

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLOMOUC

Ústav managementu a marketingu

Radim Lamač

**Analýza výsledků realizace projektu intenzifikace a rozšíření  
čistírny odpadních vod v konkrétní organizaci**

Analysis of Project Results Intensification and Expansion of  
Sewage Disposal Plant in Location Velký Týnec

Bakalářská práce

Vedoucí práce: RNDr. Ing. Miroslav RÖSSLER, CSc. MBA

Olomouc 2016

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené informační zdroje. Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce se shoduje s elektronickou verzí vloženou do IS/STAG.

Olomouc .....

## **Poděkování**

Děkuji RNDr. Ing. Miroslavu Rösslerovi, CSc. MBA za vedení bakalářské práce, rady, informace, připomínky a trpělivost, které mi pomohly při jejím zpracování.

Děkuji také vedení obce Velký Týnec za poskytnutí materiálů a informací.

Moravská vysoká škola Olomouc  
Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Radim Lamač**  
Osobní číslo: **M13089**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Podniková ekonomika a management**  
Název tématu: **Analýza výsledků realizace projektu intenzifikace a rozšíření čistírny odpadních vod v konkrétní organizaci.**  
Téma anglicky: **Analysis of Project Results Intensification and Expansion of Sewage Disposal Plant in Location Velký týnec**  
Zadávací katedra: **Ústav managementu a marketingu**

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

Obecné zásady pro vypracování:

Příkaz prorektora pro studijní a pedagogické záležitosti k bakalářským pracím.  
Práce bude zpracována podle zásad platných na Moravské vysoké škole Olomouc pro akademický rok 2015/16.

Osnova:

Úvod, stanovení cílů práce  
Teoretická část - přehled poznatků z literatury  
Metodika - metody a techniky zpracování  
Praktická část - aplikace, dosažené výsledky a jejich zhodnocení  
Závěr

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

**DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P, LACKO, B. a kol. Projektový management podle IPMA. 2. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 526 s. ISBN 978-80-247-4275-5.**

**FOTR, J., SOUČEK, I. Investiční rozhodování a řízení projektů. Jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 408 s. ISBN 978-80-247-3293-0.**

**HELDMAN, K. PMP - výukový průvodce přípravou na zkoušku. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 672 s. OSBN 978-80-251-3799-4.**

Vedoucí bakalářské práce:


**RNDr. Ing. Miroslav RÖSSLER, CSc. MBA**  
Ústav managementu a marketingu

Datum zadání bakalářské práce: **10. dubna 2015**


Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2016**

Podpis studenta: ..... Datum: **10. 4. 2015**

Podpis vedoucího práce: ..... Datum: **10. 04. 2015**

  
Mgr. Irena KOVACÍČINOVÁ  
prorektorka



  
RNDr. Ing. Miroslav RÖSSLER, CSc. MBA  
manažer ústavu

V Olomouci dne 16. dubna 2015

## Obsah

ÚVOD.....	8
CÍL PRÁCE .....	8
1. TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1.1. Vysvětlení pojmů .....	10
1.1.1. Analýza.....	10
1.1.2. Projekt .....	11
1.1.3. Požadavky a cíle projektu .....	12
1.1.4. Zahájení .....	13
1.1.5. Plánování .....	13
1.1.6. Realizace .....	14
1.1.7. Monitorování a controlling .....	14
1.1.8. Interakce procesů .....	15
1.1.9. Čas a fáze projektu .....	16
1.1.10. Postup časového plánování .....	17
1.1.11. Předprojektová fáze – vznik projektu.....	18
1.1.12. Zahájení projektu.....	19
1.1.13. Příprava projektu .....	20
1.1.14. Realizace projektu .....	20
1.2. Obec Velký Týnec .....	20
1.2.1. Historie obce.....	20
1.2.2. Demografické údaje obce .....	22
1.3. Časová osa realizace projektu .....	22
2. PRAKTICKÁ ČÁST .....	24
2.1. Úvod .....	24
2.2. Identifikace stavby a ČOV .....	25
2.3. Kapacita ČOV před rekonstrukcí .....	26
2.4. Kapacita ČOV po rekonstrukci .....	26
2.5. Analýza stavu ČOV před rekonstrukcí.....	28
2.6. Plán rekonstrukce .....	28
2.7. Popis ČOV po rekonstrukci .....	29

2.8. Rozsah a členění stavby .....	30
2.9. Stručný popis technického řešení .....	31
2.9.1. Stručný popis technického řešení jednotlivých provozních souborů realizovaných v rámci rekonstrukce.....	31
2.9.2. Stručný popis technického řešení jednotlivých stavebních objektů realizovaných v rámci rekonstrukce.....	33
2.10. Vypouštění znečištění po provedené rekonstrukci .....	34
2.11. Harmonogram – time management .....	36
2.11.1. Postup výstavby v etapách .....	37
2.12. Náklady .....	38
2.13. Lidské zdroje .....	41
2.14. Krizové řízení – krizový management .....	42
2.15. Energetická náročnost .....	44
2.15.1. Úspory .....	44
3. ZHODNOCENÍ REKONSTRUKCE .....	45
3.1. Zhodnocení nákladů .....	45
3.2. Zhodnocení harmonogramu – time managementu .....	45
3.3. Zhodnocení krizového řízení – krizového managementu .....	45
ZÁVĚR .....	47
ANOTACE .....	49
LITERATURA A PRAMENY .....	51
SEZNAM ZKRATEK .....	53
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	54
SEZNAM TABULEK .....	55
SEZNAM PŘÍLOH .....	56
PŘÍLOHY .....	57

## ÚVOD

Bakalářskou práci na téma *Analýza výsledků realizace projektu intenzifikace a rozšíření čistírny odpadních vod v konkrétní organizaci* jsem zvolil vzhledem ke své pracovní profesi a profesnímu zařazení, abych mohl uplatnit teoretické znalosti získané studiem v praktické rovině, na konkrétním projektu. Ve své bakalářské práci jsem se pokusil analyzovat realizaci projektu čistírny odpadních vod (dále jen ČOV) v obci Velký Týnec z manažerského pohledu, jedná s o práci prakticky zaměřenou, s konkrétními výsledky a použitím reálných dat, ovšem postavenou na teoretickém základě, bez kterého není možné se analýze věnovat a hodnocení provést.

Obec Velký Týnec jsem zvolil pro jeho vhodnou velikost, vzdálenost, dostupnost informací a možnost zobecnit analyzované skutečnosti. Demografické údaje a specifické informace jsem zmínil v teoretické části.

Při zpracování dat bude použita technika sekundární analýzy, která je v tomto případě dle mého názoru nejvhodnějším nástrojem pro zpracování a standardizaci všech jevů týkající se projektu realizace rekonstrukce ČOV.

Práci jsem rozdělil na tři části. V první teoretické části jsem použil podklady pro operacionalizaci pojmového aparátu a potřebný základ praktické roviny. Zvolil jsem cíle práce – hlavní cíl a pět cílů vedlejších, které jsem se pokusil naplňovat zejména v praktické části. Teoretická část obsahuje i nutnou časovou osu, která se opět odráží v praktické části a odpovídá skutečné realizaci. V druhé praktické části jsem věnoval prostor popisu kapacity ČOV před a po úpravě, analýze stavu, plánu rekonstrukce, technickému řešení, nákladům, lidským zdrojům a krizovému řízení. Ve třetí části jsem zhodnotil všechny aspekty z manažerského pohledu a přímý přínos rekonstrukce. Zdali byl projekt, a jeho realizace úspěšný, uvedu v závěru své práce.

## CÍL PRÁCE

Cílem mé bakalářské práce na téma *Analýza výsledků realizace projektu intenzifikace a rozšíření čistírny odpadních vod v konkrétní organizaci* je provést analýzu realizace projektu výstavby čistírny odpadních vod v obci Velký Týnec navrženou pro připojení více než 3800 ekvivalentních obyvatel. Ve své práci jsem se zaměřil zejména na



manažersko-realizační aspekty projektu v čase včetně financování a krizového managementu.

Cíl č. 1 analýza stavu ČOV v dané lokalitě před rekonstrukcí – byl stav ČOV ve Velkém Týnci před rekonstrukcí v roce 2012 kritický a rekonstrukce nejvhodnějším řešením?

Cíl č. 2 analýza záměru a návrhu na realizaci rekonstrukce ČOV – byl záměr a návrh na realizaci opodstatněný, výhodný a správně zvolený?

Cíl č. 3 analýza zdrojů – byly zvoleny zdroje optimálně, vhodně a efektivně?

Cíl č. 4 analýza jednotlivých fází realizace projektu – navazovaly na sebe jednotlivé fáze projektu?

Cíl č. 5 analýza výsledků realizace projektu – byly výsledky realizovaného projektu uspokojivé a je možné hodnotit projekt a jeho realizaci jako úspěšný?

# 1. TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1. Vysvětlení pojmů

### 1.1.1. Analýza

Analýzu můžeme definovat jako: „rozbor dané události nebo jevu z hlediska příčin a důsledků jejich jednotlivých prvků a taktéž jejich vstupů a výstupů, postup od abstraktního ke konkrétnímu“.<sup>1</sup> Analýza je základní a nejčastěji užívanou vědeckou metodou. Pojem analýza je řeckého původu a znamená rozložení nějakého komplexu na části. Analýza se snaží použít metody rozložení ve smyslu získávání nových poznatků, popř. výklad poznatků. Analýza může být využita pro práci s reálnými objekty nebo daty, nebo je možné, ji aplikovat na ideální objekty, nebo data.

Analýza základní úrovně se nazývá klasifikační. V tomto případě rozlišujeme mezi jednotlivými částmi nebo subsystemy v celku nebo systému. Na klasifikaci se obvykle kladou dva základní požadavky. Požadavek disjunktnosti klasifikace, to znamená, že každý klasifikovaný prvek je v klasifikaci zahrnut právě jednou. A požadavek adekvátnosti klasifikace, což znamená, že výsledkem analýzy jsou skutečně podsystémy nebo části daného systému, nebo že žádný prvek nebyl při klasifikaci opomenut.

