném pojetí můžeme rozdělit takto:

- Fáze předprojektová – neboli fáze přípravná
- Fáze projektová – neboli fáze realizační
- Fáze poprojektová – neboli fáze vyhodnocovací [4]

Nejdůležitější z těchto fází je fáze projektová, která bývá velmi často upřednostňována z hlediska velké náročnosti, délce trvání, vysokým nákladům, a hlavně proto, že obsahuje realizaci projektu. [4]

## Předprojektová fáze

Tato fáze má za účel zkoumat příležitosti pro projekt a usoudit, zda je tento záměr proveditelný. Občas se do této fáze může zahrnout i hlavní myšlenka nebo vize celého projektu. V této fázi se postupně vytvářejí dva hlavní dokumenty:

1. „*Studie příležitosti (Opportunity Study) – zodpovídá otázku Je vůbec správná doba navrhnout a realizovat zamýšlený projekt? Studie musí vzít v úvahu situaci v organizaci, situaci na trhu, předpokládaný vývoj trhu a firmy. Výsledkem je doporučení nebo nedoporučení realizovat zamýšlený projekt.*“ [4, s. 156]
2. „*Studie proveditelnosti (Feasibility Study) – pokud se organizace rozhodne na základě doporučení předchozí studie projekt opravdu realizovat, měla by tato studie ukázat nejvhodnější cestu k realizaci projektu a měla by upřesnit obsah projektu, plánovaný termín zahájení a ukončení projektu, odhadované celkové náklady a odhadované potřebné významné zdroje.*“ [4, s. 157]

Tato fáze by nám měla zodpovědět strategické otázky jako například, zda má smysl realizovat daný projekt a jakou cestu bychom měli zvolit. [4]

## Projektová fáze

V této fázi by se měl určit projektový tým, vytvořit plán a mělo by dojít k jeho realizaci. Tato fáze se podrobněji člení na:

- Zahájení (*start-up*) – pokud dojde k rozhodnutí o realizaci daného projektu, je zapotřebí projekt řádně zahájit. Na základě předchozí fáze je nutné si upřesnit cíle, účel, projektový tým a jeho kompetence. Všechny tyto informace se musí nacházet v základní listině projektu, která je jedním ze základních a důležitých dokumentů celé projektové dokumentace. [4]
- Plánování – v této části je sestaven projektový tým, který má určené konkrétní zadání projektu. Úkolem tohoto týmu je sestavit plán projektu, který musí být poté schválen. Schválený plán, který je zároveň plánem výchozím, se nazývá *baseline*. V této fázi je vhodné naplánovat setkání se stakeholdery. [4]
- Vlastní realizace – tuto část projektové fáze je vhodné doplnit dalším meetingem důležitých zástupců zúčastněných stran, kde se všem oznámí začátek fyzické realizace projektu. V průběhu realizace je nutné monitorovat průběh projektu a pozorovat, zda se neliší od plánu. V případě odlišností od plánu je nutné provést

nějaká opatření jako např. přeplánování či poupravení plánu projektu, nebo dokonce i vytvoření nového plánu. [4]

- Ukončení projektu (*close-out*) – pro ukončení projektu je typické předání veškeré projektové dokumentace projektu, fyzickému předání projektového produktu, podepsání předávacích protokolů a také k fakturaci. [4]

### Poprojektová fáze

Tato fáze je důležitá z hlediska vyhodnocení průběhu celého projektu, různých nových poznatků a zkušeností, které je možné dále využít pro další projekty. Dále se zde hodnotí spolupráce s dodavateli a také přínosy pro daný projekt. [4]

## 1.3 Cíl projektu

Každý jednotlivý projekt musí mít svůj předem stanovený účel. Je to základní motiv pro vytvoření projektu a projevuje se dopadem na okolí. [3]

Existují dvě možné povahy projektu:

- a) **hmotná** – př. vývoj nového výrobku, postavení elektrárny aj.
- b) **nehmotná** – př. organizace školství, uspořádání konference aj. [3]

Nejdůležitějším cílem, který se musí pro daný projekt určit, bývá cíl strategický (účel, záměr, goal). Strategický cíl je takový cíl, který bude pro organizaci po jeho realizaci přínosem. Dalšími cíli, které jsou nutné pro dosažení strategického cíle projektu, jsou cíle postupné (objectives). Postupné cíle by měly mít podobu SMART. [3]

### **Pravidlo SMART**

- **S**pecific – specifický
- **M**asurable – měřitelný
- **A**chievable – dosažitelný
- **R**ealistic – reálný
- **T**imed-based – časově určené

Projekty jsou rozdělené do mnoha oblastí, podle obsahu a projektové činnosti. Příkladem těchto oblastí může být výzkum a vývoj nebo investiční činnost. [3]

## 1.4 Logický rámec projektu

Logický rámec slouží jako důležitá pomůcka při sestavování cílů projektu a také je důležitý pro jejich dosažení. Je standardně tvořen základními informacemi o projektu. Základním aspektem je sladění úhlu pohledu na danou problematiku všemi stranami. [4]

Velmi důležitým principem je, že základní parametry projektu musí být spolu logicky provázány. Dalším z důležitých principů je například měřitelnost výsledků, práce v týmu nebo uvažování věcí ve vzájemných souvislostech. Logický rámec je dán následující tabulkou. [4]

Tabulka 1 - Logický rámec projektu

<b>Záměr</b>	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	nevyplňuje se
<b>Cíl</b>	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
<b>Konkrétní výstupy</b>	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření (způsob ověření)	Předpoklady a rizika
<b>Klíčové činnosti</b>	Zdroje (lidé, peníze...)	Časový rámec aktivit	Předpoklady a rizika
nevyplňuje se	nevyplňuje se	nevyplňuje se	Předběžné podmínky

Zdroj: Vlastní zpracování podle Doležal, Máchal, Lacko a kolektiv (2009, s. 64), 2016

Záměr odpovídá na otázku, **PROČ** chceme dosáhnout stanoveného cíle, který vede k dosažení záměru projektu. Záměr je specifikován jako popis přínosů po realizaci projektu. [3]

Cílem odpovídáme na otázku, **CO** nebo **ČEHO** chceme konkrétně dosáhnout. Nejdůležitějším bodem je stanovit účel projektu, kterého můžeme dosáhnout splněním několika cílů. [3]

Konkrétní výstupy popisují, **JAK** chceme určitého cíle dosáhnout neboli co všechno je potřeba udělat, aby byl cíl splněn. [3]

Klíčové činnosti jsou takové činnosti, které významně ovlivňují dosažení konkrétních výstupů. [3]

Objektivně ověřitelné ukazatele nám říkají, zda bylo dosaženo záměru, cíle i konkrétních výstupů. [3]

Zdroje informací k ověření neboli způsob ověření nám sděluje, jak budou dané ukazatele zjišťovány, kdo zodpovídá za ověření, jaké náklady a čas ověření vyžaduje, kdy budou ověřené ukazatele a jakým způsobem bude probíhat jejich dokumentace. [3]

U rizik je třeba si stanovit ta důležitá, která musíme sledovat během realizace projektu, aby nedošlo k jeho ohrožení. Dále se stanovují předpoklady, ze kterých se vycházelo při určování důležitých skutečností. [3]

Okénko „předběžné podmínky“ má velmi důležitý význam pro to, aby projekt mohl být realizován. Jsou zde uvedeny takové předpoklady, díky kterým se bude projekt moci realizovat, a tyto předpoklady musí být splněny. [3]

## 1.5. Plán projektu

*„Plán můžete mít jen tehdy, máte-li před sebou cíl.“ [5, s. 55]*

Plány jsou závislé na znalosti těchto faktorů:

1. Kde právě jste nebo kde budete, až se začne realizovat Váš plán.
2. Kam byste se chtěli dostat.
3. Jakým způsobem byste se chtěli dostat tam, kam potřebujete. [5]

Většina projektů se uskutečňuje na základě dlouhodobých plánů, proto jsou plány většinou hierarchické, tzn. krátkodobé plány, vznikají v souvislosti s plány dlouhodobými. [5]

*„Plán projektu je dokument, který koordinuje veškeré dokumenty pro plánování projektu. V plánu řízení projektu jsou také zdokumentovány předpoklady ohledně plánování projektu a rozhodnutí mezi různými variantami, usnadňuje komunikaci mezi účastníky, definuje obsah, míru a časový průběh klíčových manažerských revizí. Tento plán by měl být dynamický a flexibilní.“ [6, s. 168]*

Nejdůležitějším úkolem projektových plánů je, aby vlastní provedení projektu bylo smysluplné a realistické. Tomu je zapotřebí věnovat dostatek času, práce a úsilí. Dále musí být v projektu zainteresovaní lidé, kteří dané práci rozumí. [6]

*„Plánování projektu lze vyjádřit jako proces, jehož výsledkem je plán kroků a činností vedoucích k realizaci projektu.“ [3]*

Detailní rozbor projektového záměru vychází z těchto pohledů:

- nákladů
- času
- struktury
- rizik
- kvality
- komunikací
- projektových zdrojů [3]

*„Základní plán projektu je plánem tří základních dimenzí projektu z projektového trojúhelníku – plán rozsahu, časový plán a plán nákladů.“ [3, s. 121]*

### **1.5.1. Plán rozsahu projektu**

Na projekt se můžeme dívat dvěma pohledy, a to:

1. jako na projektový produkt (PBS) – CO požadujeme?
2. jako na projektové řízení (WBS) – JAK toho dosáhneme? [3]

Odpovědi na tyto otázky nalezneme v hierarchické struktuře projektového díla neboli WBS – Work Breakdown Structure anebo ve struktuře projektového produktu PBS – Product Breakdown Structure. [3]

WBS popisuje činnosti, které zajistí úspěšnou realizaci projektu. *„Účelem WBS je zajistit, aby všechny požadované projektové činnosti byly logicky identifikovány a propojeny.“ [5, s. 71]*

Hierarchická struktura projektového díla musí být v souladu s rozpočtovým, ale i s časovým plánem. Po vytvoření počáteční WBS struktury může začít plánování času. [5]

Účelem PBS je popsat produkt podle toho, jak si zákazník přeje. K čemu bude produkt určen, jak se bude používat, a co bude obsahovat, specifikuje zákazník. Pro úspěšné naplánování rozsahu produktu je nutná jasná definice cíle, výstupů a výsledků. Proces vytváření PBS je tvořen z opakované činnosti dělení větších celků na menší celky. [3]

### **1.5.2. Plán času projektu**

*„Cílem časového plánování je uspořádat všechny činnosti projektu do logicky správných časových návazností nebo sousledností. Časový plán navazuje na strukturovaný plán rozsahu projektu – WBS, který je východiskem pro další plánování.“* [3, s. 132]

Časový plán projektu obsahuje velmi důležité informace pro realizaci celkového projektu. Nejdůležitějším a zároveň prvním krokem je stanovení jednotlivých činností projektu, termínů a milníků. [2]

Milníkem je myšlen časový údaj, který se váže k dané události. Obvykle nevyznačuje žádnou dobu trvání. [2]

*„Milníky (oddělovače) jsou významné události v rámci projektu, které často indikují konec nebo zahájení další fáze řízení projektu, etapy realizace, rozhodnutí o výběru jiné varianty, opakování etapy nebo ukončení projektu.“* [4, s. 164]

Časový plán musí obsahovat i vazby mezi jednotlivými činnostmi. Vazby jsou stanoveny technologickým postupem, ale mohou být ovlivněny i vnějšími vlivy. Typy vazeb mezi činnostmi jsou: [4]

- **Konec – začátek:** před začátkem jiné činnosti, musí předchozí činnosti nejprve skončit. Tato vazba je jednou z nejtypičtějších a nejčastěji používanou.
- **Konec – konec:** každá další činnost může skončit při skončení předchozí činnosti.
- **Začátek – začátek:** každá další činnost může začít, pokud předchozí činnost začne.
- **Začátek – konec:** následující činnosti mohou skončit, až po začátku předcházejících činností. [4]

Výstupem časového plánu bývá většinou Ganttův diagram. Je jedním z nejpoužívanějších v dnešní době a také nejnázornější prezentací časového plánu projektu. Ganttův diagram dokáže znázornit kritickou cestu v projektu. [2]



## Kritická cesta projektu

*„Kritická cesta je množina propojených činností v síťovém diagramu, které mají nulovou celkovou (totální) časovou rezervu.“ [3, s. 141]*

*„Kritickou cestu je možné definovat i jako nejdelší možnou cestu mezi počátečním a koncovým vrcholem daného projektu. V síťovém grafu je dána sledem kritických činností mezi zdrojem (=začátek projektu) a ústím (=koncem projektu).“ [9, s. 211]*

U všech činností můžeme vypočítávat tyto rezervy:

- Volná rezerva – *„časové období, o které se může činnost opozdit, aniž by opozdila nejdříve možný začátek následujících činností.“ [4, s. 167]*
- Celková rezerva – *„časové období, o které se může činnost opozdit, aniž by ohrozila kritickou cestu. Činnosti s nulovou celkovou rezervou jsou kritické.“ [4, s. 167]*

## Metoda kritické cesty

V každém projektu se nachází jedna nebo více cest, kde činnosti, které následují za sebou, mají nulovou časovou rezervu. Na těchto činnostech závisí doba trvání projektu a také termín dokončení celého projektu. Proto jsou tyto činnosti zvláště významné, a je proto nutné jim věnovat velkou pozornost. [3]

Prodloužením těchto činností dochází k prodloužení celého projektu. Je nutné kontrolovat činnosti, které se nacházejí na kritické cestě, protože průběh kritické cesty se při odchylkách od plánu může měnit. [3]