Vyšší úrovně stupeň analýzy je vztahová úroveň. Zde jde o postupné odhalování složitějších závislostí mezi prvky nebo podsystémy daného celku nebo systému, zejména o jejich funkční závislosti. Tento typ analýzy se tedy zaměřuje na strukturu. Analýza strukturálně genetická je další úrovní. Soustřeďuje se na dynamiku celku nebo systému, to znamená, že sleduje chování celku nebo systému v závislosti na podnětech a reakcích. Jde tedy o analýzu zaměřující se na vývoj a jeho principy, případně mechanismus vývoje.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Provozně ekonomická fakulta ČZU v Praze. *Hospodářská a kulturní střediska, Zpracování informací* [online]. 2015, [cit. 2016-02-10]. Dostupné z:

[http://www.hks.re/wiki/zpracovani\\_informaci\\_-\\_logika\\_deduktivni\\_induktivni](http://www.hks.re/wiki/zpracovani_informaci_-_logika_deduktivni_induktivni)

<sup>2</sup> PSTRUŽINA, K., *Atlas filosofie vědy, Analýza a syntéza* [online]. 2015, [cit. 2016-02-11]. Dostupné z: <http://nb.vse.cz/kfil/win/atlas1/analyza.htm>

Jinou možnou technikou je sekundární analýza. Sekundární analýzu bych definoval jako postup vyhodnocení dat, jež byli shromážděny jinou osobou nebo institucí, bývá také označována jako reanalýza.<sup>3</sup> Tuto techniku zavedl rakousko-americký sociolog Paul Felix Lazarsfeld. Pro účely mé práce a téma, které jsem zvolil, se jeví jako nejvhodnější.

Pokud budeme chtít zkoumat jakýkoliv proces analytickým způsobem, bude třeba věnovat se jednotlivým prvkům procesu zvlášť, rozložit jej na základní aspekty, ty popsat oddělit od ostatních a proniknout k podstatě jednotlivých jevů, které následně popíšeme. V rámci analýzy oddělíme nepodstatné od podstatného a můžeme zvolit deduktivní postup – od konkrétního k obecnému, který je v tomto případě vhodnější, než postup induktivní – postup od obecného ke konkrétním poznatkům. Vždy je třeba zkoumat i vzájemné vazby, které se v procesech, aspektech a prvcích vyskytují a které na sebe vzájemně působí a významně se ovlivňují.

### **1.1.2. Projekt**

Projekt lze chápat jako postup realizace záměru, má jasně daný začátek a konec, vždy koresponduje s časovou osou a zaniká úspěšným dokončením realizace. Projekt je dokončen tehdy, jsou-li dosaženy jeho cíle do takové míry, které uspokojí všechny zúčastněné strany.<sup>4</sup>

Projekt je jedinečný proces změny ze stavu výchozího do stavu cílového.

Charakteristika projektu:

- projekty jsou jedinečné,
- projekty jsou ve své podstatě dočasné a mají jasně definovaný začátek a jasně definovaný konec,
- projekty jsou dokončené tehdy, jsou-li dosaženy jejich cíle nebo je-li zajištěno, že projekt není realizovatelný,

---

<sup>3</sup> ABZ.cz., *Slovník cizích slov* [online]. 2016, [cit. 2016-02-20]. Dostupné z:

<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/sekundarni-analyza>

<sup>4</sup> Srov. HELDMAN, K., *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*, s. 56.

- úspěšný projekt je takový, který dosáhne či přesáhne očekávání zúčastněných stran a naplní vytyčené cíle.<sup>5</sup>

### 1.1.3. Požadavky a cíle projektu

Požadavky na projekt vychází z potřeb klientů, které jsou směřovány příležitostmi a riziky.

Jednak v různých časových intervalech se strategie reviduje, tuto popisuje podrobněji harmonogram projektu, a jednak se reviduje také v určitých specifických oblastech, podle předmětu realizace projektu.

Cílem projektu je mimo jiné poskytnout zainteresovaným stranám přidanou hodnotu. Strategie projektu můžeme chápat a charakterizovat jako nástroj nutný k dosažení cílů projektu. Cílem projektu je dosáhnout v předem stanoveném čase konečných hodnot a výsledků, v rámci daného rozpočtu a v souladu s předpokládanými riziky. Cíl projektu je tvořen souborem cílových podmínek a parametrů, je měřitelný a specifický.

První přípravná fáze projektu zahrnuje vytvoření plánů projektu a vyhotovení studie proveditelnosti, která závisí na složitosti realizace projektu. Za použití zvolené strategie při finančních, personálních a časových zdrojích, které jsou k dispozici, je třeba vyhodnotit proveditelnost a reálnost stanovených cílů a záměrů.

V průběhu projektu je nedílnou součástí proces kontroly jednotlivých kroků realizace projektu a průběžné vyhodnocování dosahovaných výsledků se záznamem.<sup>6</sup>

Procesní fáze projektu:

- sběr a zobecnění požadavků, dokumentů a souhlasů se záměrem, realizací a cíli,
- stanovení strategie projektu, řízení změn a krizové řízení,
- vyhodnocování jednotlivých fází projektu v souladu s cílem projektu,
- pravidelná komunikace všech zapojených subjektů realizace a implementace změn vyplývajících z průběhu realizace,
- validace požadavků v klíčových bodech projektu,

---

<sup>5</sup> Srov. HELDMAN, K., *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*, s. 58.

<sup>6</sup> Srov. DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P, a LACKO, B a kol., *Projektový management podle IPMA*, s. 58.

- proces kontinuálních revizí projektu,
- dokumentace výstupů a přehodnocení, porovnání se zvolenými cíli projektu.<sup>7</sup>

Řízení projektu je aplikace znalostí, dovedností, nástrojů a technik na činnosti projektu tak, aby projekt splnil požadavky na něj kladené. Zahrnuje plánování, organizování, monitorování a předávání zpráv o všech aspektech projektu a motivací všech zúčastněných dosáhnout cílů projektu. A je odpovědností projektového manažera zajistit, aby bylo cílů projektu dosaženo použitím postupů projektového řízení.<sup>8</sup>

Optimální a dobře zvládnutelná doba trvání projektu je do 12 měsíců, delší projekty jsou rizikovější, mají větší sklon ke sklouzávání v termínech, tak i v rozpočtu. Je tomu tak např. i z důvodu postupného vyčerpání projektového týmu (únavy, vyhoření).

#### **1.1.4. Zahájení**

Na samém začátku projektu a v případě objemných a velkých projektů i na začátku každé fáze projektu obvykle probíhá proces Zahájení. Tento proces či skupina procesů informuje, že byl projekt zahájen. Současně v této skupině procesů je také zaručeno schválení přiřazených zdrojů pro práci na projektu a vedoucímu projektu - projektovému manažerovi dává svolení se zahájením práce. Výstupy skupiny procesů Zahájení, a to včetně přehledu zúčastněných stran a taktéž rámcového plánu projektu, se stávají vstupy pro skupinu procesů Plánování.<sup>9</sup>

#### **1.1.5. Plánování**

Cílem skupiny procesů Plánování je formulování a kontrola cílů projektu. K dosažení těchto cílů, které má projekt řešit je nutné následné vytvoření plánu projektového řízení. Součástí skupiny procesů Plánování je také určení pokud možno všech alternativních

---

<sup>7</sup> Srov. HELDMAN, K., *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*, s. 59.

<sup>8</sup> Srov. DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P, a LACKO, B a kol. *Projektový management podle IPMA*, s. 420.

<sup>9</sup> Srov. HELDMAN, K., *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*, s. 81.

postupů a následný důkladný výběr toho z nich, který je pro dosažení cílů projektu nejvhodnější. Tato skupina procesů Plánování obsahuje více procesů, než jakákoliv jiná skupina procesů projektového řízení. Provádění následujících jednotlivých funkcí skupin procesů a to Realizace, Monitorování a controlling a Ukončení spoléhá na procesy Plánování a taktéž na dokumentaci, která byla v rámci těchto procesů vytvořena. Až do úplného dokončení projektu vedoucí projektu - projektoví manažeři provádějí časté interakce procesů Plánování. Jelikož jsou projekty svým obsahem jedinečné, což znamená, že každý projekt je originálním projektem a žádný z nich dosud nikdy nebyl ve zcela stejné podobě proveden. Z tohoto důvodu musí plánování zahrnovat všechny oblasti projektového řízení a musí se zabývat nejen rozpočtem, a definicí úkolů, ale i plánováním rozsahu, přípravou časového plánu, identifikací rizik, náborem či získáváním personálu, plánováním pořízení apod.<sup>10</sup>

#### **1.1.6. Realizace**

Cílem procesů Realizace je samotná realizace plánu projektového řízení. Ke splnění těchto cílů plánu projektu je zapotřebí koordinace a směřování zdrojů vedoucím projektu – projektovým manažerem. Procesy Realizace zaručují to, že projekt bude realizován v souladu s jeho cíli. Tato skupina procesů je tou skupinou, do jehož procesu jsou zahrnuty všechny schválené změny. Ve skupině procesů Realizace dosáhnou veškeré náklady projektu svého maxima. Největšími konflikty v této skupině procesů, se kterými se budou projektoví manažeři potýkat, jsou konflikty týkající se termínů či časového plánu.<sup>11</sup>