### **1.5.3. Plán zdrojů projektu**

*„Zdroje jsou prostředky, které slouží k provedení projektové činnosti. Plánování zdrojů určuje zdroje potřebné k provedení jednotlivých činností. Plánování zdrojů přizpůsobuje použití zdroje dostupné kapacitě zdroje a optimalizuje využití zdrojů.“ [3, s. 147]*

Zdroje se dají dělit na dvě základní skupiny:

- a) Zdroje, které se spotřebovávají – např. peníze, materiál
- b) Zdroje, které se nespotebovávají – např. stroje, lidé [3]

Dalším velmi důležitým dělením zdrojů je dělení na zdroje materiálové, pracovní a finanční. [3]

*„Management zdrojů spočívá v plánování zdrojů, jejich identifikaci a v jejich přidělování. Součástí managementu zdrojů je optimalizace způsobů jejich využívání v rámci časového harmonogramu projektu, stejně jako neustálé monitorování a řízení těchto zdrojů.“ [4, s. 176]*

Stanovení zdrojů by mělo být přesné a mělo by probíhat ve fázi plánování projektu. Plánované množství zdrojů by nemělo přesáhnout kapacitu dostupných zdrojů na projekt. Pokud během projektu dojde k navýšení zdrojů, měli bychom uvažovat o činnostech, u kterých bychom mohli dosáhnout úspor. [4]

*„Úpravou termínů a počtu zdrojů lze docílit vyvážení zdrojů s různými prioritami, tj. minimalizace časových rezerv a trvání projektu, škod způsobených prodlením nebo konfliktů.“ [4, s. 184]*

#### **1.5.4. Plán nákladů projektu**

*„Řízení nákladů a finanční řízení zahrnuje všechny činnosti, které jsou potřeba pro plánování, monitorování a kontrolování nákladů v průběhu životního cyklu projektu.“ [4, s. 185]*

Způsob plánování nákladů je závislý na dvou kritériích:

- a) na požadované přesnosti plánování
- b) na dostupnosti údajů [3]

Při plánování nákladů je důležitou součástí strukturovaný plán projektu. Jako první bychom měli rozdělit náklady do nákladových souborů, tím dostaneme **nákladovou strukturu**. V dalším kroku bychom měli pro všechny činnosti určit **kvantitativní odhady**, které vycházejí z odhadů materiálových, osobních a finančních nákladů a nákladů na používaná zařízení. Posledním krokem by mělo být určení celkových nákladů, které jsou tvořeny součtem nákladů jednotlivých činností. [3]

*„Součástí řízení nákladů je také rozpočet celého projektu, který musí obsahovat položku, která je držena jako rezerva pro krytí nepředvídatelných výdajů, jako jsou náhodné události, různé nároky třetích stran, reklamace nebo prosté překročení nákladů. Také mají být k dispozici určité fondy na odměny příznivých výsledků, jako je např. úspěšné řízení rizik nebo úspěšná realizace příležitostí.“ [4, s. 185]*

*„Do rozpočtu nákladů je třeba promítnout rizika projektu a vytvořit v projektu rezervy na krytí zvýšených nebo nepředvídatelných výdajů. Výše rezervy může být stanovena jako procento celkových výdajů projektu nebo se mohou stanovit rezervy pouze pro některé položky rozpočtu.“ [4, s. 190]*

#### **1.5.5. Plán komunikace projektu**

Jedním z klíčových faktorů úspěchu projektu je zvolení vhodné komunikace. Aby byl projekt úspěšný, je velmi důležité o všem informovat všechny zainteresované osoby. Projektový manažer musí vědět, zda je projekt veden správným směrem a plní tak předem stanovené cíle, a také musí umět posoudit, zda bude projekt úspěšný. [3]

*„Plánování komunikace znamená stanovení okruhu informací a komunikačních potřeb pro účastníky projektu, jinými slovy, kdo bude potřebovat jaké informace, kdy je bude potřebovat a jakým způsobem jim budou tyto informace předány.“ [6, s. 426]*

Plány jednotlivých projektů by měly obsahovat plán řízení komunikace. Je to dokument, který stanovuje způsob komunikace v daném projektu. Plán řízení komunikace je jedinečný pro každý projekt, ale obecně by se měl zabývat především např. otázkami, Jaké jsou požadavky účastníků projektu na komunikaci v projektu? Kdo bude příjemcem a kdo bude tvůrcem informací? Jaké jsou doporučené metody přenosu komunikace v projektu? Jaké budou zásady pro řešení problémů v komunikaci? Jaké budou postupy pro aktualizaci plánu řízení komunikace? [6]

*„Účelem projektové komunikace je spolehlivé zjištění všech potřeb předání informací, koordinace úkolů, kontroly i všech nezbytných zpětných vazeb. Kanály, kterými prochází všechny informační toky, musí být dostatečně výkonné a spolehlivé a jejich struktura musí být jednoduchá.“ [2, s. 179]*

Součástí plánu komunikace by měla být dokumentace, která zahrnuje i archivy projektů, což jsou dokumenty o projektech v organizaci, které podávají přesné informace o těchto projektech. [6]

#### **1.5.6. Plán řízení kvality**

*„Plán řízení kvality je místem, kde jsou popsány postupy, procedury a požadované limity měření kvality podle požadavků v předmětu projektu.“ [2, s. 170]*

Pro posouzení kvality projektu existují dva různé pohledy, a to: kvalita projektového produktu a kvalita řízení projektu. [3]

V první řadě musí kvalita projektového produktu i kvalita řízení projektu splňovat požadavky příslušných předpisů a norem. Velmi důležité je dodržování těchto norem a předpisů u projektů, které se dodávají nebo realizují v zahraničí. Záleží na dohodě se zákazníkem, podle jakých norem a předpisů bude projektový produkt vyhotoven. Většina zákazníků využívá mezinárodní normy ISO. [3]

*„Kvalita projektového řízení je dána evropskou mezinárodní normou kvality ČSN IEC 10 006 Systémy managementu jakosti – Směrnice pro management jakosti projektů.“*  
[3, s. 175]

Plán řízení kvality je dokument, který musí být respektován a podporován managementem organizace. Nejdůležitějšími věcmi, které by měly být obsahem dokumentu, jsou:

- cíle řízení kvality
- stupeň přijatelnosti kvality pro organizaci
- zodpovědnost pracovníků ohledně vykonávání politiky kvality a jejího zajišťování [4]

*„Proces plánování kvality spočívá v identifikování všech norem a předpisů (tj. nejen těch, které platí v zemi výrobce, ale i těch, které platí v zemi uživatele) a v určení, jak bude měřeno splnění těchto legislativních požadavků na kvalitu.“* [3, s. 177]

Při řízení kvality jsou důležité tyto tři procesy:

- a) **plánování kvality** – vymezení norem kvality pro daný projekt a také vymezení způsobu jejich naplnění, výstupem mohou být seznamy požadavků na kvalitu nebo plány na zlepšování procesů kvality
- b) **zajištění kvality** – sledování a kontrolování, do jaké míry projekt splňuje dané normy kvality, výstupem by měly být požadované změny nebo doporučená opatření
- c) **kontrola kvality** – pravidelné sledování a kontrolování výsledků daného projektu, které by mělo odpovídat zadaným normám, výstupy jsou doporučená nápravná opatření nebo preventivní opatření [6]

*„Návrh experimentů je technika plánování kvality, jejímž úkolem je pomoci zajistit, které veličiny mají největší vliv na konečný výsledek daného procesu. Jaké proměnné mají vliv na výsledky, je velmi důležitou součástí plánování kvality.“ [6, s. 330]*

### **1.5.7 Plán rizik projektu**

Plánem rizik se podrobněji zabývají následující kapitoly.

### **1.5.8 Plán řízení obchodní činnosti**

*„Plánování obchodních činností začíná procesem identifikace, jaké projektové potřeby by byly nejlépe splněny obstaráním zboží nebo služeb mimo provádějící organizaci. Proveďte se analýza (make-or-buy analysis) toho, co nakoupit a kdy a od koho nakoupit.“ [3, s. 180]*

Nákup v řízení projektu lze chápat jako strategický proces. Jeho vstupem jsou požadavky zákazníka a výstupem je splnění požadavků zákazníka. Nejčastěji používané metody či postupy pro podporu rozhodování v jednotlivých procesech nakupování jsou:

- analýza „Make or Buy“ – analýza vlastní síly – **nejčastěji používaná metoda**
- Paretova analýza – ABC analýza
- matice rizik a komodit
- seřazení dodavatelů podle citlivosti na výkyvy trhu [4]

Cílem techniky **make or buy** je určení, zda je výhodnější nakoupit nebo udělat. Pro lepší rozhodování jsou zapotřebí určité parametry a kritéria, díky kterým se dojde ke správnému vyhodnocení. Výsledkem této metody je rozhodnutí, zda budou potřeby projektu realizovány pomocí nákupu z externích zdrojů, anebo zda podnik využije své interní zdroje. [4]

„Rozhodnutí o výrobě nebo nákupu se provádí na základě dvou dimenzí – významu komodity pro projekt a kompetenci podniku ve srovnání s nejlepšími v odvětví (jinými slovy, zda by byl schopen podnik dodat interně produkt na stejné úrovni jako externí dodavatel). Řešení doporučená pro různé kombinace těchto dvou dimenzí jsou uvedena v následující tabulce. [10]

Tabulka 2 - Tabulka pro volbu alternativy „make or buy“

vysoký	aliance	pořízení interně	pořízení interně
střední	aliance	aliance	pořízení interně
nízký	nákup	nákup	nákup
	nízká	střední	vysoká

Zdroj: Doležal, Máchal, Lacko a kolektiv (2009, s. 199), 2017

## 2 Řízení rizik projektu

### 2.1 Definice rizika

*„Riziko je sice podvědomě spojeno převážně s negativními důsledky, které můžeme označit za hrozbu nebo ztrátu, ale vstup do rizika je často dobrovolný, s cílem získat pozitivní výsledky, využít příležitost.“ [7, s. 22]*

*„Riziko je přirozenou součástí každého projektu. Riziko je nutné rozpoznat, snížit na možnou nebo únosnou míru a zbývající riziko je třeba zvládnout.“ [5, s. 155]*

Jednou z mnoha definic rizika je riziko definovat jako *„účinek nejistoty na dosažení cílů.“ [7, s. 34]*

S rizikem se setkáváme velmi často v běžném životě, kdy s rizikem může být spojena jakákoliv každodenní činnost či událost. Riziko lze posuzovat ze dvou hledisek, a to jak z pozitivního hlediska, poté mluvíme o příležitosti, tak z hlediska negativního. Důležité je zvážit, zda a s jakou pravděpodobností riziko může nastat a jaké budou jeho dopady. [3]

Riziko může být externí nebo interní a může se vyskytovat v mnoha oblastech, jako například:

- Obchodní – strategie, trh

- Personální
- Technické – normy
- Finanční – cash flow
- Podnikatelské atd. [3]

*„Je třeba si uvědomit, že jestliže je projekt rizikový, neznamena to automaticky, že nemůže být úspěšný. Znamená to pouze, že je třeba vytvořit správný plán řízení rizik a realizovat jej.“* [3, s. 164]

*„Čím více kvalitních informací, tím méně nejistoty v rozhodování a tím méně rizik.“*  
[2, s. 267]

## **2.2. Řízení rizik**

*„Řízení rizik a příležitostí je neustálý proces, který se odehrává v průběhu všech fází životního cyklu projektu, od počátečního nápadu až po ukončení projektu. Znalosti týkající se řízení rizik a příležitostí zkompletované při ukončení projektu pak následně významně přispívají k úspěchu budoucích projektů.“* [4, s. 72]

Při řízení projektu se z velké části zabýváme negativními riziky, která s sebou přináší negativní dopad. Řízení rizik se snaží minimalizovat nežádoucí rizika a omezit tak jejich negativní dopad na celý projekt. [3]

Před zahájením řízení rizik je velmi důležité mít identifikovaná a zanalyzovaná rizika projektu. Dále bychom měli mít připravené plány pro ošetření těchto rizik. Musí být schváleny rezervy na případná rizika, rozpočet projektu a také harmonogram. Cílem řízení rizik je především pomocí všech zjištěných analýz zajistit splnění cílů projektu a udržet riziko pod schválenou hranicí. [7]

Prostředky pro dosahování stanovených cílů jsou:

- monitorování rizik a celého projektu,
- identifikace rizik,
- analýza rizik,
- ošetření rizik. [7]

*„Řízení rizik projektu (Project Risk Management) vychází z rizikového inženýrství (Risk engineering). Rizikové inženýrství představuje technicko-matematickou disciplínu, která*

se zabývá problematikou rizika a chápe obecně riziko jako možnost utrpět škodu.“ [4, s. 74]

### 2.3. Identifikace rizik

„Identifikace rizik spočívá v systematické analýze, identifikaci, kategorizaci a dokumentaci rizik, které mohou ovlivnit projekt.“ [2, s. 274]

„Cílem identifikace rizik je nalézt co nejvíce rizik projektu, porozumět jejich podstatě a správně je popsat. V této fázi je cílem kvantita nalezených rizik, která budou později vyloučena jako neadekvátní než nějaká rizika přehlédnout. Je třeba se soustředit nejen na to, co se může v projektu „pokazit“ (**hrozby**), ale i to, co může výsledky projektu ještě vylepšit (**příležitosti**).“ [7, s. 170]

Důležitá rizika, která by měla být nejrychleji identifikována, jsou taková, u kterých hrozí, že dojde k ohrožení celého projektu. Naším cílem je taková rizika odhalit co nejdříve a co nejpresněji je popsat. Nejčastější metodou, díky které zjistíme rizika, která nás nejvíce ohrožují, je metoda brainstorming. Dalšími metodami jsou např. SWOT analýza, kontrolní seznamy, metoda Delphi nebo diagram příčin a následků. [4]

Důležitým bodem při identifikaci rizik je posouzení vztahu mezi riziky. „Vzájemná závislost rizik zvyšuje pravděpodobnost jejich vzniku a závažnost jejich dopadu.“ [2, s. 274]

Výstupem identifikace rizik je seznam, tj. registr rizik, který důkladně zaznamenává všechna identifikovaná rizika. „Tento seznam by měl obsahovat následující položky:

- *název rizika,*
- *popis rizika,*
- *datum identifikace rizika,*
- *osobu zodpovědnou za řízení rizika,*
- *odkaz na podrobný rozpis prací.“* [2, s. 275]

Popis rizika by měl obsahovat odhad pravděpodobnosti vzniku rizika a také pravděpodobnost dopadu rizika.

„Ne všechna rizika, která jsou analýzami zjištěna, totiž musí být přijata jako nezbytná a existuje více alternativních řešení, jak se jim vyhnout.“ [2, s. 276] Manažer může některá zjištěná rizika předat jiné organizaci, která se na daná rizika specializuje. Část z rizik lze



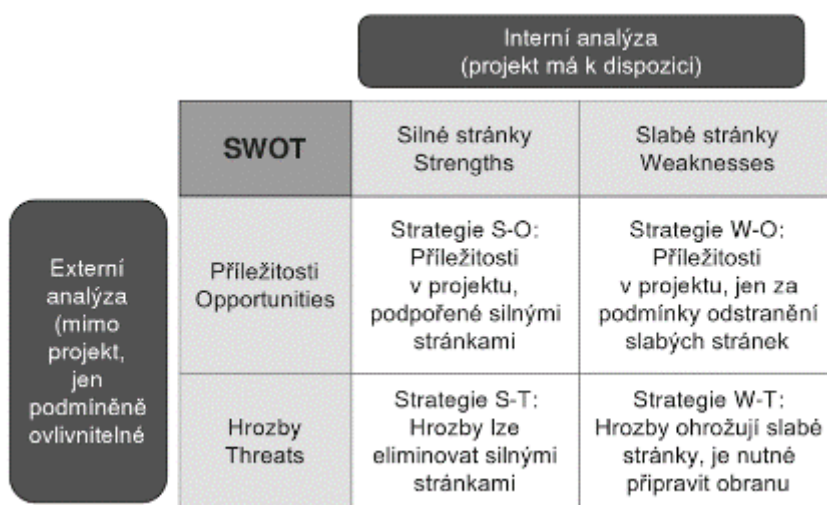
také zmírnit nebo úplně eliminovat, což je možné úpravou v zadání projektu – na základě domluvy se zákazníkem dojde ke změně podmínek v projektu. [2]

## 2.4 Metody identifikace rizik

Brainstorming – nejčastější a nejefektivnější metoda pro identifikování rizik projektu. Cílem této metody je získat co nejvíce nápadů od více účastníků [7]

SWOT analýza – analýza slabých a silných stránek projektu a dále také příležitostí a hrozeb, typická metoda k analýze konkurenčního prostředí a také prostředí projektu. [7]

Obrázek 3 - Schéma SWOT analýzy



Zdroj: Korecký, Trkovský, 2011, s. 219

Kontrolní seznamy – může mít podobu checklistu nebo promptlistu, **checklisty** jsou seznamy, které obsahují důležité akce, které si odškrtneme ihned po tom, co se stanou, **promptlist** označuje seznam, který obsahuje taková rizika, která se v projektu vyskytnou a jsou také postupně doplňována [7]

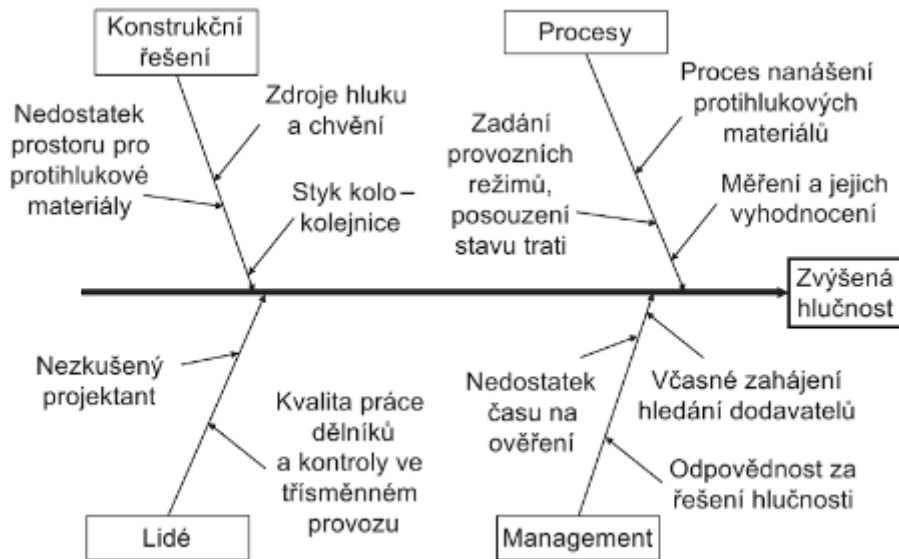
Metoda DELPHI – metoda, která probíhá na základě týmové komunikace, většinou písemné, výstupem metody Delphi je získání jednotného názoru všech účastníků na rizika v projektu. [7]

*„Metoda je vhodná zejména pro řešení odborných a speciálních problémů, její výhody a nevýhody lze zjednodušeně shrnout do dvou bodů:*

- *výhoda: schopnost získat vysoce kvalifikovanou odpověď,*
- *nevýhoda: vysoká časová náročnost.“ [7, s. 217]*

Analýza příčin a následků (diagram rybí kosti) – (Obr. č. 4) tato metoda má tvar rybí kosti, kde hlava je brána jako následek nebo také problém a páteř, na kterou navazují jednotlivé šípky, jsou jednotlivé příčiny problému, z některých příčin lze vyvodit některá rizika [7]

Obrázek 4 - Příklad diagramu příčin a následků – Ishikawův diagram rybí kosti



Zdroj: Korecký, Trkovský, 2011, s. 224

## 2.5 Analýza rizik

*„Analýza rizik má stanovit, v jakém rozsahu mohou tato rizika ovlivnit cíle projektu a vyhodnotit priority jejich dalšího šetření.“ [7, s. 254]*

*„Analýza rizik je chápána jako proces definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva, tedy stanovení rizik a jejich závažnosti.“ [8, s. 69]*

Důležité pro analýzu rizik jsou charakter, typ daného projektu, a především rizikovost projektu. Faktorem, který také ovlivňuje postup pro analýzu rizik, může být počet identifikovaných rizik v předchozí fázi. U některých případů může platit, že počet nalezených rizik se zvyšuje, a to s růstem rizikovosti projektu neboli pokud roste stupeň nejistoty, a také s růstem důležitosti projektu pro podnik. Nejčastěji se velký počet rizik objevuje zejména u vývojových projektů, kde vznikají nové technologie nebo nový

produkt, dále u velkých investičních projektů jako je výstavba nového závodu nebo také při implementaci nových systémů řízení v podniku. [7]

*„Cílem analýzy rizik je blíže analyzovat rizika a jejich vzájemné vazby, ohodnotit jednotlivá rizika kvalitativně (podle stupnic) nebo kvantitativně (numericky), ohodnotit celkové riziko projektu a stanovit priority pro ošetření rizik. Provádění této fáze se v průběhu managementu rizik neustále opakuje.“ [7, s. 254]*

U projektů se v praxi můžeme setkat s dvěma druhy analýz, a to s analýzou kvalitativní nebo kvantitativní. [4]

*„Protože většina důležitých projektů je prováděna s cílem dosažení zisku, ohodnocení rizik pouze jejich bodováním (použitím stupnic) nestačí. Před zahájením projektu je třeba zpracovat rozpočet a vypočítat ziskovost (efektivnost) projektu, podle níž se rozhoduje o jeho schválení. Pro tyto případy je nutné zpracovávat nejen kvalitativní, ale i kvantitativní analýzu, kde je třeba rizika finančně ohodnotit.“ [7, s. 256]*

### 2.5.1 Kvalitativní analýza rizik

Tato analýza má podobu matice nebo diagramu, ve které se hodnotí pravděpodobnost vzniku rizika na jedné straně a na druhé straně důsledky vzniku rizika. Nejprve je nutné stanovit taková rizika, která jsou ohrožující pro daný projekt a poté jim přiřadit pravděpodobnost – vysokou, střední nebo nízkou a také důsledky – vysoké, střední, popřípadě nízké. [6]

Obrázek 5 - Matice pravděpodobností a důsledků

<b>PRAVDĚPODOBNOST</b>	Velmi vysoká					
	Vysoká					
	Střední					
	Nízká					
	Velmi nízká					
		Velmi nízký	Nízký	Střední	Vysoký	Velmi vysoký
<b>DOPAD</b>						

**Význam  
rizika:**

vysoký	střední	nízký
--------	---------	-------

Zdroj: Vlastní zpracování podle Skalický, Jermář, Svoboda (2010, s. 167), 2017

Matrice pravděpodobností a důsledků můžeme vytvořit jak pro pozitivní rizika, tak také pro rizika negativní. „*Některé projektové týmy shromažďují navíc o pravděpodobnosti a důsledcích rizik přesnější informace a sledují, nakolik negativně či pozitivně dané riziko ovlivní cílový rozsah, čas a náklady.*“ [6, s. 481]

### **2.5.2 Kvantitativní analýza rizik**

Kvantitativní analýza probíhá většinou až po kvalitativní analýze, ale je také možné, aby obě analýzy probíhaly současně. U některých typů projektu je také možné využít pouze jednu z těchto analýz. [6]

*„Kvantitativní analýza rizik je vyžadována u všech projektů, u kterých je vyhodnocován jejich zisk nebo efektivnost. Jedná se především o dodavatelské projekty externím zákazníkům, které jsou u mnoha podniků hlavním zdrojem zisku podniku.“* [7, s. 271]

*„Hlavními technikami kvantitativní analýzy je shromažďování dat, vlastní kvantitativní analýza a modelování. Součástí sběru dat pak bývají rozhovory, expertní posouzení a shromažďování informací o rozdělení pravděpodobnosti.“* [6, s. 486]

Metody, kterými můžeme provádět kvantitativní analýzu rizik, jsou:

- statistická peněžní metoda
- analýza citlivosti
- rozhodovací strom
- simulace [3]

#### Statistická peněžní metoda

Tato metoda je založená na vynásobení hodnoty pravděpodobnosti rizika a hodnoty jeho dopadu. [3]

#### Analýza citlivosti

*„Je to technika, která zajišťuje, do jaké míry se změny jedné nebo více veličin promítají do konečných výsledků.“* [6, s. 491]

Citlivostní analýza se nezabývá pravděpodobností rizika. Tato analýza je vhodná pro zkoumání potenciálního vlivu rizika na určitý objekt. [3]

## Rozhodovací strom

*„Rozhodovací strom je technika grafové analýzy, která napomáhá při výběru nejlepšího postupu v situacích s nejistými výsledky. Jedním z běžných uplatnění analýzy rozhodovacího stromu je výpočet očekávané peněžní hodnoty – tu zjistíme jako součin pravděpodobností rizikové události a peněžní hodnoty této rizikové události. Při vytvoření rozhodovacího stromu a zejména pak při výpočtu vlastní očekávané peněžní hodnoty musíme nejprve odhadnout pravděpodobnost, tedy „šanci“ vzniku zkoumaných událostí.“ [6, s. 487]*

Je to diagram, který ukazuje jednotlivá rozhodnutí a jejich očekávané důsledky. Rozhodovací strom je možné použít pro hodnocení potenciálních důsledků určitých rizikových faktorů, které jsou spojeny s časem nebo s náklady. [3]

## Simulace – analýza Monte Carlo

Analýza Monte Carlo je technikou, pomocí které můžeme kvantifikovat rizika celého projektu. Díky této metodě můžeme určit konec celého projektu a jeho náklady s určitou pravděpodobností. [3]

*„Analýza Monte Carlo dokáže (mimo jiné) předpovídat pravděpodobnost dokončení projektu v určitý den, nebo pravděpodobnost, že náklady na projekt budou nižší nebo rovny jisté předem stanovené hodnotě.“ [6, s. 489]*

Simulace Monte Carlo je považována mnoha projektovými manažery za velmi komplikovanou a obtížně použitelnou metodu. [7]

Tato analýza má své základní kroky:

1. Prvním krokem této analýzy je ohodnocení intervalů veličin, které chceme analyzovat. *„Jinými slovy, shromáždíme nejpravděpodobnější optimistický a pesimistický odhad hodnot veličin v modelu.“ [6, s. 489]*
2. Jako druhý krok určíme rozdělení pravděpodobností určitých vybraných veličin, neboli jaká bude pravděpodobnost, že se vybraná veličina bude pohybovat mezi nepravděpodobnějším a optimistickým odhadem. [6]
3. Každá vybraná veličina by měla mít i náhodnou proměnnou, *„která je založena na rozdělení pravděpodobnosti vzniku veličiny.“ [6, s. 489]*
4. Čtvrtý krok znamená použití deterministické analýzy neboli *„jeden průchod modelem.“ [6, s. 490]*

5. *„Kroky 3 a 4 mnohokrát opakujeme, abychom docílili dostatečně věrohodných výsledků rozdělení pravděpodobnosti modelu. Počet iterací je závislý na počtu proměnných veličin a na požadované míře jistoty výsledků.“* [6, s. 490]

Tuto simulaci je možné sestavit pomocí nástrojů Risk+ a dalších softwarových nástrojů. *„Výsledkem tedy je stanovení nejvýznamnější příčiny rizik.“* [6, s. 490]