#### **1.1.7. Monitorování a controlling**

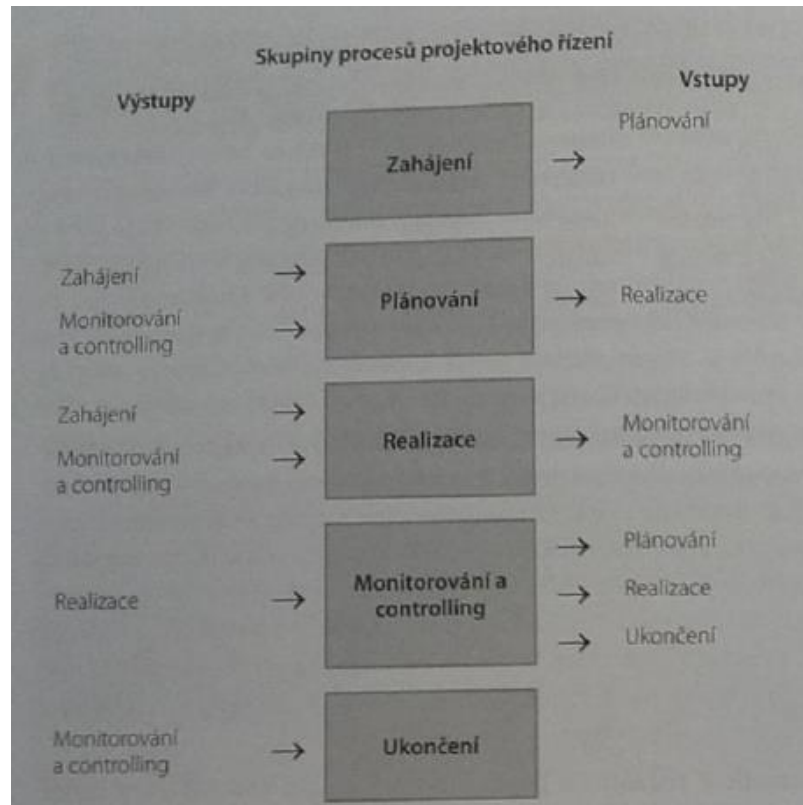
V rámci skupiny procesů týkající se Monitorování a controllingu dochází k měření výkonu projektu. Zda se projekt drží plánu, je zjišťováno na základě analyzování těchto měření. Základní myšlenou je rozpoznat problém, vyřešit problém a zajistit úspěšné výstupy, případně přijmout taková opatření, která zajistí průběh těchto opatření

---

<sup>10</sup> Srov. HELDMAN, K., *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*, s. 81.

<sup>11</sup> Srov. tamtéž, s. 81.

v souladu s plánem projektu. Tato opatření mohou mít za následek opakované provedení procesu Plánování, neboť může být nutné upravit úkoly projektu, zdroje, časový plán, rozpočet apod.<sup>12</sup>



Obr. 1 - Skupiny procesů projektového řízení<sup>13</sup>

### 1.1.8. Interakce procesů

Interakce procesů znamená vzájemné působení procesů a jednotlivé fáze popisují to, jak budou prováděny a dokončovány práce nezbytné k získání požadovaného výsledku projektu.

<sup>12</sup> Srov. HELDMAN, K., *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*, s. 81.

<sup>13</sup> Srov. tamtéž, s. 84.

Skupiny procesů projektového řízení umožňují uspořádání a popsání prací, které bude nutné v rámci projektu provést. Tato uspořádání lze zaznamenávat do schémat, které mohou být také nazývány mapami procesů.

Cyklus „Plánuj-Prováděj-Kontroluj-Jednej“ je základním konceptem, který znázorňuje vzájemné působení a podstatu skupin procesů.<sup>14</sup>

Doležal, Máchal, Lacko a kol. říkají: „Projektové řízení je charakterizováno těmito principy:

- systémový přístup,
- systematický, metodický postup,
- strukturování problému a strukturování v čase,
- přiměřené prostředky,
- interdisciplinární týmová práce,
- využití počítačové podpory,
- aplikace zásad trvalého zlepšování,
- integrace.<sup>15</sup>

Projektové řízení se zabývá projekty v obecné rovině a z určitého nadhledu, operativní řízením projektu je obvykle nazýván již konkrétní soubor činností, přístupů, technik a metod, které mají za jediný cíl úspěšně konkrétní projekt realizovat.<sup>16</sup>

### 1.1.9. Čas a fáze projektu

Pojem čas a fáze v projektu zahrnuje proces vytváření složitého celku, řazení, trvání, odhady a časové rozvržení činností, anebo pracovních balíků a to včetně přiřazování zdrojů činnostem, stanovování konečných termínů, monitoringu a controllingu jejich vykonávání ve stanovených termínech.<sup>17</sup> Tyto aspekty je vhodné zobrazit v úsečkovém diagramu nebo síťovém grafu – např. „Ganttův diagram“.

---

<sup>14</sup> Srov. HELDMAN, K., *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*, s. 85.

<sup>15</sup> DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P, a LACKO, B a kol. *Projektový management podle IPMA*, s. 425.

<sup>16</sup> Srov. tamtéž, s. 425.

<sup>17</sup> Srov. tamtéž, s. 166.



Ganttův digram je druh diagramu pojmenovaný po průmyslovém inženýrovi Henry Laurence Ganttovi (1861-1919), který jej navrhl v roce 1910. H.L.Gantt pracoval jako stojní inženýr a mimo jiné jako konzultant v oboru managementu. Ganttův diagram se používá pro grafické znázornění plánování projektu posloupnosti v čase a zobrazení jeho jednotlivých fází. V detailním náhledu jsou ve sloupcích uvedeny časové úseky (roky, měsíce, týdny, dny) a v řádcích pak jednotlivé aktivity v logické posloupnosti. Aktivita je zobrazena jako blok od počátečního do koncového časového úseku. Cílem je srozumitelně a jednoduše zobrazit průběh projektu v čase.<sup>18</sup>

Tab. 1 - Ganttův diagram<sup>19</sup>

Popis prací	rok	2014						2015							
	měsíc	11		12				1				2			
	týden	42	43	49	50	51	52	1	2	3	4	10	11	12	13
<i>Příprava staveniště</i>															
<i>Zemní práce</i>															
<i>Geodetické práce</i>															
<i>Vystrojení + úpravy vodojemu</i>															
<i>Komunikace</i>															
<i>Dodávka + montáž potrubí</i>															
<i>Předání staveniště</i>															

Cílem časového plánování – time managementu je určit, které činnosti je třeba vykonávat a kdy, a tyto činnosti seřadit na časovou osu s logistickou posloupností. Časové plánování zahrnuje komunikační rozhraní mezi podprojekty a mezi pracovními balíky stejně tak, jako délka trvání a načasování veškerých činností. Časové harmonogramy jsou závislé na vzájemné relativní důležitosti prací, na dostupnosti zdrojů např. i na ročních obdobích a jiných klimatických zvláštностech.<sup>20</sup>

### 1.1.10. Postup časového plánování

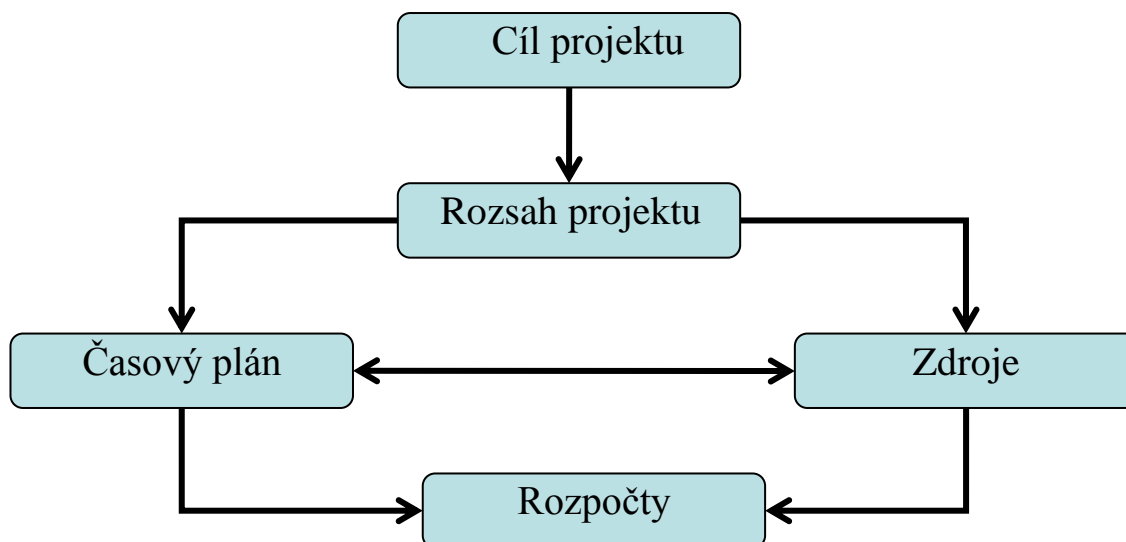
Nedílnou a klíčovou součástí plánování projektu je plánování času v projektu. Postup časového plánování neprobíhá samozřejmě odděleně od plánování ostatních činností

<sup>18</sup> Srov. Management mania., *Ganttův diagram* [online]. 2015, [cit. 2016-03-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ganttuv-diagram>

<sup>19</sup> Vlastní zdroj

<sup>20</sup> Srov. DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P, a LACKO, B a kol. *Projektový management podle IPMA*, s. 166.

a oblastí plánování, tvoří jakýsi podklad pro vše ostatní, a proto je třeba věnovat mu náležitou pozornost a důkladnost. Proces časového plánování v kontextu s ostatními prvky si lze představit dle následujícího schématu.



Obr. 2 - Schéma plánování projektu<sup>21</sup>

Často se v praxi setkáváme s tím, že mnoho projektů se naprosto vymkne původnímu časovému plánu. Důsledkem toho se stává, že projekt trvá několikanásobně déle. Velmi častou příčinou zpoždění je, že projekt vlastně není nikdy řádně ukončen, není ani dobře zahájen, nejsou dostatečně a jasně vytyčeny cíle projektu a požadavky na něj, nejsou stanoveny přesná kritéria úspěchu. Dále je poměrně častým zlozvykem to, že projekt má tendenci přetrvávat i v provozní fázi svého produktu. Je třeba opravdu přesně stanovit, kdy projekt končí a kdy začíná provozní fáze.<sup>22</sup>

#### 1.1.11. Předprojektová fáze a vznik projektu

Předprojektová fáze má za účel prozkoumat příležitost pro projekt a posoudit proveditelnost daného záměru. Do této fáze bývá někdy zahrnována i představa budoucího stavu, základní myšlenka, že by se nějaký projekt mohl realizovat.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> Srov. DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P, a LACKO, B a kol. *Projektový management podle IPMA*, s. 177.