## **2.6 Hodnocení a ošetření rizik**

*„Cílem fáze ošetření rizik je nejprve nalézt a vyhodnotit možné strategie ošetření rizik a připravit plán efektivního ošetření rizik. Následně se vyhodnotí aktuální očekávaná rizika projektu při použití navrženého ošetření rizika a rozhodne se, zda je navrhované řešení dostatečné, nebo je třeba ošetření rizika znovu přehodnotit, případně zda je nutné přepracovat celý projekt.“* [7, s. 364]

Pro hodnocení rizik je možné využít metodu Paretovy analýzy (ABC analýza), pro kterou platí závislost příčin a důsledků. *„Za 80 % důsledků může 20 % příčin.“* [4, s. 200]

Hodnocení rizik má důležité čtyři základní kroky, které se musí pravidelně opakovat. [8]

1. *Rozpoznání rizika*
2. *Vyhodnocení rizika*
3. *Vytvoření rizikových plánů*
4. *Sledování a řízení rizika* [8, s. 91]

*„Hlavním cílem fáze ošetření rizik je na základě posouzení možností ošetření rizik připravit optimální strategii a plán ošetření rizik projektu. Pro navržený plán se připraví rezervy na možné důsledky rizik, aktualizuje se harmonogram a kalkulace projektu a rozhodne se o dalším pokračování projektu.“* [7, s. 431]

*„Plánování reakce na riziko je proces rozhodování, jaké přijmout kroky vedoucí k redukování nebezpečí nebo naopak k využití příležitostí odhalených během procesů rizikové analýzy. K redukci nebo k regulaci rizika se využívá několik následujících strategií.“* [3, s. 170]

- Nevšímání si rizik
- Monitorování rizik
- Vyhnutí se rizikům
- Přenesení rizik
- Zmírnění rizik
- Akceptování rizik [3]

**Nevšímání si rizika (*Leave it*)** je možné si dovolit pouze u malých rizik, která nejsou tak ohrožující. [3]

**Monitorování rizik (*Monitor the risk*)** se týká především rizik s menší pravděpodobností vzniku, která mají střední vliv. Pracovník by měl být schopný sledovat rizikový faktor, zda se mění jeho význam pro projekt. Výhodou je, že zdroje jsou vydávány na rizika s velkým významem. [3]

**Vyhnutí se rizikům (*Avoidance*)** znamená eliminaci příčin, které vedou ke vzniku rizik. Cílem je odstranit příčiny nedorozumění, protestů a také předcházení pozdějším úpravám a zvýšení nákladů na projekt. [3]

**Přenesení rizik (*Transference*)** znamená předat riziko a důsledky, které z rizika vyplynou, na jinou osobu nebo na jiné oddělení. Odpovědnost za riziko bude na někom jiném. Důležité je počítat při přenesení rizika na třetí osobu se zvýšenými náklady. [3]

**Zmírnění rizika (*Mitigation*)** „znamená snížit stupeň nebezpečnosti rizika snížením dopadu rizika nebo snížením pravděpodobnosti, že se riziko vyskytne. Zmírnit riziko můžeme také snížením pravděpodobnosti výskytu rizikového faktoru.“ [3, s. 171]

**Akceptování rizika (*Acceptance*)** znamená přijetí rizika a jeho důsledků, pokud se riziko objeví. Přijetí rizika může být buď aktivní, nebo pasivní. Být aktivní znamená, že je možné si připravit nějaký plán pro zmírnění rizika, ale není třeba ho použít, dokud riziko nenastane. [3]

## 2.7 Monitorování a kontrola rizik

„Do činnosti monitorování neboli sledování a kontroly rizik řadíme provádění takových procesů řízení rizik, které reagují na konkrétní rizikové události. Provádění těchto procesů řízení rizik pak znamená zabezpečit, že udržování povědomí o rizicích bude celý

*projektový tým sledovat jako průběžnou aktivitu a bude ji provádět po celou dobu řešení projektu.*“ [6, s. 496]

Kontrola a monitorování rizik musí probíhat po celou dobu projektu. Některé strategie ošetření rizika mohou být neúčinné, pokud odstraníme nějaké riziko, tak bychom měli změnit řízení rizik. Pro sledování a kontrolu rizik můžeme využít několik metod, jako například audity rizik, analýzu rezerv, pravidelné porady ohledně stavu rizik, analýzu odchylek a trendů a mnoho dalších. Výstupem tohoto procesu jsou požadované změny, nápravná a preventivní opatření, a především aktualizovaný registr rizik. [6]

Důležitým bodem monitorování a kontroly rizik je mít přehled o stavu rizik, neboť může dojít k následujícím událostem:

- Změní se podmínky, které ovlivní hodnotu pravděpodobnosti u některých rizik. Pokud tento případ nastane, je nutné stanovit novou hodnotu rizika nebo změnit opatření k ošetření rizika.
- Může dojít ke vzniku nové nebo k pominutí hrozby. Pokud hrozba pomine, není nutné toto riziko dále sledovat.
- Pokud nějaké opatření už není účinné, je nutné ho nahradit jiným opatřením nebo zlepšit opatření, aby bylo opět účinné.
- Nastane situace, kdy je zapotřebí přistoupit k připravenému opatření, jako je například čerpání rezerv. [4]



# PRAKTICKÁ ČÁST

## 3 Popis společnosti HST Hydrosystémy s.r.o.

Obrázek 6 - Logo společnosti HST Hydrosystémy s.r.o.



Zdroj: Interní zdroje společnosti HST Hydrosystémy s.r.o.

Společnost HST Hydrosystémy s.r.o. působí v oblasti dodávek technologických celků pro vodní hospodářství již 25 let. Svou kompetenci prokázala firma ve více než 5 000 zakázek po celé Evropě a ve světě. Sídlo této společnosti se nachází v Teplicích na severu Čech. Společnost řídí Ing. Petr Hellmich. [11]

Společnost patří do skupiny firem HST. Skupina HST má díky své struktuře a rozsahu činností na evropském trhu ojedinělou pozici. Sdružením několika specializovaných společností jsou schopni nabízet zákazníkům komplexní řešení téměř všech vodohospodářských problémů. [11]

Předmětem činnosti této společnosti je výroba a montáž jednotlivých zařízení stejně jako dodávky kompletních technologických celků včetně inženýrských činností pro vodohospodářské stavby. Uplatnění nachází v čistírnách odpadních vod, úpravnách pitných a průmyslových vod, dešťových zdržích, odlehčovacích projektech, čerpacích stanicích, přehradách, nádržích nebo na skládkách odpadů. [11]

Tato společnost je podle požadavků zákazníků kompletním realizátorem rekonstrukcí či nových staveb čistíček odpadních vod nebo dodavatelem dílčích technologických celků. [11]

Společnost HST Hydrosystémy s.r.o. má čtyři základní výrobní programy. Prvním výrobním programem je Vystrojení kanalizačních objektů, do tohoto výrobního programu patří tato zařízení: [11]

- **Odlehčovací klapky** – jsou instalovány do kanalizačních objektů a zajišťují regulaci množství vody odlehčované v kanalizační síti při dešťových událostech. [11]
- **Česle** – je to mechanické zařízení, které má zabraňovat odtékání nerozpuštěných látek do nádrže při odlehčení. [11]
- **Plovoucí norné stěny** – zabraňují odtékání plovoucích látek do nádrže při odlehčení. [11]
- **Čistící zařízení, vyplachovací vany a klapky** – tato zařízení využívají kinetickou energii rázové vodní vlny, která splachem čistí usazeniny retenčních objektů. [11]
- **Regulace množství vody na odtoku** – elektromechanická zařízení instalovaná na odtoku odlehčovacích komor a jiných kanalizačních objektů. [11]
- **Řízení a vizualizace kanalizačních objektů** – speciální řídicí systém pro kanalizační systémy umožňující optimální monitoring a řízení těchto objektů. [11]
- **Monitoring kanalizačních objektů** – pro monitoring kanalizačních objektů vyvinula společnost HST kamerový systém, který je možné začlenit do řídicího systému. [11]

Druhým výrobním programem této společnosti je Protipovodňová ochrana, která zahrnuje několik zařízení: [11]

- **Klapky proti zpětnému vzduť** – tato zařízení se instalují do výustí a zajišťují ochranu kanalizace proti zpětnému vzduť ze strany nádrže. [11]
- **Protipovodňové čerpací stanice** – hlavním úkolem těchto stanic je kumulovat a přečerpávat vodu z kanalizačního systému a chránit kanalizaci před stoupající vodou v nádrži v době povodní. [11]
- **Regulace množství vody na odtoku z retenčních objektů** – elektromechanická zařízení, která slouží k zajištění konstantního odtoku z těchto objektů. [11]
- **Software pro monitoring sítě protipovodňové ochrany, stavu řek a kanalizace** – umožňuje monitoring, archivaci a ovládání technologických uzlů v rozsáhlé síti protipovodňových opatření [11]
- **Software pro optimalizaci a řízení retenčních objemů protipovodňové ochrany** – tento software umožňující dispečerské řízení protipovodňových stavebních objektů. [11]

Třetím výrobním programem je Čištění odpadních vod, které se skládá z: [11]

- **Kompaktních ČOV** (čističek odpadních vod) – kontinuální systém biologického čištění odpadních vod [11]
- **Sekvenčních ČOV** – diskontinuální, časově řízený proces, který se vyznačuje tím, že se fáze sedimentace realizuje ve stejné nádrži jako biologické čištění [11]
- **Konvenční systémy** – kontinuálně protékané ČOV dodávané podle projektových řešení a přání zákazníků [11]

Čtvrtým výrobním programem jsou Informační systémy. Pro řízení a vizualizaci kanalizačních objektů slouží speciální systém **HydroMatic**. K monitorování objektů je důležitý kamerový systém **TeleCam**, a také řídicí systém **HydroMatic**. Pro optimalizaci a řízení ČOV byl vytvořen software **HydroDat**, pro protipovodňovou ochranu je to software **HydroDyn**. Pro údržbu a řízení provozu slouží software **KANiO**. [11]

## 4 Projekt „modernizace ČOV Ploskovice“

### 4.1 Popis projektu a jeho průběhu

Projekt, který bude dále předmětem této bakalářské práce, se jmenuje „Modernizace ČOV Ploskovice“. Cílem modernizace čističky odpadních vod je zajištění čistírny, která bude čistit odpadní vody z kanalizace z Ploskovic. Přečištěná voda odtéká z ČOV do Ploskovického potoka. [11]

Severočeská vodárenská společnost a.s. se rozhodla pro modernizaci této ČOV z důvodu dožilé stavební i technologické části, aby bylo možné postupné navýšení její kapacity podle potřeby obce. Čistírna pro oddělené odpadní vody z Ploskovic bude jednodílná mechanicko-biologická, s výhledovou, postupně zvyšovanou kapacitou z 350 na 450 EO (ekvivalentních obyvatel). Bude mít vnitřní přečerpávání a další oddělování před biologickou částí čistírenské linky. [11]

Čistírna zahrnuje oddělovací komoru, lapák šterku, strojní česle s obtokem, vertikální lapák písku, čerpací stanici s oddělováním a obtokem biologie, aktivační nádrž s vnořenou dosazovací nádrží a kalojem. V čistírně bude nový odtok vyčištěné vody s měřením, provozní objekt s dmychárnou, vodovod a přípojka, manipulační plocha, chodníky, trubní rozvody, elektrorozvody a oplocení. [11]

Investorem této stavby bude Severočeská vodárenská společnost a.s. s finanční spoluúčastí obce Ploskovice. Stavba byla zahájena 10. října 2016 a měla by být dokončena 30. září 2017. Po dokončení stavby bude zahájen roční zkušební provoz. [11]

Harmonogram modernizace ČOV Ploskovice se nyní (k datu 10. 3. 2017) nachází zhruba ve své polovině. [11]

## **4.2 Definování projektu**

Tento projekt je definován pomocí logického rámce, který je uveden v příloze E.

Podle logického rámce bylo definováno 20 základních výstupů, které je nutné provést, aby byl projekt dokončen. Mezi nejdůležitější výstupy tohoto projektu můžeme zařadit například oddělovací komoru, trubní rozvody, přípojky vody a elektřiny v objektu, demolici, asanaci, stavební elektroinstalaci nebo také aktivaci dosazené nádrže. Všechny základní činnosti mají svůj předem stanovený čas, který je nutný pro výkon daných činností. Dále jsou pro každou činnost určeny předběžné náklady.

Na základě logického rámce jsou stanoveny dílčí vstupy projektu, objektivně ověřitelné ukazatele, zdroje nebo prostředky pro jejich ověření. Dále jsou to předpoklady pro dosažení cílů, a také aby došlo k naplnění jednotlivých činností.

## **4.3 Plán projektu**

Firma HST Hydrosystémy s.r.o. plánuje pečlivě veškeré své projekty. Modernizace, výstavby a další různé projekty, které tato firma provádí, jsou velmi důležité. Proto je nutné každý projekt správně časově a finančně naplánovat.

Velké množství času zabralo především definování projektu a zařízení různých povolení ke stavbě či modernizaci. Poměrně velkou část musela firma věnovat také plánování zdrojů, nákladů a kvalitě.

### ***4.3.1 Plánování rozsahu projektu***

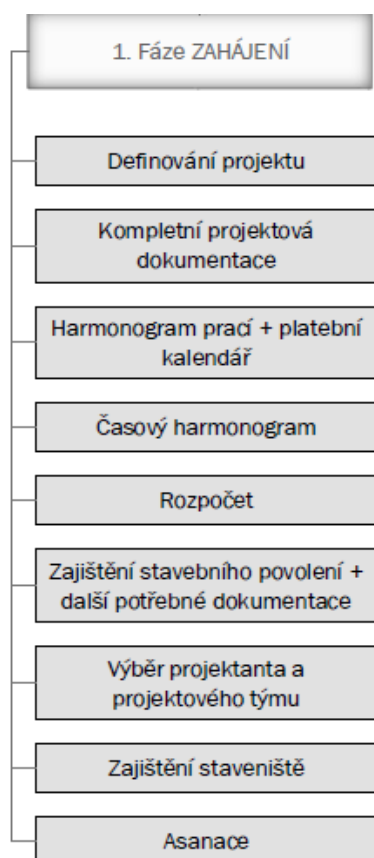
Jak již bylo popsáno v předchozí kapitole, výstupem tohoto projektu bude modernizovaná čistírna odpadních vod v obci Ploskovice. Je tedy nutné stanovit výstupy, které jsou součástí projektu. Hlavní a zároveň nejdůležitější výstupy byly definovány v kapitole 4.2 *Definování projektu*.

## Přípravná fáze

Přípravná fáze je jednou ze tří důležitých fází projektu. Dochází zde k zajištění kompletní projektové dokumentace, která je nezbytná pro začátek stavby i po celý průběh projektu. Velmi důležitou součástí první fáze je také harmonogram prací a platební kalendář, který je potřebný pro subdodavatele. Podle platebního kalendáře a harmonogramu prací se kontroluje, zda se postupuje přesně podle plánu, a zda se dodržují platební podmínky. Dalšími položkami v této fázi jsou jak vypracování časového harmonogramu celého projektu, tak rozpočet.

Pro zahájení stavby je nutné získat stavební povolení od města Litoměřice, kam obec Ploskovice spadá. Následně po získání stavebního povolení je důležité zajistit staveniště. Sestavení realizačního týmu, který bude po celý projekt dohlížet a realizovat přestavbu čistírny, je také součástí první fáze. První fáze je znázorněna na obrázku 7.

Obrázek 7 - Zahajovací fáze projektu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

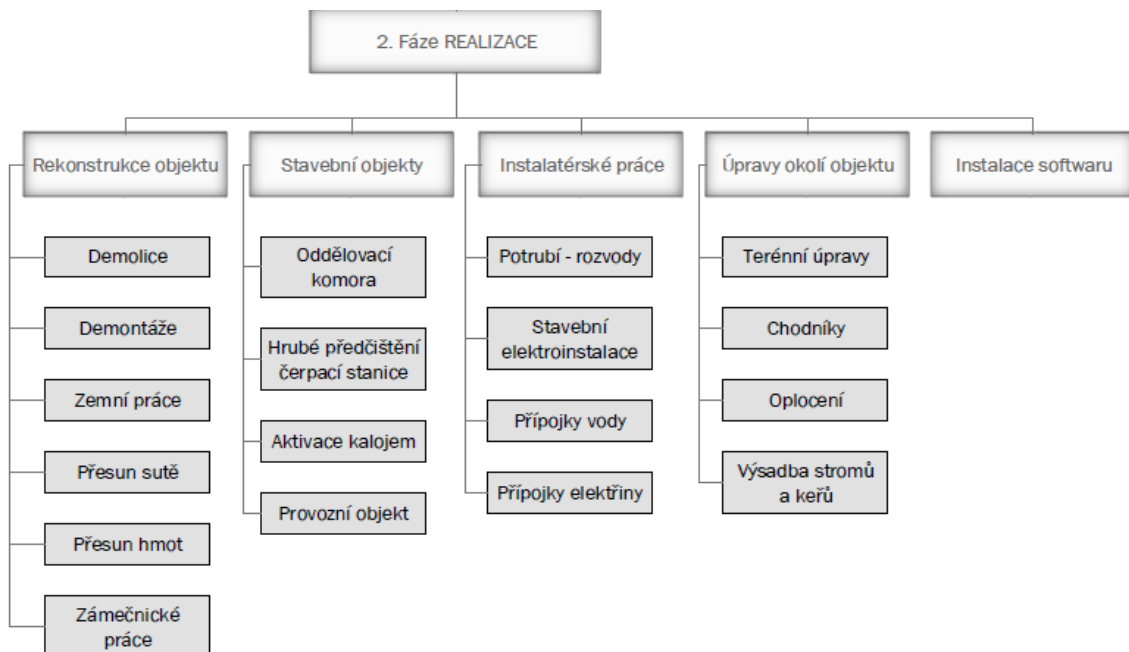
## Realizační fáze

Druhou fází celého projektu je fáze realizace. Ta zahrnuje stavební práce, které jsou realizovány po celou dobu projektu. Před zahájením rekonstrukce objektu musí být přesunuta suť a hmoty, dále se pak během rekonstrukce budou dělat zámečnické a zemní práce. Poté se musí provést hrubé předčištění čerpací stanice a bude se implementovat nová oddělovací komora. Jelikož se jedná pouze o modernizaci čistírny odpadních vod, nebude se stavba bourat celá, ale pouze některé její zastaralé části, které je nutné vyměnit a zrenovovat.

Během rekonstrukce je nutné si zajistit provizorní objekt, který bude fungovat po dobu celé modernizace. Dále se po každé rekonstrukci, nebo pouze modernizaci, musí udělat nové přípojky vody, elektřiny a nové potrubí. Součástí jsou také stavební elektroinstalace a instalace softwaru, pro správné fungování čistírny odpadních vod.

Když je modernizace hotová, musí firma vytvořit nové chodníky, oplocení kolem objektu a vysadit nové stromy a keře. To vše je zahrnuto ve smlouvě. Fáze realizace je znázorněna na obrázku 8.

Obrázek 8 - Realizační fáze projektu

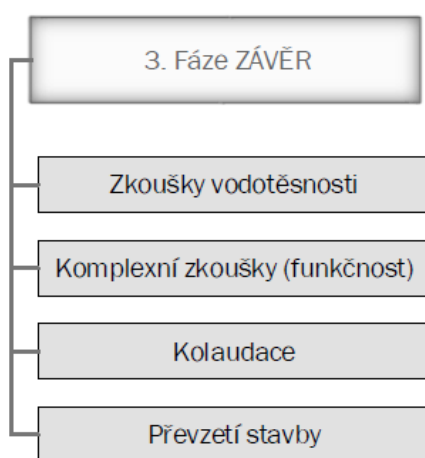


Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

## Závěrečná fáze

Závěrečná fáze obsahuje zkoušky vodotěsnosti. Ty jsou důležité pro správné fungování čistírny odpadních vod. Na těchto zkouškách velmi záleží, protože bez těchto zkoušek nemůže dojít k předání projektu, tudíž je projekt považován za nedokončený. Na to ihned navazují zkoušky komplexní, kde se zkouší funkčnost celého objektu. Po těchto zkouškách probíhá kolaudace objektu. Po kolaudaci, kdy vše správně funguje, dochází k předání projektu a projekt se považuje za dokončený. Závěrečná fáze je zobrazena na obrázku 9.

Obrázek 9 - Závěrečná fáze projektu



Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Po dokončení tohoto projektu následuje roční zkušební provoz.

### 4.3.2 Časový harmonogram projektu

Projekt začal 10. října 2016 a podle plánu, který byl stanoven, by měl být dokončen 30. září 2017. Časový harmonogram projektu odpovídá plánu, který si firma stanovila na začátku projektu.

Časový harmonogram byl sestaven na základě WBS projektu, a také na základě konzultací ve firmě HST Hydrosystémy s.r.o. V harmonogramu, který byl vytvořen v MS Project 2016, jsou popsány 3 základní fáze, a to fáze zahajovací, realizační a závěrečná. Nejdelší z těchto fází je fáze realizační, a naopak za nejkratší je považována fáze závěrečná.

Celý průběh tohoto projektu a jeho průběžné plánování by mělo vést k dodržení předem stanoveného termínu dokončení projektu, jelikož po dokončení modernizace čistírny odpadních vod musí následovat ještě roční zkušební provoz. Během ročního zkušebního provozu se budou zkoumat nedostatky při odčerpávání vody. Tento projekt podle sestaveného plánu trval 255 pracovních dní.

### Zahajovací fáze

Zahájení projektu proběhlo 10. října 2016 v obci Ploskovice. Za nejdůležitější je považováno sestavení časového harmonogramu a rozpočtu celého projektu. Významné je také výběr projektantů a projektového týmu. Je zde také naplánovaná časová rezerva. Ta má sloužit k případným vícepracím, se kterými se při modernizaci ČOV počítá. Tato fáze je ukončena 31. ledna 2017 a trvala 82 pracovních dní.

Obrázek 10 - Zahajovací fáze projektu

modernizace ČOV Ploskovice	255 dny	10.10. 16	30.09. 17
1. fáze ZAHÁJENÍ	82 dny	10.10. 16	31.01. 17
definování projektu	46 dny	10.10. 16	10.12. 16
kompletní projektová dokumentace	23 dny	12.12. 16	11.01. 17
harmonogram prací + platební kalendář	12 dny	12.12. 16	27.12. 16
časový harmonogram	10 dny	28.12. 16	10.01. 17
rozpočet	10 dny	11.01. 17	24.01. 17
zajištění stavebního povolení + další potřebné dokumentace	30 dny	11.10. 16	19.11. 16
výběr projektanta a projektového týmu	30 dny	11.10. 16	19.11. 16
zajištění staveniště	37 dny	11.10. 16	30.11. 16
asanace	67 dny	11.10. 16	11.01. 17
časová rezerva	5 dny	25.01. 17	31.01. 17

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

### Realizační fáze

Fáze realizace je považována za fázi nejdelší, trvá 167 pracovních dní. Začíná 1. února 2017 a končí 21. září 2017. Tato fáze se rozděluje na čtyři další podfáze, kterými jsou stavební objekty, instalatérské práce a úpravy okolí objektu. Z toho nejdéle trávající jsou stavební objekty, které trvají 132 dní. Druhou nejdelší jsou instalatérské práce, které jsou důležité pro správné fungování ČOV a mají délku 81 dní. Úpravy objektu jsou jednou z kratších částí realizační fáze, mají délku 29 dní. A jako nejkratší je rekonstrukce objektu, která trvá 20 dní.



Nejprve se musí provést rekonstrukce objektu, která zahrnuje veškeré práce. Poté jsou v plánu stavební objekty. Dále následují instalatérské práce a jako poslední přijdou na řadu úpravy okolí objektu.

Obrázek 11 - Realizační fáze projektu

<b>2. fáze REALIZACE</b>	<b>167 dny</b>	<b>01.02. 17</b>	<b>21.09. 17</b>
<b>rekonstrukce objektu</b>	<b>20 dny</b>	<b>01.02. 17</b>	<b>28.02. 17</b>
demolice	6 dny	01.02. 17	08.02. 17
demontáže	20 dny	01.02. 17	28.02. 17
zemní práce	20 dny	01.02. 17	28.02. 17
přesun sutě	20 dny	01.02. 17	28.02. 17
přesun hmot	20 dny	01.02. 17	28.02. 17
zámečnické práce	7 dny	20.02. 17	28.02. 17
<b>stavební objekty</b>	<b>132 dny</b>	<b>01.03. 17</b>	<b>31.08. 17</b>
oddělovací komora	44 dny	01.03. 17	30.04. 17
hrubé předčištění čerpací stanice	124 dny	13.03. 17	31.08. 17
aktivace kalojem	91 dny	13.03. 17	17.07. 17
provozní objekt	99 dny	17.04. 17	31.08. 17
<b>instalatérské práce</b>	<b>81 dny</b>	<b>03.04. 17</b>	<b>24.07. 17</b>
potrubí - rozvody	51 dny	03.04. 17	12.06. 17
stavební elektroinstal	81 dny	03.04. 17	24.07. 17
přípojky vody	35 dny	15.05. 17	30.06. 17
přípojky elektřiny	35 dny	15.05. 17	30.06. 17
<b>úpravy okolí objektu</b>	<b>29 dny</b>	<b>01.08. 17</b>	<b>08.09. 17</b>
terénní úpravy	20 dny	01.08. 17	27.08. 17
chodníky	15 dny	21.08. 17	08.09. 17
oplocení	15 dny	21.08. 17	08.09. 17
výsadba stromů a keří	9 dny	21.08. 17	31.08. 17
instalace softwaru	6 dny	01.09. 17	08.09. 17
časová rezerva	10 dny	09.09. 17	21.09. 17

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

### Závěrečná fáze

Nejkratší částí celého projektu je fáze závěrečná. Tato fáze trvá pouze 6 dní tj. od 22. září 2017 do 30. září 2017, kdy je samotné předání stavby. Aby došlo k předání stavby, je nutné absolvovat komplexní zkoušky, při kterých se zkouší funkčnost celého objektu. Než dojde k předání projektu, musí být objekt zkolaudován. Samotná kolaudace trvá zhruba 6 dní. Předání stavby je plánováno na 30. září 2017.

Obrázek 12 - Závěrečná fáze projektu

<b>3. fáze ZÁVĚR</b>	<b>6 dny</b>	<b>22.09. 17</b>	<b>30.09. 17</b>
zkoušky vodotěsnosti	2 dny	22.09. 17	25.09. 17
komplexní zkoušky (funkčnost)	2 dny	22.09. 17	25.09. 17
kolaudace	4 dny	26.09. 17	29.09. 17
převzetí stavby	0 dny	30.09. 17	30.09. 17

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

### ***4.3.3 Plánování nákladů a zdrojů***

Na začátku projektu byly stanoveny náklady, které by neměly být při modernizaci ČOV Ploskovice překročeny. Výše stanovených nákladů činí 8 877 371 Kč. Tato částka může být překročena pouze v případě, že by nastala zcela mimořádná nepředvídatelná událost, která dokončení stavby ztěžuje a neumožňuje. Vznik mimořádné situace musí být předem stanovený ve smlouvě, kterou musí podepsat obě strany před zahájením projektu. V této ceně jsou také zahrnuty veškeré zkoušky a testy prokazující dodržení předepsaných parametrů a také kvalitu díla.