<sup>22</sup> Srov. tamtéž, s. 285.

<sup>23</sup> Srov. tamtéž, s. 169.

V této fázi se často setkáváme se zpracováním různých analýz a studií. Příkladem zpracovávaných studií jsou:

- a) Studie příležitosti – zabývá se otázkou, zda je vůbec správná doba navrhnout a realizovat zamýšlený projekt.
- b) Studie proveditelnosti – na základě předchozí studie se organizace rozhodne, zda projekt opravdu realizovat. Tato studie by měla ukázat nejvhodnější směr a cestu k realizaci projektu a měla by upřesnit obsah projektu, plánovaný termín zahájení a ukončení, odhadované celkové náklady a odhadované potřebné zdroje.<sup>24</sup>

Cílem těchto studií a případných analýz je stanovení možných cest k dosažení cíle ze současné situace včetně ohodnocení cest z hlediska celkových nákladů a celkového potřebného času. Doporučení nejvýhodnější varianty cesty a upřesnění cílů, také případně doporučení projekt nerealizovat.

V této fázi bychom měli dostat odpověď na strategické otázky projektu – odkud jdeme, kam chceme, jakou cestu je vhodné zvolit a zda má vůbec smysl projekt realizovat.<sup>25</sup>

### **1.1.12. Zahájení projektu**

Zahájení projektu závisí na rozhodnutí, že bude projekt realizován. V tomto případě je nutné projekt řádně zahájit. Je zapotřebí ověřit a případně upřesnit či definovat cíl projektu, požadované výstupy, základní personální obsazení, kompetence atd. Tyto jednotlivé kroky může zahrnovat například dokument zakládací listina projektu, který je základním projektovým dokumentem, definující základní technicko-organizační parametry projektu.<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> Srov. DOLEŽAL, J., MÁČHAL, P, a LACKO, B a kol. *Projektový management podle IPMA*, s. 170-171.

<sup>25</sup> Srov. tamtéž, s. 171.

<sup>26</sup> Srov. tamtéž, s. 172.

### **1.1.13. Příprava projektu**

Je-li k dispozici poměrně konkrétní zadání, identifikační listina projektu, logický rámec a případně veškerá další dokumentace, která vznikla dříve, je nutné jmenování projektového týmu. Tento tým má za úkol podrobně definovat rozsah projektu, vytvořit plán řízení projektu, identifikovat činnosti k realizaci a vytvořit harmonogram, který je po svém schválení jakožto výchozí plán nazýván základní plán projektu (platný, aktuální, směrný plán projektu, doplněný o případné schválené aktualizace a změny).<sup>27</sup>

### **1.1.14. Realizace projektu**

Zahájení je vhodné doprovodit meetingem zainteresovaných stran, kde je zrekapitulován plán řízení projektu, harmonogram, seznámení zástupců a především všem oznámeno, že fyzická realizace začíná. V průběhu realizace je třeba projekt sledovat a porovnávat jeho průběh s plánem. Na základě zjištěných odchylek od plánu, případně v reakci na změny nebo nová zjištění je třeba provádět korekční opatření, přeplánovat a v případě potřeby vytvořit nový, upravený základní plán projektu.<sup>28</sup>

## **1.2. Obec Velký Týnec**

### **1.2.1. Historie obce**

První písemná zmínka o obci Velký Týnec u Olomouce se datuje roku 1207, byla majetkem krále Přemysla Otakara II., od roku 1361 ve správě církevní instituce až do pádu patrimoniální správy uprostřed 19. století, tedy bezmála 500 let. Vesnice patřila do kategorie tzv. stolních nebo privátních statků olomoucké metropolitní kapituly, určené k osobnímu užitku jednotlivých kanovníků. Však ještě před polovinou 15. století se obec začíná v dochovaných dokumentech nazývat VELKÝM Týncem.

I když vesnice neležela na žádné významnější dopravní tepně, blízkost města Olomouce, o jehož obsazení často usilovala nepřátelská vojska, přinesl několikrát

---

<sup>27</sup> Srov. DOLEŽAL, J., MÁČHAL, P, a LACKO, B a kol., *Projektový management podle IPMA*, s. 172.

<sup>28</sup> Srov. tamtéž, s. 172.

v dějinách kvetoucí obci zkázu. Největší za časů třicetileté války, kdy z 37 selských gruntů zůstalo 18 pustých.

Uprostřed 18. století se význam obce povznese výstavbou nového kostela. S okruhem farnosti souvisí také vznik zdejší školy známé již v roce 1658. Od roku 1850 byla vesnice samosprávnou politickou obcí v čele s voleným obecním výborem a starostou, zařazenou do okresu Olomouc - venkov.

Do konce 19. století dala obec o sobě vědět také svým společenským rozvojem, jemuž prospěla např. výstavba víceúčelové budovy hostince (1867), vznik rolnické záložny (1868), poštovního úřadu (1888) atd. Založení sboru dobrovolných hasičů z roku 1884 a od roku 1897 tělocvičná jednota Sokol, jedna z prvních v okrese (od roku 1901 již s vlastní sokolovnou).

Kromě zemědělství, byly v obci pouze minimální podnikatelské aktivity. V letech 1870 až 1935 zde existovala cihelna a z řady menších živností lze uvést stolařskou dílnu Rajmunda Slezáka, která od konce I. světové války funguje dodnes.

Během období první republiky se obec zvětšila o 82 nových obytných domů, o 20% se zvýšil počet obyvatel. Od roku 1920 měla obec pravidelné autobusové spojení s Olomoucí, v roce 1921 byla ukončena elektrifikace, o rok později začala působit velkotýnecká měšťanská škola. V roce 1933 byly z obecních prostředků postaveny tři obytné domy, nová budova hasičské zbrojnice a v roce 1936 Společenský dům.

Po II. světové válce se časem snížil počet obyvatelstva (např. mezi léty 1946 až 1970 o 15%), nových domů přibývalo jen velmi málo. Přesto však i tato doba měla ve Velkém Týnci svá aktiva. K prospěchu občanů byla v letech 1947-1950 vystavěna nová škola, byly upraveny veřejné komunikace, zlepšilo se dopravní spojení autobusy ČSAD, vyšší úroveň dostala zdravotnická péče atd. Vyšší tempo rozvoje obec zaznamenala až od konce sedmdesátých let, kdy byla vybudována nová mateřská škola (1981), ještě před tím požární zbrojnice (1978), budova kina a knihovny (1983), objekt zdravotního střediska (1987), sportovní areál u školy (1988), komunální čistírna odpadních vod (1989), která je klíčovou stavbou pro účely mé bakalářské práce. Po roce 1989 byla započata soukromá bytová výstavba (zejména v lokalitě u nové školy), a v krátkém čase byla dokončena plynofikace všech částí obce, zdokonalena kanalizace, elektrické osvětlení apod.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Srov. Velký Týnec., *Historie obce* [online]. 2008, [cit. 2016-02-22]. Dostupné z: <http://www.velkytynec.cz/historie-a-pamatky/d-1153/p1=52>

### 1.2.2. Demografické údaje obce

Počet obyvatel:

- r. 2005 – 3730,
- r. 2015 – 3777.

Počet obyvatel napojených na ČOV:

- r. 2005 – 1475,
- r. 2015 – 1550.<sup>30</sup>

Producenti odpadních vod:

- obyvatelstvo,
- obchodní centrum Olympie.

### 1.3. Časová osa realizace projektu

Kanalizace od r. 1933.

Výstavba ČOV v r. 1989 (projekt stávající ČOV zpracován firmou Ingstav Olomouc r. 1980).

Uvedení do trvalého provozu ČOV od r. 1991, typ ČOV Triblok.

Výstavba OC Olympie 2003 současně napojení do ČOV Velký Týnec.

Po napojení OC Olympie v r. 2003 zvýšení kapacity ČOV.

Od r. 2012 plánována výstavba kanalizace obecních částí Vsisko a Čechovice a napojení do ČOV Velký Týnec.

V r. 2012 zpracován posudek se závěrem nutné rekonstrukce a modernizace ČOV Velký Týnec.

V r. 2013 zahájena projektová příprava rekonstrukce a modernizace ČOV Velký Týnec.

V r. 2014 vypsáno otevřené výběrové řízení na stavební práce s názvem VELKÝ TÝNEC - INTENZIFIKACE A ROZŠÍŘENÍ ČOV s předpokládanou cenou 26 mil. Kč (Pozn. Otevřené výběrové řízení probíhalo v termínu od 11. 3. 2014 do 2. 4. 2014, předpokládaná cena 26.000.000,00 Kč).

---

<sup>30</sup> Srov. PRVK., *Velký Týnec* [online]. 2012, [cit. 2016-02-02]. Dostupné z:

[http://prvk.kr-olomoucky.cz:85/prvk/PDF/KARTY/7107\\_043\\_01\\_17978.pdf](http://prvk.kr-olomoucky.cz:85/prvk/PDF/KARTY/7107_043_01_17978.pdf)

V r. 2014 vybrán v rámci výběrového řízení zhotovitel, cena stavby dosahuje výše 22.030.849,34 Kč. Stavební část musí být dokončena do začátku prosince 2014.

V termínu 6/2014 bylo předáno staveniště a tímto aktem bylo oficiálně zahájena akce VELKÝ TÝNEC - INTENZIFIKACE A ROZŠÍŘENÍ ČOV.

V termínu 12/2014 byla ukončena rekonstrukce a proběhlo předání stavebního díla investorovi.

Od 12/2014 do 12/2015 probíhal zkušební provoz, který byl stanoven na období 12 měsíců. V tomto období je účelem dosažení stabilizovaného provozu jednotlivých provozních souborů, technologie a celé stavby.

Od 12/2015 byla ČOV, na základě kladného vyhodnocení zkušebního provozu, uvedena do provozu trvalého.

## 2. PRAKTICKÁ ČÁST

### 2.1. Úvod

Nejdůležitějším objektem stokové sítě určeným k likvidaci odpadních vod je čistírna odpadních vod (ČOV). Jedná se o objekt, ve kterém dochází k hromadění odpadních vod a k následné likvidaci čištěním. Čistírna odpadních vod funguje reálně jako předčištění odpadních vod. K dočištění dochází ve vodním toku, kam je tato voda odváděna. Odpadní voda je přiváděna na ČOV kanalizační odpadní stokovou sítí.

Ve své práci se zabývám analýzou rekonstrukce čistírny odpadních vod ve Velkém Týnci, jejíž podstatou je zefektivnění provozu stávající mechanicko-biologické ČOV.



Obr. 3 – Mapa lokality<sup>31</sup>

Při stanovení znečištění odpadních vod přiváděného na ČOV Velký Týnec lze vycházet z bilancí celkového znečištění v letech 2010 a 2012, kde jsou zahrnuty

---

<sup>31</sup> Strabag, a.s., *Interní materiály* [cit. 2016-02-12]



odpadní vody přiváděné z místní části Velký Týnec, Čechovice, Vsiska a nákupního střediska Olympie. Při výpočtu průměrných hodnot přiváděného znečištění v odpadních vodách z nové zástavby se vychází z hodnot specifické produkce znečištění na 1 EO (ekvivalentní obyvatel - zpravidla jedna osoba, producent znečištění; uměle zavedená jednotka, která představuje produkci odpadní vody 150 l/den a produkci znečištění 60g BSK<sub>5</sub>/den).<sup>32</sup> V zefektivnění a rekonstrukci stávající ČOV je zahrnuta i rezerva, která počítá s připravovanou výhledovou zástavbou.

Výchozími podklady pro zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby byly:

a) Dokumentace pro územní rozhodnutí „Velký Týnec – Intenzifikace a rozšíření ČOV“, vypracovaná Centroprojektem a.s. v roce 2009.

b) Dokumentace pro vydání stavebního povolení „Velký Týnec – Intenzifikace a rozšíření ČOV“ vypracovaná Centroprojektem Group a.s. v roce 2013.

Dalšími použitými podklady byly:

- geodetické zaměření,
- katastrální mapa zájmového území,
- dokumentace stávajícího stavu a záznam z prohlídky stávajícího areálu před započítím a v průběhu projektových prací,
- základní údaje o geologických poměrech zájmového prostoru byly získány z České geologické služby – Geofond, ze sondy zpracované v roce 1968.

## **2.2. Identifikace stavby a ČOV**

Název stavby: Velký Týnec - Intenzifikace a rozšíření ČOV.

Místo stavby: Velký Týnec, kraj Olomoucký.

Investor: Obec Velký Týnec, Zámecká 35, 783 01 Velký Týnec 1.

Vlastník: Obec Velký Týnec.

Provozovatel: Obec Velký Týnec s odbornou spoluprací Moravské vodárenské a.s.

---

<sup>32</sup> Srov. Topol water., *Terminologický slovník* [online]. 2006, [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.topolwater.com/cov-slovník.htm>

Vodoprávní úřad: Magistrát města Olomouce, Odbor životního prostředí, Oddělení vodního hospodářství, Hynaisova 34/170, 779 00 Olomouc.

Projektant: Centoprojekt group a.s., Štefánikova 167, 760 01 Zlín.

Projektant elektro: Mercon Přerov s.r.o., 9. května 90, 751 52 Přerov.

Dodavatel stavební části: Strabag a.s., Na Bělidle 198/21, 150 00 Praha 5.

Dodavatel technologie: Fortex – AGS a.s., Jílová 1550/1, 787 91 Šumperk.

Dodavatel elektro: Mercon Přerov s.r.o., 9. května 90, 751 52 Přerov.

### **2.3. Kapacita ČOV před rekonstrukcí**

Základní parametr před rekonstrukcí ČOV byl počet ekvivalentních obyvatel: 3 300 EO.

### **2.4. Kapacita ČOV po rekonstrukci**

Tento parametr po rekonstrukci byl navýšen na hodnotu 3800 EO.

Podrobnější členění:

- místní části Velký Týnec a Čechovice 2 300 EO,
- rezerva v podobě nové zástavby 700 EO,
- nákupní středisko Olympie a místní část Vsisko 800 EO.

Hlavními měřítky jsou hodnoty organického znečištění BSK<sub>5</sub> (biochemická spotřeba kyslíku) a CHSK<sub>Cr</sub> (chemická spotřeba kyslíku dychromamem), dále pak hodnoty nerozpuštěných látek, hodnoty dusíku a fosforu. Tyto parametry jsou dány dle typu čistírny odpadních vod uváděné na přítoku v odpadní vodě a na odtoku ve vodě vyčištěné.

Hodnoty znečištění na přítoku jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 2 – Hodnoty znečištění na přítoku<sup>33</sup>

	Značka	Stávající znečištění	Nová zástavba	Celkové znečištění
	EO	3 100	700	3 800
Organické znečištění	BSK <sub>5</sub>	186,00	42,00	228,00
	CHSK <sub>Cr</sub>	422,00	84,00	506,00
Nerozpuštěné látky	NL	189,00	38,50	227,00
Amoniakální dusík	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	30,10	6,30	36,40
Celkový fosfor	Pcelk	7,75	1,75	9,50

Pro vypouštění odpadních vod do vod povrchových jsou dány limity dle platného rozhodnutí vydané Magistrátem města Olomouce OŽP č. j.: ŽP/55/2747/2013/Hu ze dne 10. 3. 2014 s platností do 31. 12. 2022. V souladu s touto platnou legislativou bylo povoleno vypouštění čištěných odpadních vod do vodního toku Týnečka v následujících maximálních hodnotách, které musí ČOV ve Velkém Týnci splňovat.

Tab. 3 – Hodnoty znečištění na odtoku<sup>34</sup>

	ukazatel	hodnota p (mg/l)	hodnota m (mg/l)
Organické znečištění	BSK <sub>5</sub>	20	35
	CHSK <sub>Cr</sub>	60	120
Nerozpuštěné látky	NL	20	45
Amoniakální dusík	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	10	15
Celkový fosfor	Pcelk	-	8

p-přípustné hodnoty, m-maximální hodnoty

<sup>33</sup> Strabag, a.s., *Interní materiály* [cit. 2016-02-13]

<sup>34</sup> Strabag, a.s., *Interní materiály* [cit. 2016-02-13]

## **2.5. Analýza stavu ČOV před rekonstrukcí**

ČOV Velký Týnec byla vybudována v r. 1989 a uvedena do provozu v r. 1991 jako mechanicko-biologická čistírna s aerobní stabilizací kalu. Čistírna se skládala ze vstupní šnekové čerpací stanice, strojně stíraných česlí a vertikálního lapáku písku. Biologická jednotka se sestávala s denitrifikační nádrže a dvou nádrží nitrifikačních. Součástí biologické linky čištění OV byla jedna kruhová dosazovací nádrž, která byla vybudována v r. 2003 po napojení odváděných odpadních vod z nákupního střediska Olympie. Kalové hospodářství zahrnovalo 2 zahušťovací nádrže na kal, 1 kalojem a 4 kalová pole. Mechanické odvodnění kalu zabezpečoval jeden odvodňovací kontejner, s děrovaným mezidnem a stěnami, vyloženými geotextilií. Řešení se ukázalo jako nespolehlivé a bylo nefunkční zejména v obdobích, kdy teplota odpadní vody klesla pod 12°C. V případě nutnosti se jako náhradní krizové řešení volil převoz tekutého stabilizovaného kalu na jinou nejbližší ČOV vybavenou odvodňovacím zařízením kalu. Tento odvoz byl velice nákladný a byl jedním z mnoha důvodů, proč byla rekonstrukce realizována. Dalším a to závažným důvodem bylo nesplnění některých parametrů čištění odpadní vody zejména parametru fosforu, který nebyl redukován na přípustnou hodnotu vůbec.

## **2.6. Plán rekonstrukce**

V rámci realizace bude nově vybudována čerpací jímka, lapák šterku, objekt pro měření množství vyčištěné vody, včetně mikrosítového dočišťovacího bubnového filtru. Ostatní součásti budou v rámci realizace rekonstruovány. V rámci této rekonstrukce budou probíhat demolice některých stávajících dělicích železobetonových stěn ČOV a zachovalé části vnitřních i vnějších stávajících železobetonových konstrukcí budou sanovány.

Odpadní voda z Velkého Týnce a Čechovic bude odváděna novým potrubím do lapáku šterku, dále přes ruční hrubé česle do nové čerpací jímky osazené novými čerpadly. Stávající šneková čerpadla budou demontována. Současně se demontují ruční česle, stavidla, vybourají se vnitřní stěny, zabetonují se schody mezi šneky. Takto upravená původní čerpací jímka bude nově plnit funkci dešťové zdrže. Odtok ze zdrže se upraví. Odpadní vody za deště, které budou přesahovat toto množství, budou čerpány

do dešťové jímky. Přívod OV z místní části Vsiska a obchodního domu Olympie bude zaústěn před integrované mechanické předčištění.

## 2.7. Popis ČOV po rekonstrukci

Mechanicko-biologická ČOV ve Velkém Týnci se skládá z následujících částí:

- 1) Mechanické předčištění (ochranná část ČOV).
  - a) Lapák šterku – zachycuje nejhrubší nerozpuštěné látky ze stokové sítě (šterk, cihly).
  - b) Česle – odstraňují hrubé plovoucí nečistoty (větve, plasty, odpad).
  - c) Čerpací jímka – určená k přečerpání odpadních vod.
  - d) Dešťová zdrž – zadržuje nárůst přítékajících vod za deště, po ukončení dešťového přítoku se vody z dešťové zdrže přepustí do čerpací jímky.
  - e) Integrované mechanické předčištění – rotační bubnové síto na separaci shrabků (hadry, plasty, kuchyňský odpad), lis na shrabky s promýváním, separátor písku se šnekovým dopravníkem a integrovanou pračkou písku (automatizováno). Písek a shrabky = odpad – nutný vývoz tohoto odpadu.