Rozpočet projektu byl poskytnut firmou HST Hydrosystémy s.r.o., který byl sestaven na základě odhadu nákladů na jednotlivé činnosti v projektu.

Na projekt „modernizace ČOV Ploskovice“ bylo vypsáno výběrové řízení podle platného zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách doplněným o zákon č. 55/2012 Sb. O tento projekt se ucházelo 8 firem, které předložili firmě SVS a.s. cenové nabídky. Projekt vyhrála firma HST Hydrosystémy s.r.o. díky nabídce s nejnižší cenou.

Celý tento projekt je financován ze zdrojů Severočeské vodárenské společnosti a.s. a obec Ploskovice se na tomto projektu finančně nepodílí.

Ve stanoveném rozpočtu, který vznikl před zahájením projektu, neproběhly žádné změny a vše probíhá přesně podle plánu. Rozpočet projektu je uveden v příloze D.

### ***4.3.4 Plánování projektové komunikace***

Společnost nesestavuje plán projektové komunikace. Hlavní zájmovou skupinou, která by měla mít zájem o modernizaci ČOV Ploskovice, je město Litoměřice a také obyvatelé obce Ploskovice. Město Litoměřice se také z části podílí na modernizaci ČOV v Ploskovicích.

Další zájmovou skupinou musí být objednatel a zhotovitel. Objednatel tohoto projektu je Severočeská vodárenská společnost a.s. a zhotovitel projektu je firma HST Hydrosystémy s.r.o.

Jako formy komunikace jsou používány schůzky nebo porady podle potřeby. V zájmu objednatele jsou také neplánované kontroly přímo na staveništi.

### 4.3.5 Plánování kvality

Během stavby musí být dodrženy a respektovány technické požadavky na stavby podle platných zákonů, nařízení vlády a vyhlášek České republiky. Jde o následující: [11]

- Zákon č. 22/1997 Sb. – o technických požadavcích na výrobky v platném znění [11]
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. – kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky v platném znění, s těmito musí být v souladu všechny použité materiály na stavbě [11]
- Vyhláška č. 289/2009 Sb. – o technických požadavcích na stavby, se kterou musí být v souladu stavba [11]
- Zákon č. 274/2001 Sb. – o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu [11]
- Vyhláška č. 428/2001 Sb. – požadavky na projektovou dokumentaci, výstavbu a provoz stokové sítě, které musí být dodrženy při návrhu i stavbě [11]
- Dokumentace musí být zpracována v souladu s platnými, níže uvedenými ČSN, s bezpečnostními předpisy [11]
  - ČSOVN 73 0600 Ochrana staveb proti vodě. Hydroizolace
  - ČSOVN 73 1001 Zakládání staveb – Základová půda pod plošnými základy
  - ČSOVN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí
  - ČSOVN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
  - ČSOVN 75 6401 Čistírny odpadních vod pro více než 500 ekvivalentních obyvatel
  - ČSOVN 72 1511 Kamenivo pro stavební účely. Technické požadavky
  - ČSOVN 73 0202 Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě. Základní ustanovení
  - ČSOVN 74 3282 Ocelové žebříky. Základní ustanovení
  - ČSOVN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí
  - ČSOVN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí
  - ČSOVN 73 1311 Zkoušení betonové směsi a betonu
  - ČSOVN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí
  - ČSOVN 73 0660 Ochrana staveb proti vodě
  - ČSOVN 73 6221 Objekty na stokových sítích. Čerpací stanice [11]

## 5 Řízení rizik projektu „modernizace ČOV Ploskovice“

Cílem této kapitoly je seznámení se s řízením rizik v rámci projektu modernizace čistírny odpadních vod v Ploskovicích. V dalších podkapitolách budou identifikována potenciální rizika, která budou ohodnocena a poté ošetřena.

Společnost HST Hydrosystémy s.r.o. byla realizátorem mnoha projektů, ale procesem řízení rizik se nezabývá. Proto není vytvořen ani plán rizik. Během jednotlivých projektů se vždy předem stanoví závažná rizika, která by mohla ohrozit prvotní fázi projektu. Ta jsou co nejdříve eliminována.

Tabulka 3 - Seznam rizik projektu

<b>R1</b>	nedodání materiálu na stavbu
<b>R2</b>	špatné počasí
<b>R3</b>	zranění pracovníků na stavbě
<b>R4</b>	chybně zadaný projekt
<b>R5</b>	nedodržení termínů od subdodavatelů
<b>R6</b>	neefektivní realizační tým
<b>R7</b>	výpadek elektrického proudu
<b>R8</b>	zisk nedosáhne očekávané výše
<b>R9</b>	vícenáklady z důvodu neočekávaných překážek
<b>R10</b>	krádež zabudovaných strojů/materiálu na stavbě
<b>R11</b>	chybné stanovení nákladů na projekt
<b>R12</b>	nekvalitně odvedená práce pracovníků na stavbě
<b>R13</b>	špatná manipulace s těžkou technikou na stavbě
<b>R14</b>	vady a nedodělky vzniklé při předání stavby

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

### 5.1 Identifikace rizik projektu

#### **Riziko 1:** Nedodání materiálu na stavbu

Firma HST Hydrosystémy s.r.o. se snaží najímat si takové subdodavatele, aby toto riziko vůbec nevzniklo. Nedodání materiálu je velký problém, jelikož bez materiálu nemůže stavba začít. Tato situace může nastat i během průběhu stavby, což může ovlivnit posunutí termínu předání stavby.

**Riziko 2: Špatné počasí**

Toto je jedno z rizik, které není možné ovlivnit. Velmi záleží, zda se stavba provádí v zimě nebo v létě. U stavby, probíhající v zimě se obvykle stane, že nevhodné počasí způsobí nemožnost práce na stavbě nebo nesprávnou funkčnost zařízení používaných na stavbě. Špatné počasí může být rizikem i pro pracovníky stavby.

**Riziko 3: Zranění pracovníků na stavbě**

Zranění pracovníků na stavbě může opozdit časový plán stavby. Je důležité v takové situaci najít co nejrychleji náhradu za zraněného pracovníka, aby mohla stavba pokračovat. Na všech stavbách je nutné dodržovat bezpečnost práce.

**Riziko 4: Chybně zadaný projekt**

Velmi častým rizikem projektů, týkajících se rekonstrukce či modernizace staveb, je chybně zadaný projekt. Může dojít k chybnému zakreslení výkresů projektu, a tím dochází ke zpoždění termínu předání stavby.

**Riziko 5: Nedodržení termínů od subdodavatelů**

Jedno z velmi důležitých rizik pro správnou realizaci stavby. Nedodržením termínů od subdodavatelů může vzniknout prodloužení celého projektu. Termíny jsou přesně naplánovány v časovém harmonogramu, který by se během průběhu projektu neměl měnit. Pokud dojde k prodloužení časového harmonogramu projektu, znamená to také vyšší náklady na projekt.

**Riziko 6: Neefektivní realizační tým**

Toto riziko může být ovlivněno tím, že některý z členů týmů se více soustředí na jinou zakázku. Další příčinou neefektivnosti realizačního týmu může být, že někteří členové nedělají svou práci na 100 %, a to má vliv na celý realizační tým. Dále by měl být tým pod trvalým dohledem, aby nedocházelo k neplnění příkazů.

**Riziko 7: Výpadek elektrického proudu**

Toto riziko může být na stavbě velmi časté. Například může dojít k překopání kabelů, a tím k nefunkčnosti potřebných zařízení. Výpadek elektrického proudu může mít také za následek nemožnost pracovat se stroji, tudíž může dojít ke zpoždění časového harmonogramu. Pokud se jedná o krátkodobý výpadek, projekt to neohrozí. Ale pokud

by se jednalo o dlouhodobější výpadek proudu, mohlo by dojít také ke zvýšení nákladů na projekt.

**Riziko 8:** Zisk nedosáhne očekávané výše

Jelikož je vysoká pravděpodobnost, že v projektu dojde k vícepracím, či různým předělvkám a dodělvkám, tak projekt nedosáhne takového zisku, jak se očekávalo. Firma by stále měla být v zisku. Pokud nastane nějaké riziko, díky kterému by došlo k prodloužení časového harmonogramu, může to mít za následek snížení očekávaného zisku společnosti.

**Riziko 9:** Vícenáklady z důvodu neočekávaných překážek

Už podle názvu tohoto rizika vyplývá, že toto riziko nelze ovlivnit. Neočekávanou překážkou může být například, že investor daného projektu se ocitne v platební neschopnosti, což má za následek pozastavení celé stavby.

**Riziko 10:** Krádež zabudovaných strojů/materiálu na stavbě

Velmi časté a velmi nákladné riziko. I přesto, že je stavba oplocená, dochází často ke krádežím již zabudovaných strojů nebo materiálu na stavbě. Krádež zabudovaných strojů na stavbě znamená pro firmu velké náklady navíc, a především dochází k opoždění časového harmonogramu. Je nutné zajistit nové stroje nebo dodat co nejrychleji nový materiál, bez kterého není možné dokončit projekt.

**Riziko 11:** Chybné stanovení nákladů na projekt

Jedno z velmi častých rizik, které se v průběhu stavby objeví. Chybné stanovení nákladů na projekt by mohlo negativně ovlivnit celý průběh projektu, a také může dojít k prodloužení časového harmonogramu. Stanovení nákladů je pro projekt velmi důležité, proto zjištění, že firma nemá dostatek finančních prostředků, by mohlo opozdit projekt. Finanční prostředky jsou důležité pro platby jak subdodavatelům, tak zaměstnancům.

**Riziko 12:** Nekvalitně odvedená práce pracovníků na stavbě

U každé stavby se může stát, že projektová dokumentace neodpovídá skutečnosti na stavbě. Projektanti nakreslí něco, co neodpovídá skutečnosti na dané stavbě. To má za následek vícenáklady pro firmu a také více práce pro pracovníky na stavbě. Může se stát, že bude nutné se překážek na stavbě zbavit, tudíž bude potřeba více materiálu nebo pořídit nové stroje, čímž může dojít k prodloužení celého projektu.

### **Riziko 13:** Špatná manipulace s těžkou technikou na stavbě

Toto riziko je velmi nebezpečné. Na stavbě musí být dodržována přísná pravidla manipulace s těžkými zařízeními, ale i pohybování se na stavbě. Je nutné dodržovat bezpečnost práce.

### **Riziko 14:** Vady a nedodělky vzniklé při předání stavby

Předání stavby je poslední částí celého projektu. Všechny práce by měly být hotovy a měly by odpovídat požadavkům objednavatele. Pokud se objeví vady nebo nedodělky, je nutné, aby byly co nejdříve odstraněny. Do doby, než jsou vady a nedodělky odstraněny, nemůže být stavba předána.

## **5.2 Hodnocení rizik projektu**

Pro hodnocení rizik projektu byla použita semikvantitativní analýza, která vyhodnotí, jak jsou vybraná rizika významná pro projekt. Pro pravděpodobnost i dopad byla použita pětistupňová stupnice, která je znázorněna v tabulce 4.

Tabulka 4 - Pětistupňová stupnice pro hodnocení rizik projektu

<b>PRAVDĚPODOBNOST</b>		<b>DOPAD</b>	
velmi nízká	<b>1</b>	velmi nízký	<b>1</b>
nízká	<b>2</b>	nízký	<b>2</b>
střední	<b>3</b>	střední	<b>3</b>
vyšoká	<b>4</b>	vyšoký	<b>4</b>
velmi vyšoká	<b>5</b>	velmi vyšoký	<b>5</b>

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Následně bylo provedeno ohodnocení jednotlivých rizik, na základě vlastního uvážení. Ohodnocení rizik a jejich dopad na projekt je uveden v následující tabulce 5.

Tabulka 5 - Ohodnocení rizik projektu

RIZIKO	FAKTOR	PPST	DOPAD
R1	nedodání materiálu na stavbu	3	4
R2	špatné počasí	4	4
R3	zranění pracovníků na stavbě	2	3
R4	chybně zadaný projekt	3	4
R5	nedodržení termínů od subdodavatelů	3	4
R6	neefektivní realizační tým	2	1
R7	výpadek elektrického proudu	2	3
R8	zisk nedosáhne očekávané výše	2	3
R9	vícenáklady z důvodu neočekávaných překážek	3	4
R10	krádež zabudovaných strojů/materiálu na stavbě	2	5
R11	chybné stanovení nákladů na projekt	3	4
R12	nekvalitně odvedená práce pracovníků na stavbě	1	2
R13	špatná manipulace s těžkou technikou na stavbě	2	5
R14	vady a nedodělky vzniklé při předání stavby	3	2

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

### 5.3 Analýza rizik projektu

Dalším z důležitých kroků v řízení rizik projektu je provést analýzu nalezených rizik. Pro přehlednost byla vytvořena mapa rizik, kde jsou všechna nalezená rizika znázorněna. Mapa rizik znázorňuje dopad nalezených rizik a pravděpodobnost jejich výskytu. Rizika byla ohodnocena na základě pětistupňové stupnice a nachází se v tabulce 6.