Výstupem z tohoto zařízení je mechanicky předčištěná odpadní voda, která odtéká na biologický stupeň čištění. V případě nutnosti odstavení zařízení jsou odpadní vody přesměrovány obtokem přes jemné ruční česle.

### 2) Biologické čištění odpadních vod

Aktivace - Základem biologického čištění je aktivační systém tvořený jednou nádrží denitrifikace, dvěma linkami nitrifikace a jednou dosazovací nádrží. V aktivaci dochází k odstraňování organického ale i dusíkatého znečištění.

- a) Denitrifikační nádrž – denitrifikace je stále míchána míchadlem umístěného na dně nádrže, zde dochází k přeměně dusičnanů na plynný dusík za pomoci bakterií bez přístupu kyslíku.

- b) Nitrifikační nádrže – tyto dvě nádrže jsou provzdušňovány provzdušňovacím systémem pomocí dmychadel. Zde probíhá odstranění organického znečištění pomocí mikroorganismů.
- c) Dmýchárna – objekt pro ovládání zdroje vzduchu pro aktivační proces.
- d) Zásobník síranu železitého – dočištění odpadní vody od nežádoucího fosforu probíhá dávkováním síranu železitého ze zásobníku do odtokové šachty z aktivace těšně před nátokem do dosazovací nádrže.
- e) Dosazovací nádrž a jímka kalu – separace aktivovaného kalu od vyčištěné odpadní vody.
- f) Objekt kalového hospodářství – skládá se ze tří jímek za účelem zpracování přebytečného kalu.
- g) Objekt dočištění a měření – zde probíhá dočištění vyčištěné vody pomocí mikrosítového bubnového filtru, který oddělí odplavené nerozpuštěné látky kalu a následně probíhá měření odtoku vyčištěné vody.

Po celkovém procesu vyčištěná voda odtéká do recipientu – potoku Týnečka. Chod čistírny bude řízen plně automatizovaným řídicím systémem.

## **2.8. Rozsah a členění stavby**

Technologická zařízení - Provozní soubory

PS 101 – Mechanické předčištění.

PS 102 – Biologické čištění.

PS 103 – Kalové hospodářství.

PS 104 – Elektrotechnická zařízení.

PS 105 – Měření a regulace, řídicí a informační systémy.

PS 106 – Dálkový přenos.

Stavební část – Stavební objekty

SO 01 – Předčištění a přečerpání OV.

SO 02 – Aktivační nádrže.

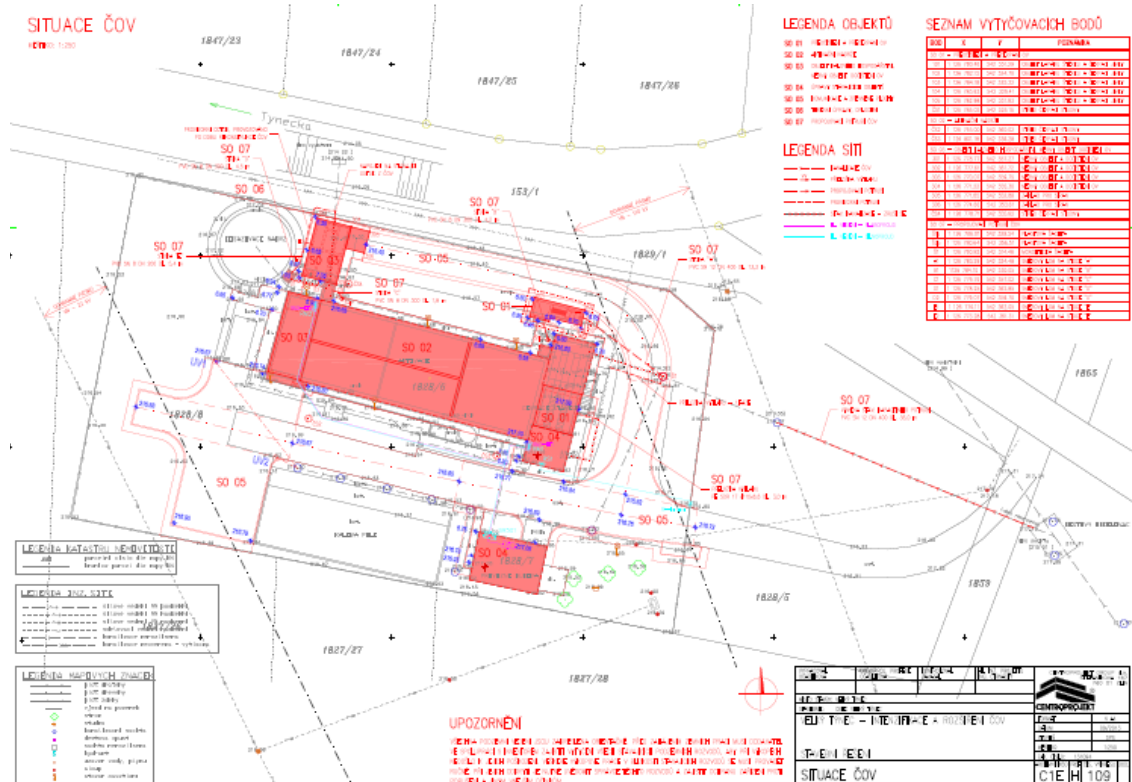
SO 03 – Objekt kalového hospodářství, měrný objekt a dočištění OV.

SO 04 – Úpravy stávajících objektů.

SO 05 – Komunikace a zpevněné plochy.

SO 06 – Terénní úpravy a oplocení.

SO 07 – Propojovací potrubí ČOV.



Obr. 4 – Situace ČOV<sup>35</sup>

## 2.9. Stručný popis technického řešení

### 2.9.1. Stručný popis technického řešení jednotlivých provozních souborů realizovaných v rámci rekonstrukce

#### PS 101 Mechanické předčištění

Na stávajícím dešťovém oddělovači na jednotné kanalizaci bude osazeno nové kanálové stavítko. V areálu ČOV bude vybudován nový objekt hrubého předčištění, který se bude skládat z lapáku šterku, hrubých česlí, čerpací stanice splaškových a dešťových OV a integrovaného předčištění. Součástí PS bude demontáž stávajícího strojního zařízení.

<sup>35</sup> Strabag, a.s., Interní materiály [cit. 2016-02-16]

### PS 102 Biologické čištění

Mechanicky předčištěné odpadní vody budou odtékat z integrovaného mechanického předčištění, do denitrifikační nádrže, která bude trvale míchaná. Pro zimní období bude vybavena provzdušňovacím systémem. Nitrifikační část nádrží bude rozdělena na dvě linky. Zdrojem stlačeného vzduchu budou rotační objemová dmyhadla. V aktivačních nádržích budou instalovány předzahušřovače přebytečného kalu. Funkce stávající dosazovací nádrže zůstane zachována. Za účelem chemického vysrážení fosforu bude do odtoku z aktivace dávkován roztok síranu železitého, který bude skladován v zásobníku osazeném na betonovém základu. Dávkování bude zajištěno membránovým dávkovacím čerpadlem. Součástí objektu budou měrná zařízení a dočišřovací bubnové síto včetně nového potrubí k jednotlivým technologickým provozům.

### PS 103 Kalové hospodářství

Předzahušřený přebytečný biologický kal bude přečerpáván do stávajících sanovaných kalojemů, které budou vybaveny čerpadlem. Ke strojnímu odvodňování přebytečného kalu je navržen pásový lis. Nádrže budou provzdušňovány rotačními objemovými dmyhadly. Výše popsaná technologická zařízení budou umístěna v nové provozní budově vystavěné nad stávajícími kalojemy.

### PS 104 Elektrotechnická zařízení

Projekt pro tento objekt řeší provozní rozvody silnoprůdu pro PS 101, 102, 103.

### PS 105 Měření a regulace, řídicí a informační systémy

Řídicí systém umožní nastavení režimu podle skutečného zatížení ČOV, chod jednotlivých technologických zařízení bude plně automatický na bázi programovatelných modemů umístěných v rozvaděči a ovládním z místních skříněk. Řídicí pracoviště bude v místnosti obsluhy.

### PS 106 Dálkový přenos

Pro dálkový přenos bude využívána GSM síť vybraného operátora.



## **2.9.2. Stručný popis technického řešení jednotlivých stavebních objektů realizovaných v rámci rekonstrukce**

### SO 01 Předčištění a přečerpání OV

Zemní práce pro objekt čerpací jímky a lapáku šterku budou probíhat pod ochrannou štětové stěny. Čerpací jímka bude propojena potrubím s dešťovou zdrží. Konstrukce jsou navrženy z vodostavebního železobetonu. Před česlemi bude snížený prostor lapáku šterku vypancéřovaný ocelovým plechem. Dešťová zdrž bude vybudována z nátokové části stávajících šnekových čerpadel, které budou společně se stavidly v rámci výstavby demontovány. Nový objekt mechanického předčištění (jemné česle a lapák písku) je navržen v prostoru nátokové části současné šnekové čerpací stanice. Objekt bude vyzděn z tvárnic na železobetonové desce. Zdivo bude staženo železobetonovým věncem. Dveře jsou navrženy plastové, zastřešení ze stropních PZD desek uložených ve spádu. Je navržena jednoplášťová střecha s venkovním odvodněním do podokapního žlabu svedeného do dešťové zdrže.

### SO 02 Aktivační nádrž

Stávající konstrukce aktivačních nádrží rozdělená do tří propojených sekcí bude rozdělena novými železobetonovými stěnami. Před betonováním stěn budou stávající aktivační nádrže vypuštěny, vyčištěny a následně vyspraveny vnitřní a vnější stěny. Stávající snížená část ve dně bude vybetonována, prostým betonem. Před zahájením stavebních prací bude v rámci technologie demontováno stávající technologické zařízení včetně doživajících obslužných ocelových lávek. Součástí objektu je demolice betonového lapáku písku, pračky písku a žlabů vedoucích podél stávajících nádrží.