Tabulka 6 - Mapa rizik projektu

Vliv Pravděpodobnost	Velmi nízký (1)	Nízký (2)	Střední (3)	Vysoký (4)	Velmi vysoký (5)
Velmi vysoká (5)					
Vysoká (4)				R2	
Střední (3)		R14		R1, R4, R5, R9, R11	
Nízká (2)	R6		R7, R8	R3	R10, R13
Velmi nízká (1)		R12			

Význam rizika:	nízký	střední	vysoký
----------------	-------	---------	--------

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

Z mapy rizik projektu vyplývá, která rizika jsou podle mého názoru nejzávažnější, a která jsou naopak nejméně závažná pro projekt modernizace ČOV Ploskovic. Nejvýznamnějšími riziky pro modernizaci čistírny odpadních vod je například špatné počasí, které nelze ovlivnit. Dalšími z významných rizik jsou nedodání materiálu na stavbu, chybně zadaný projekt, nedodržení termínů od subdodavatelů, vícenáklady z důvodu neočekávaných překážek nebo chybné stanovení nákladů na projekt. S nízkou pravděpodobností, ale velmi vysokým vlivem jsou zde riziko krádeže zabudovaných strojů nebo materiálu na stavbě a špatná manipulace s těžkou technikou na stavbě.

## 5.4 Ošetření rizik projektu

V této kapitole je popsáno ošetření rizik, která byla identifikována pro tento projekt. K ošetření rizik byly použity metody, jako je vyhnutí se riziku, zmírnění nebo akceptace rizik. U některých rizik bylo možné jim zabránit a předejít jim, naopak u jiných je pouze zmírnit, monitorovat nebo je akceptovat. Rizika jsou seřazena v tabulce 7 od nejvýznamnějšího po nejméně významné.

Tabulka 7 - Seznam rizik podle jejich významu pro projekt

<b>R2</b>	špatné počasí
<b>R1</b>	nedodání materiálu na stavbu
<b>R4</b>	chybně zadaný projekt
<b>R5</b>	nedodržení termínů od subdodavatelů
<b>R9</b>	vícenáklady z důvodu neočekávaných překážek
<b>R11</b>	chybné stanovení nákladů na projekt
<b>R10</b>	krádež zabudovaných strojů/materiálu na stavbě
<b>R13</b>	špatná manipulace s těžkou technikou na stavbě
<b>R3</b>	zranění pracovníků na stavbě
<b>R14</b>	vady a nedodělky vzniklé při předání stavby
<b>R7</b>	výpadek elektrického proudu
<b>R8</b>	zisk nedosáhne očekávané výše
<b>R6</b>	neefektivní realizační tým
<b>R12</b>	nekvalitně odvedená práce pracovníků na stavbě

Zdroj: Vlastní zpracování, 2017

#### **Riziko 2:** Špatné počasí

Pro tento projekt je špatné počasí velmi častým a závažným rizikem, které nelze předvídat, proto mu byl přidělen vysoký význam vzniku. Riziku špatného počasí se nedá vyhnout, tudíž je vhodné vytvořit časovou rezervu nebo akceptovat jeho důsledky.

#### **Riziko 1:** Nedodání materiálu na stavbu

Nedodání materiálu na stavbu má velký význam pro tento projekt. Bez materiálu není možné začít a dokončit stavbu včas. Proto je nutné, aby si firma najímala takové subdodavatele, se kterými má zkušenosti. Proto je nejlepší obranou proti tomuto riziku zajistit ve smlouvě případné sankce nebo jiné dodavatele.

#### **Riziko 4:** Chybně zadaný projekt

Správné zakreslení výkresů je pro tento projekt klíčové, proto je chybné zakreslení výkresů považováno za riziko. Je zapotřebí toto riziko monitorovat a snažit se mu předejít. To se firma snaží dělat tak, že svým projektantům nejdříve umožní prohlédnutí stavby, která se bude modernizovat, a poté jsou nakresleny výkresy projektu.

**Riziko 5:** Nedodržení termínů od subdodavatelů

Nedodržení termínů od subdodavatelů je závažný problém pro dodržení časového harmonogramu. Tomuto riziku je nutné se vyhnout, a to hned při zahájení projektu správným načasováním jednotlivých akcí. Je důležité stanovit ve smlouvě detailní popis sankcí, které vzniknou při nedodržení termínů.

**Riziko 9:** Vícenáklady z důvodu neočekávaných překážek

Jedná se o jedno z neovlivnitelných rizik projektu. Firma se snaží toto riziko zmírnit, aby byly vícenáklady co nejmenší. Snahou je zapojit více pracovníků na stavbu, nebo vytvořit si rezervu.

**Riziko 11:** Chybné stanovení nákladů na projekt

Před zahájením tohoto projektu byly stanoveny náklady, které by neměly být v průběhu projektu překročeny. Firma stále toto riziko monitoruje, a je připravena v případě, že riziko nastane, akceptovat vyšší náklady. Pokud náklady přesáhnou očekávanou výši, město Litoměřice se zavázalo, že případné vícenáklady uhradí.

**Riziko 10:** Krádež zabudovaných strojů/materiálu na stavbě

Jedno z velmi častých rizik, kterému lze zabránit najmutím ostrahy na stavbu nebo monitorovat celé staveniště. Firma se snaží toto riziko monitorovat a zabránit mu.

**Riziko 13:** Špatná manipulace s těžkou technikou na stavbě

U tohoto rizika je malá pravděpodobnost, že se stane, jelikož firma dodržuje bezpečnost práce. Firma se snaží se tomuto riziku vyhnout z důvodu zranění pracovníků, nebo případnému zničení strojů, které je finančně náročné. Což by mělo za následek posunutí předání celé stavby. Bezpečnost práce je pro firmu velmi důležitá.

**Riziko 3:** Zranění pracovníků na stavbě

Úraz pracovníka na stavbě by se neměl stát. Firma by měla své pracovníky pojistit a především by je měla proškolit ohledně bezpečnosti práce na pracovišti. Firma se snaží tomuto riziku vyhnout školením BOZP, které je povinné.

**Riziko 14:** Vady a nedodělky vzniklé při předání stavby

Toto riziko bylo ošetřeno tak, že se ve smlouvě stanovily pokuty a sankce, pokud při předání stavby nebude vše tak, jak bylo předem naplánováno. Pokuty a sankce jsou

určeny pro firmu tj. HST Hydrosystémy s.r.o., která stavbu provádí a je za ni zodpovědná. Během stavby se provádí náhodné kontroly, které by měly zabránit tomu, aby na konci projektu vznikly vady či práce by nebyla správně udělaná. Před předáním stavby probíhají zkoušky, na kterých dochází k úpravám a případným odstraněním vad.

**Riziko 7:** Výpadek elektrického proudu

Další z neovlivnitelných rizik projektu. Pokud toto riziko nastane, firma ho musí akceptovat. Pokud se jedná o dlouhodobější výpadek, je nutné zajistit přenosné zařízení na výrobu elektřiny. Pokud jde o krátkodobější výpadek, je zapotřebí, aby bylo zajištěno více pracovníků, kteří by poté dohnali časový skluz na projektu. S navýšením pracovníků jsou však spojené vícenáklady.

**Riziko 8:** Zisk nedosáhne očekávané výše

Pravděpodobnost vzniku tohoto rizika byla stanovena jako nízká. Strategií, která byla použita jako obrana proti tomuto riziku, byla strategie zmírnění rizika. Během projektu dochází ke kontrole dodržování nákladů. Pokud se stane, že vzniknou vícenáklady projektu, zisk poklesne, ale firma i přesto počítá, že bude v zisku. Tento projekt musí být ziskový, jinak by se nevyplatilo ČOV Ploskovice modernizovat.

**Riziko 6:** Neefektivní realizační tým

Jedná se o jedno z nejméně významných rizik pro projekt. Realizační tým nemůže být neefektivní, a to proto, že na každé stavbě firma provádí dozor a namátkovou kontrolu, zda všechno probíhá podle plánu. Firma toto riziko monitoruje, ale je malá pravděpodobnost, že nastane.

**Riziko 12:** Nekvalitně odvedená práce na stavbě

Nejméně významné riziko, které má i nízkou pravděpodobnost, že nastane. Na každé stavbě se provádí dozor a kontrola, tudíž není možné, aby práce byla nekvalitní. Firma toto riziko ignoruje, jelikož neočekává, že by pracovníci na stavbě, odváděli nekvalitní práci.

Přehledný registr jednotlivých rizik se nachází v příloze C. Popisuje všechna nalezená rizika v projektu, jejich pravděpodobnost vzniku, dopad na projekt, navržený způsob ošetření a reakci na ně.

## **6 Vyhodnocení „modernizace ČOV Ploskovice“ a návrh na jeho zlepšení**

Jak již bylo řečeno v kapitole 5 *Řízení rizik projektu „modernizace ČOV Ploskovice“*, společnost HST Hydrosystémy s.r.o. se řízením rizik nezabývá. Při zahájení projektu není kladen důraz na rizika. Rizika ke každému projektu patří, a proto se firma snaží eliminovat pouze ta největší rizika, která se objeví ještě před zahájením projektu.

Na základě analýzy rizik, která byla provedena, by bylo pro firmu dobré, aby se v příštích projektech zaměřila na analýzu rizik v zahajovací fázi projektu. Tato analýza je vhodná pro zjištění mnoha rizik, kterým by společnost ani nevěnovala pozornost. Dá se říct, že se jedná o jeden z důležitých procesů při realizaci tohoto projektu.

Pomocí analýzy rizik bylo identifikováno 14 rizik, kterým by měla firma věnovat pozornost. Z toho osm rizik se dá považovat za rizika s velkým významem a je zapotřebí je ošetřit. Z toho se dá vyčíst, že tato rizika by mohla mít velký dopad na nedokončení projektu nebo na jeho prodloužení. Proto by se firma měla zaměřit na zavedení procesu řízení rizik pro každý projekt, a také šířit povědomí o procesu řízení rizik mezi svými zaměstnanci.

Další doporučení pro firmu HST Hydrosystémy s.r.o. je to, že by bylo vhodné zařadit do svých procesů také vypracování plánu projektové komunikace, který se zdá být také důležitý. Dalším vhodným doporučením je nastavení přísnějších sankcí a pokut ve smlouvě pro subdodavatele za nedodržení termínů, což má za následek prodloužení projektu.

## Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo nahlédnout do problematiky řízení rizik ve firmě HST Hydrosystémy s.r.o. v Teplicích. Vybraný projekt se jmenuje „Modernizace ČOV Ploskovice“ a jeho cílem je přestavět a zmodernizovat čistírnu odpadních vod v obci Ploskovice.

V první a druhé kapitole se čtenář teoreticky seznámil s problematikou projektového managementu a řízením rizik. Praktická část bakalářské práce začíná kapitolou třetí, kde je čtenář seznámen s firmou HST Hydrosystémy s.r.o. Čtvrtá kapitola popisuje vybraný projekt a jeho průběh.

Za nejdůležitější kapitolu této práce je považována kapitola pátá, řízení rizik projektu. Zde se nejprve musela identifikovat rizika a ohodnotit je. Poté následovala analýza identifikovaných rizik a následně jejich ošetření. V závěru, tedy v šesté kapitole, bylo provedeno vyhodnocení projektu „Modernizace ČOV Ploskovice“.

Na základě praktické části a spolupráce s firmou HST Hydrosystémy s.r.o. bylo zjištěno, že firma se procesem řízení rizik nezabývá. Díky bakalářské práci bylo nalezeno poměrně hodně rizik, která měla velký význam pro projekt i pro firmu. Proto bylo společnosti doporučeno, aby se při dalších projektech zaměřila na analýzu rizik. Dalším doporučením bylo sestavit plán projektové komunikace, který firma nikdy předtím nevypracovávala.

Firma HST Hydrosystémy s.r.o. považuje vypracovanou bakalářskou práci za přínosnou zejména pro své další projekty. Na základě zpracování analýzy rizik v projektu „Modernizace ČOV Ploskovice“, se společnost rozhodla pro zpracování analýzy rizik pro všechny své další projekty. Dále bylo zjištěno, že pro další projekty bude vhodné vypracovávat plán projektové komunikace.

## Seznam tabulek

Tabulka 1 - Logický rámec projektu.....	13
Tabulka 2 - Tabulka pro volbu alternativy „make or buy“ .....	22
Tabulka 3 - Seznam rizik projektu.....	44
Tabulka 4 - Pětistupňová stupnice pro hodnocení rizik projektu .....	47
Tabulka 5 - Ohodnocení rizik projektu.....	48
Tabulka 6 - Mapa rizik projektu .....	49
Tabulka 7 - Seznam rizik podle jejich významu pro projekt.....	50

## Seznam obrázků

Obrázek 1 - Projektový trojúhelník .....	9
Obrázek 2 - Typické zobrazení fází životního cyklu projektu.....	10
Obrázek 3 - Schéma SWOT analýzy .....	25
Obrázek 4 - Příklad diagramu příčin a následků – Ishikawův diagram rybí kosti.....	26
Obrázek 5 - Matice pravděpodobností a důsledků.....	27
Obrázek 6 - Logo společnosti HST Hydrosystémy s.r.o. ....	33
Obrázek 7 - Zahajovací fáze projektu.....	37
Obrázek 8 - Realizační fáze projektu.....	38
Obrázek 9 - Závěrečná fáze projektu .....	39
Obrázek 10 - Zahajovací fáze projektu.....	40
Obrázek 11 - Realizační fáze projektu.....	41
Obrázek 12 - Závěrečná fáze projektu .....	41



## Seznam zkratk

a.s.	akciová společnost
č.	číslo
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČOV	čistírna odpadních vod
ČSN/ČSOVN	české technické normy
EO	ekvivalentní obyvatelé
Ing.	inženýr
např.	například
PBS	product breakdown structure
Sb.	Sbírka
SMART	specific, measurable, achievable, realistic, timed-based
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
SWOT	strengths, weaknesses, opportunities, threats
tj.	to je
tzn.	to znamená
tzv.	tak zvaný

## Seznam použité literatury

- [1] FIALA, Petr. *Projektové řízení: modely, metody, analýzy*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2004, 276 s. ISBN 80-86419-24-x
- [2] SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3611-2
- [3] SKALICKÝ, Jiří; JERMÁŘ, Milan; SVOBODA, Jaroslav. *Projektový management a potřebné kompetence*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2010. ISBN 978-807-0439-753
- [4] DOLEŽAL, Jan; MÁCHAL, Pavel; LACKO, Bronislav. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 526 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4275-5
- [5] ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Vyd. 3. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1506-0
- [6] SCHWALBE, Kathy. *Řízení projektů v IT: kompletní průvodce*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 632 s. ISBN 978-80-251-2882-4
- [7] KORECKÝ, Michal; TRKOVSKÝ, Václav. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 583 s. Expert (Grada Publishing). ISBN 978-80-247-3221-3
- [8] SMEJKAL, Vladimír; RAIS, Karel. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3., rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, c2010, 354 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3051-6
- [9] PLEVNÝ, Miloslav; ŽIŽKA, Miloslav. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. 2. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2013, 298 s., ISBN 978-80-7043-933-3
- [10] ŠPICAR, Radim. *Studijní materiály ke cvičením KPM/PM*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2015, 91 s. Fakulta ekonomická.

## **Ostatní zdroje**

[11] Interní zdroje společnosti HST Hydrosystémy s.r.o.

## **Seznam příloh**

**Příloha A:** WBS

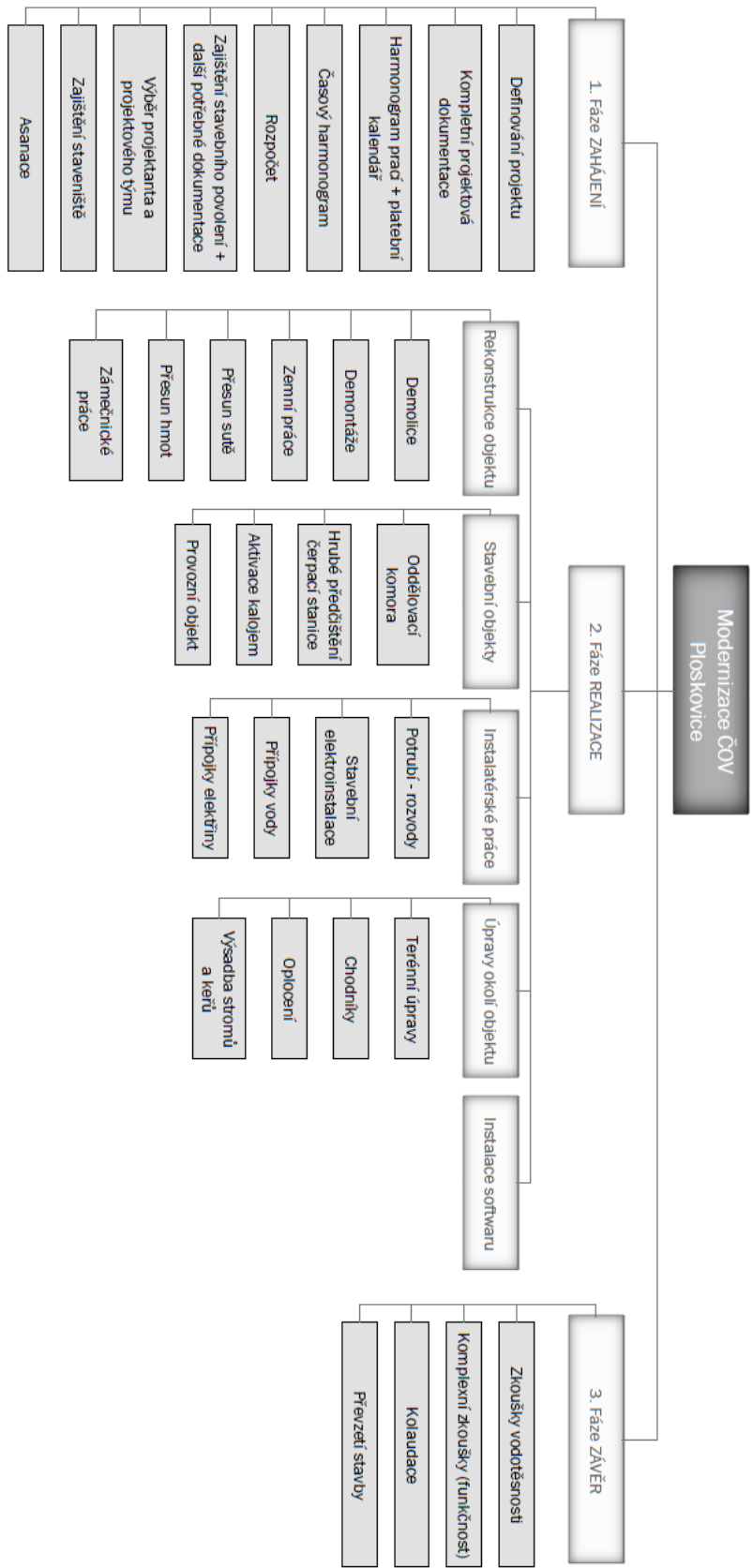
**Příloha B:** Časový harmonogram, Ganttův diagram

**Příloha C:** Registr rizik

**Příloha D:** Rozpočet

**Příloha E:** Logický rámeček

# Příloha A: WBS



# Příloha B: Časový harmonogram, Ganttův diagram



**Příloha C: Registr rizik**

<b>RIZIKO</b>	<b>FAKTOR</b>	<b>STRATEGIE</b>	<b>PPST</b>	<b>DOPAD</b>	<b>VÝZNAM</b>	<b>REAKCE</b>
R1	nedodání materiálu na stavbu	vyhnouti se	3	4	12	sankce ve smlouvě
R2	špatné počasi	akceptace (pasivní)	4	4	16	bez opatření
R3	zranění pracovníků na stavbě	vyhnouti se	2	3	6	školení BOZP, pojištění zaměstnanců
R4	chybně zadáný projekt	monitorování	3	4	12	prohlídky staveb pro projektanty
R5	nedodržení termínů od subdodavatelů	vyhnouti se	3	4	12	sankce pro subdodavatele
R6	neefektivní realizační tým	monitorování	2	1	2	dozor a kontrola
R7	výpadek elektrického proudu	akceptace (aktivní)	2	3	6	přenosné zařízení na výrobu elektřiny
R8	zisk nedosáhne očekávané výše	zmiňování	2	3	6	kontrola nákladů během projektu
R9	vícenáklady z důvodu neočekávaných překážek	zmiňování	3	4	12	více pracovníků na stavbu
R10	krádež zabudovaných strojů/materiálu na stavbě	monitorování	2	5	10	najmutí ostrahy
R11	chybné stanovení nákladů na projekt	monitorování	3	4	12	dohodnutí obou stran na vícenákladech
R12	ne kvalitně odvedená práce pracovníků na stavbě	ignorování	1	2	2	bez opatření
R13	špatná manipulace s těžkou technikou na stavbě	vyhnouti se	2	5	10	dodržení BOZP
R14	vady a nedodělky vzniklé při předání stavby	vyhnouti se	3	2	6	pokuty, sankce ve smlouvě

**Příloha D: Rozpočet**

<b>ROZPOČET projektu "modernizace ČOV Ploskovice"</b>	
<b>Položka</b>	<b>Náklady (CZK)</b>
<b>Stavební objekty</b>	<b>5 148 772</b>
oddělovací komora	59 869
hrubé předčištění čerpací stanice	772 243
aktivace kalojem	1 965 502
provozní objekt	343 041
potrubí - rozvody	489 398
terénní úpravy	114 698
chodníky	95 468
oplocení	85 264
výsadba stromů a keřů	38 793
přípojky vody	353 899
přípojky elektřiny	74 845
demolice	626 910
asanace	94 483
stavební elektroinstalace	34 359
<b>Provozní soubory</b>	<b>3 248 264</b>
Hrubé předčištění	496 197
čerpací stanice	215 803
aktivace dosazené nádrže	840 466
kalojem	212 374
dmychárna	523 279
instalace softwaru	850 640
demontáže	19 965
provizorní zařízení	89 540
<b>Práce</b>	<b>199 255</b>
zemní práce	175 554
přesun sutě	615
přesun hmot	5 190
zámečnické práce	17 896
<b>Jiné náklady</b>	<b>281 080</b>
vedlejší náklady	60 500
ostatní náklady	220 580
<b>NÁKLADY CELKEM</b>	<b>8 877 371</b>



## Příloha E: Logický rámec

	LOGIKA INTERVENCE	OBJEKTIVNÍ OVĚŘITELNÉ UKAZATELE ÚSPĚCHU	ZDROJE, PROSTŘEDKY PRO OVĚŘENÍ	PŘEDPOKLADY
<b>ÚČEL/ZÁMĚR PROJEKTU</b>	rozvoj spolupráce Severočeské vodárenské společnosti a.s. a HST Hydrosystémy s.r.o.  navýšení kapacity ČOV Ploskovice	přestavba ČOV Ploskovice	závěrečná projektová dokumentace  výsledky průzkumu spokojenosti obyvatel obce	X
<b>CÍL PROJEKTU</b>	modernizace "ČOV Ploskovice"	nová, moderní, lepší ČOV pro obyvatele Ploskovic	stavební a projektová dokumentace  monitorování a kontrola průběhu plánování	podpora projektu ze strany obce  dodržení podmínek smlouvy
<b>DÍLČÍ VÝSTUPY PROJEKTU (postupné cíle)</b>	dokončení modernizace ČOV Ploskovice  předání projektové dokumentace  provedena kontrola celého projektu	modernizace musí být hotová do 30. září 2017	projektová a stavební dokumentace	dokončení prací v daném termínu  dostupnost materiálu  kvalifikovaní pracovníci
<b>AKTIVITY V PROJEKTU (klíčové činnosti)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. oddělovací komora</li> <li>2. hrubé předčištění čerpací stanice</li> <li>3. aktivace kalojem</li> <li>4. provozní objekt</li> <li>5. trubní rozvody (potrubí)</li> <li>6. terénní úpravy</li> <li>7. chodníky - oplocení</li> <li>8. přípojky vody a elektřiny</li> <li>9. demolice</li> <li>10. asanace</li> <li>11. stavební elektroinstalace</li> <li>12. hrubé předčištění</li> <li>13. čerpací stanice</li> <li>14. aktivace dosazené nádrže</li> <li>15. kalojem</li> <li>16. dmýchárna</li> <li>17. demontáže</li> <li>18. provizorní zařízení</li> <li>19. instalace softwaru</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 59 869 Kč</li> <li>2. 772 243 Kč</li> <li>3. 1 965 502 Kč</li> <li>4. 343 041 Kč</li> <li>5. 489 398 Kč</li> <li>6. 114 698 Kč</li> <li>7. 180 732 Kč</li> <li>8. 428 744 Kč</li> <li>9. 626 910 Kč</li> <li>10. 94 483 Kč</li> <li>11. 34 359 Kč</li> <li>12. 496 197 Kč</li> <li>13. 215 803 Kč</li> <li>14. 840 466 Kč</li> <li>15. 212 374 Kč</li> <li>16. 523 279 Kč</li> <li>17. 19 965 Kč</li> <li>18. 89 540 Kč</li> <li>19. 850 640 Kč</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 44 dní</li> <li>2. 124 dní</li> <li>3. 91 dní</li> <li>4. 99 dní</li> <li>5. 51 dní</li> <li>6. 20 dní</li> <li>7. 15 dní</li> <li>8. 35 dní</li> <li>9. 6 dní</li> <li>10. 37 dní</li> <li>11. 81 dní</li> <li>12. 62 dní</li> <li>13. 62 dní</li> <li>14. 5 dní</li> <li>15. 30 dní</li> <li>16. 27 dní</li> <li>17. 20 dní</li> <li>18. 99 dní</li> <li>19. 6 dní</li> </ol>	<p style="text-align: center;">zajištění materiálu</p> <p style="text-align: center;">průběh projektu podle plánu</p> <p style="text-align: center;">zajištění objektu pro modernizaci</p> <p style="text-align: center;">stavební dohled</p>
				<p style="text-align: center;">schválení projektu</p> <p style="text-align: center;">dostatek finančních prostředků</p>

## **Abstrakt**

Lamplová, Barbora. *Řízení rizik projektu*. Plzeň, 2017. 60 s. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická.

**Klíčová slova:** projekt, riziko, projektový management, řízení rizik projektu

Tato bakalářská práce by měla seznámit čtenáře s řízením rizik projektu „Modernizace ČOV Ploskovice“. Nejprve jsou čtenáři seznámeni s pojmy projektového managementu a řízením rizik v projektu z teoretického hlediska a poté z hlediska praktického. První část práce je zaměřena na teoretické pojmy projektového managementu – projekt, cíl projektu a životní cyklus projektu. Druhou částí je část praktická, která je zaměřena na konkrétní projekt „Modernizace ČOV Ploskovice“. Nejdůležitější částí celé bakalářské práce je identifikace rizik, jejich analýza a následné navržení ošetření rizik u zmíněného projektu, jejímž výstupem je registr rizik.

## **Abstract**

Lamplová, Barbora. *Project Risk management*. Pilsen, 2017. 60 p. Bachelor Thesis.

University of West Bohemia. Faculty of economics.

**Key words:** project, risk, project management, project risk management

The Bachelor Thesis should introduce readers to the risk management of the project „Modernizace ČOV Ploskovice“. First are readers introduced with the terms of project management and project risk management from a theoretical perspective and then from a practical perspective. The first part is focused on theoretical terms of project management – project, project goal and project life cycle. The second part is practical, which is focused on the project „Modernizace ČOV Ploskovice“. The most important of the whole Bachelor Thesis is risk identification, analysis and following proposal of treatments risks in the above mentioned project, the output of which is the risk register.