### SO 03 Objekt kalového hospodářství, měrný objekt, dočištění OV

Strojovna kalového hospodářství - strojovna a elektrorozvodna odvodňování kalu bude situována nově nad stávajícími jímkami a bude označována jako nová provozní budova. Součástí technologické části bude demontáž stávajícího strojního vybavení. Stávající kalové jímky budou zastropeny železobetonovou deskou, součástí rekonstrukce bude sanace vnitřních a vnějších stěn a zabetonování kónického dna jednotlivých jímek.

Měrný objekt, dočištění OV - jedná se o nový železobetonový podzemní objekt bude sloužit, pro umístění dočišťovacího bubnového síta, měření vyčištěných a předčištěných dešťových odpadních vod a pro akumulaci provozní vody.

#### SO 04 Úpravy stávajících objektů

Strojovna šnekové čerpací stanice - objekt bude přestavěn na dmýchárnu kde dojde k vybourání železobetonových základů šnekových čerpadel, betonáže nové podlahy a celkové vnitřní rekonstrukce objektu.

Provozní budova ČOV - bude provedena kompletní rekonstrukce s výměnou oken, dveří a vrat včetně rekonstrukce podlah, omítek, bude provedeno nové zateplení fasády.

#### SO 05 Komunikace a zpevněné plochy

Po ukončení výstavby bude vyspravena stávající komunikace a komunikace bude rozšířena o nové úseky. Součástí budou i nové zpevněné plochy.

#### SO 06 Terénní úpravy, oplocení

Po dokončení výstavby bude provedena rekultivace dotčených ploch včetně jejich osetí trávou a dojde k opravě stávajícího oplocení.

#### SO 07 Propojovací potrubí ČOV

Dojde k nové výstavbě podzemní vedení zajišťující propojení jednotlivých provozních celků a rekonstrukci stávající sítě.

## **2.10. Vypouštění znečištění po provedené rekonstrukci**

Po navýšení kapacity ČOV se v době trvalého provozu zrekonstruované ČOV v projektu předpokládá dodržet koncentrační limity v platném znění nařízení vlády 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, stanovených pro ČOV v kategorii 2 001 - 10 000 EO, kam bude ČOV Velký Týnec po navýšení kapacity patřit. Přípustné a maximální BAT limity, které jsou přísnější než emisní standardy, ale které v rámci intenzifikace ČOV Velký Týnec splňuje, neboť BAT je nejlepší dostupná technologie v oblasti zneškodňování odpadních vod. Tyto hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 4 - Přípustné znečištění povrchových a odpadních vod<sup>36</sup>

	Emisní standardy		BAT	
	p	m	p	m
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
BSK <sub>5</sub>	25	50	18	25
CHSK <sub>Cr</sub>	120	170	70	120
NL	30	60	20	30
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	15*	30**	8*	15**
P <sub>celk.</sub>	3*	8	2*	5

p-přípustné hodnoty, m-maximální hodnoty

Do dnešního dne dosahuje ČOV vysoké a stabilní účinnosti ve všech sledovaných ukazatelích. Z pohledu splnění výše uvedených povolených maximálních limitů jsou tyto požadavky splněny a to jak z hlediska odtokových koncentrací, tak i z hlediska bilančních limitů vypouštěného znečištění. Kontrola probíhá pomocí odebírání vzorků vodoprávním úřadem 12x za rok.

Emisní standardy v platném znění nařízení vlády 23/2011 Sb. pro různé kategorie ČOV dle počtu EO.

Tab. 5 - Emisní standardy<sup>37</sup>

Kategorie ČOV (počet EO)	CHSK <sub>Cr</sub>		BSK <sub>5</sub>		NL		N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		N <sub>celk</sub>		P <sub>celk</sub>	
	p	m	p	m	p	m	průměr	m	průměr	m	průměr	m
500	150	220	40	80	50	80	-	-	-	-	-	-
500 - 2 000	125	180	30	60	40	70	20	40	-	-	-	-
2 001 - 10 000	120	170	25	50	30	60	15	30	-	-	3	8

p-přípustné hodnoty, m-maximální hodnoty, průměr-průměrné hodnoty

<sup>36</sup> Strabag, a.s., Interní materiály [cit. 2016-02-24]

<sup>37</sup> § 9, odst. 1 nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.



byli následně jak subdodavatelé tak i vlastní zaměstnanci zúčastnění na realizaci. Po dobu výstavby byl tento harmonogram sledován a v případě kritických momentů byli tyto momenty monitorovány a při závažných odchýlení a porušení časových milníků byl tento harmonogram postupně aktualizován tak, že po dobu výstavby vzniklo mnoho verzí tohoto harmonogramu. Důvodem tohoto monitoringu a aktualizace byla v první řadě kontrola, plynulá návaznost jednotlivých fází realizace, dodržení termínu a v poslední řadě prevence podobných problémů při realizaci na dalších podobných zakázkách. Kontrola byla prováděna v pravidelných intervalech vždy se záznamem a přijetím nápravných, preventivních a zlepšovacích opatření k možným kritickým krokům, které vyplývají z průběhu realizace rekonstrukce. Výsledkem byl aktualizovaný HMG který byl předložen investorovi. Po dobu výstavby byla investorovi předložena případná aktualizace HMG na pravidelných schůzkách 1x týdně nazývaných kontrolními dny. Na těchto dnech se mimo jiné konzultovali odchylky od PD případné nepředvídatelné situace, které bylo nutné řešit.

Výstavba byla rozdělena na 5. etap, které byly přesně vymezeny i v harmonogramu. Zahájení a u končení jednotlivých etap bylo klíčovým bodem k dodržení termínu dokončení realizace stavby.

### **2.11.1. Postup výstavby v etapách**

#### 1. etapa

Objekty, které mohou být prováděny za plného provozu stávající ČOV

- předčištění a přečerpání odpadních vod,
- základ pod zásobník síranu železitého,
- úpravy stávající provozní budovy,
- výstavba nového objektu pro měrné zařízení, dočišťovací bubnové síto a zásobní nádrž vyčištěné vody (nutná přeložka stávající odtokové kanalizace procházející staveništěm),
- výstavba části nové přívodní kanalizace (výměna stávající kanalizace, z dešťového oddělovače budou muset být přiváděné splaškové odpadní vody a provizorně přečerpávány. Trasa bude vedena v místě stávající přívodní stoky.

## 2. etapa

Zprovoznění nového přivaděče, včetně čerpací stanice a hrubého předčištění. Splaškové odpadní vody budou přečerpávány provizorním výtlakem do stávajících aktivačních nádrží.

## 3. etapa

Výstavba dešťové zdrže, nové budovy mechanického předčištění, přebudování stávající strojovny, šnekové čerpací stanice na dmýchárnu, vyčištění a sanace stěn stávajících kalojemů, započetí prací na nové kalolisovně.

## 4. etapa

Po připojení provizorního přívodu odpadních vod do zprovozněných rekonstruovaných kalojemů započnou práce na rekonstrukci aktivačních nádrží. Po dobu využívání kalojemů na provizorní aktivační nádrže bude přebytečný kal vyvážen ze stávající čerpací jímky vratného kalu fekálním vozem na strojní zahuštění na ČOV Olomouc.

## 5. etapa

Přepojení odpadních vod do budovy nového mechanického předčištění, z které budou odpadní vody následně přiváděny na novou aktivační linku. V závěrečné fázi výstavby budou provedeny demolice stávajících objektů, lapák a pračka písku, odtokové žlaby. Výstavba bude zakončena realizací komunikací a zpevněných ploch.

## 2.12. Náklady

Projekt rekonstrukce a intenzifikace čistírny odpadních vod byl financován v rámci Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) ze státního fondu životního prostředí: „Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní“ za účelem snížit množství vypouštěného znečištění do povrchových i podzemních vod z komunálních zdrojů a vnos znečišťujících látek do povrchových a podzemních vod.<sup>39</sup> Obec z tohoto

---

<sup>39</sup> Evropská unie., *Evropské strukturální a investiční fondy, Operační program životního prostředí* [online]. 2015, [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/podporovane-oblasti/1-snit-mnozstvi-vypousteneho-znecistení-do-povrchových-i-podzemních-vod-z-komunálních-zdrojů-a-vnos-znecisťujících-látek-do-povrchových-a-podzemních-vod?id=10>

programu získala dotaci ve výši 85% uznatelných nákladů, tj. 14mil. Kč, a 5% z celkově uznatelných nákladů dotace SFŽP, 0,8mil Kč, zbylých 10%, tj. 1,6mil Kč, byl příspěvek příjemce dotace. Rozdíl mezi dotací a realizační cenou jsou tzv. neuznatelné náklady, které musí zaplatit investor sám.

Součástí výběrového řízení i podpisu smlouvy byl oceněný výkaz výměr, který byl součástí projektové dokumentace. Na základě tohoto ocenění výkazu výměr byla stanovena nejvýše přípustná cena zakázky. Součástí výkazu výměr je přehled nákladů jednotlivých objektů uvedených v následující tabulce.

Tab. 7 - Přehled nákladů jednotlivých objektů<sup>40</sup>

Číslo a název objektu / provozního souboru	JKSO	Počet	Cena
Ostatní a vedlejší náklady		1,00	
00 Vedlejší a ostatní náklady		1,00	1 822 000,00
Stavební objekt		7,00	
SO 01 Předčištění a přečerpání OV	814.19.3.5	4,00	3 241 167,57
SO 02 Aktivační nádrže	814.16.3.5	1,00	2 965 549,19
SO 03 Objekt kalového hospodářství, měrný objekt, dočištění OV	814.19.3.1	4,00	1 960 576,07
SO 04 Úpravy stávajících objektů	926.0.5	1,00	395 759,95
SO 05 Komunikace a zpevněné plochy	822.29.7.5	1,00	1 819 555,24
SO 06 Terénní úpravy, oplocení	815.23.7.5	1,00	125 673,89
SO 07 Propojovací potrubí ČOV	827.24.1.5	1,00	670 678,68
Provozní soubor		6,00	
PS 101 Mechanické předčištění		2,00	1 743 357,50
PS 102 Biologické čištění		2,00	2 729 948,35
PS 103 Kalové hospodářství		2,00	2 311 136,90
PS 104 Elektrotechnická zařízení		1,00	1 394 572,60
PS 105 Měření a regulace, řídicí systém		1,00	806 784,40
PS 106 Dálkový přenos		1,00	44 088,99
<b>Celkem za stavbu</b>			<b>22 030 849,34</b>

Jednotlivé objekty jsou oceněny jednotlivými položkami přesné specifikace prováděné práce, jejího rozsahu a jednotkové ceny za jednotkové množství práce. Celková cena byla v rámci výběrového řízení a v rámci podepsané smlouvy o dílo stanovena jako nejvýše přípustná. V této ceně jsou obsaženy jak náklady na pracovní činnosti, tak i generovaný zisk pro realizační firmu. Pevně stanovenou cenu je nutno smluvně stanovit i se subdodavatelem. Dojde-li k nepředvídaným nákladům, které nejsou součástí PD, které nebyly obsaženy v zadávacích podmínkách výběrového řízení a které nebylo možné zjistit před zahájením výstavby z důvodů nepředvídaných okolností a jejich provedení je nezbytně nutné, je nutné tyto práce nad rámec PD a oceněného výkazu výměr prokázat a vyčíslit. Následně předložit k odsouhlasení investorovi s předložením důvodů proč k této nepředvídatelné situaci došlo. Naopak je

<sup>40</sup> Strabag, a.s., Interní materiály [cit. 2016-02-18]

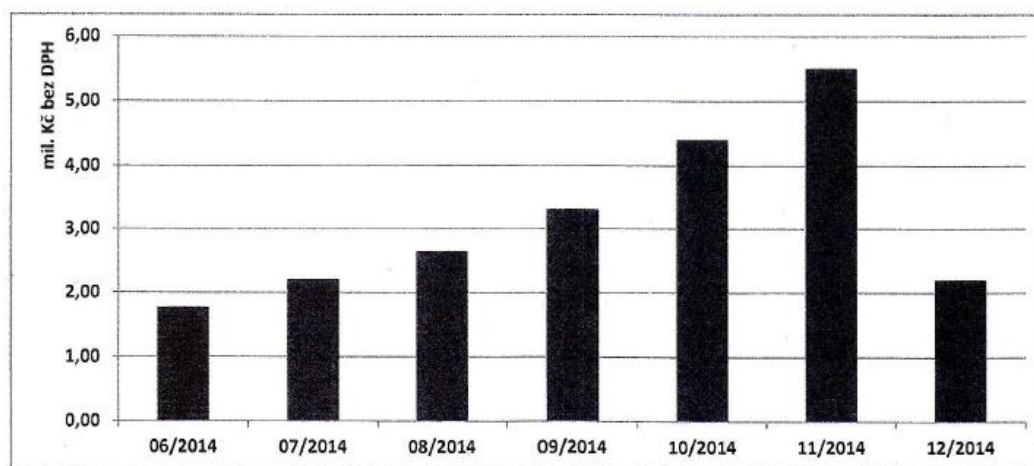
možné, že během výstavby dojde k situaci neprovedení dohodnutých prací, z nepředvídatelných objektivních důvodů tzv. méněprací. Tato situace je možná pouze tehdy nedojde-li ke změně funkčnosti díla. Tyto práce je taktéž nutné vyčíslit, odsouhlasit investorem a zohlednit v konečné ceně díla.

V rámci dotačního programu má investor k dispozici k řešení problematiky nepředvídaných nákladů tzv. rezervu, která je ve většině případů stanovena na 10% z celkové ceny zakázky. Z této rezervy jsou hrazeny oprávněné a prokázané náklady, které vznikly z nepředvídaných situací.

V rámci realizace je jedním hlavním dílčím úkolem monitorování výše nákladů stavby. Ta je sledována podobně jako HMG postupu prací průběžně pomocí měsíčních fakturací. Předpoklad jednotlivého měsíčního čerpání pomocí vystavení soupisu provedených prací jako podkladu k fakturaci je dán harmonogramem finančního plnění tzv. platebním kalendářem včetně grafického přehledu.

fakturační období	předpokládaná fakturovaná částka z celkové ceny bez rezervy v Kč bez DPH
06/2014	1 762 467,95
07/2014	2 203 084,93
08/2014	2 643 701,92
09/2014	3 304 627,40
10/2014	4 406 169,87
11/2014	5 507 712,34
12/2014	2 203 084,93
celkem	22 030 849,34

Obr. 5 – Platební kalendář<sup>41</sup>



Obr. 6 – Grafický přehled<sup>42</sup>

<sup>41</sup> Strabag, a.s., Interní materiály [cit. 2016-03-02]

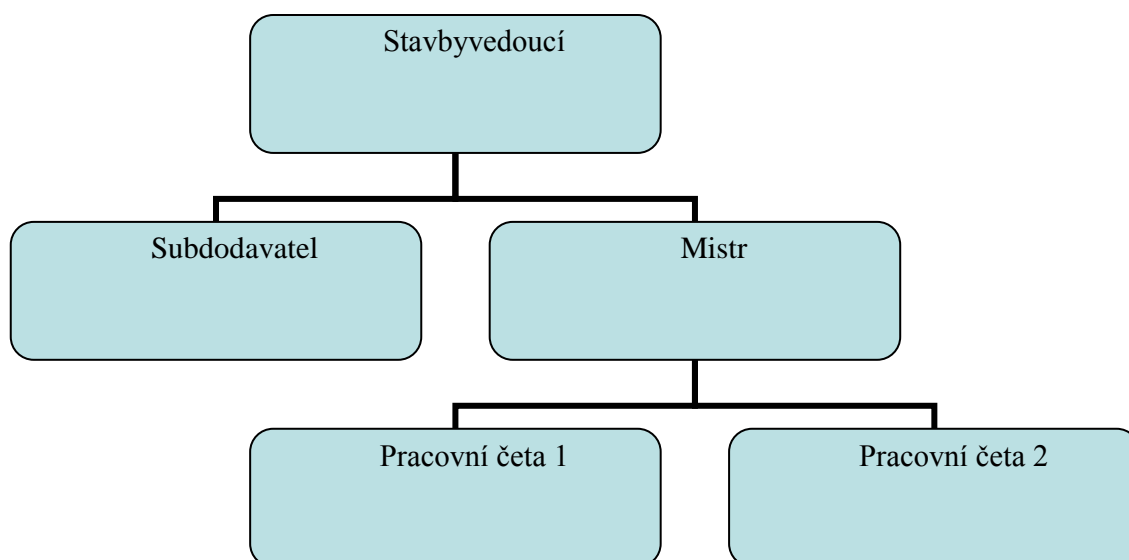


Jelikož se jedná o předpoklad, je tento harmonogram pouze orientační a může se lišit ale řádově ne více než v tisících korunách neboť je provázán s harmonogramem postupu prací a obsahuje činnosti, které byly prováděny v daném měsíci.

### 2.13. Lidské zdroje

Organizaci lidských zdrojů, jejich provázanost, lze zobrazit v následujícím organizačním schématu výstavby: Stavbyvedoucí, mistr, pracovní čety složené z pracovníků dělnické a odborné profese.

Profese: zedník, tesař, klempíř, betonář, řidič, strojník, jeřábník, stavební dělník.



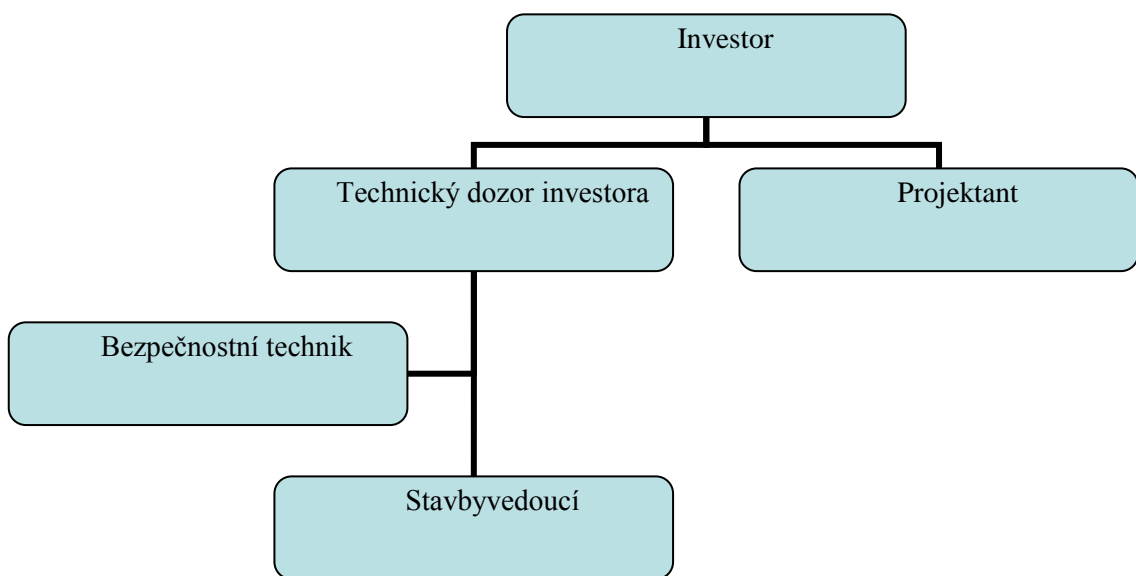
Obr. 7 – Organizační schéma výstavby<sup>43</sup>

Na rekonstrukci se podílelo v průměru 8 pracovníků. V prvotních etapách jich bylo méně než uvedený průměr a na konci výstavby, jak pracovní činnosti narůstaly, jich na stavbě v jeden moment bylo i 30 a to z důvodu střetů procesů realizovaných vlastními zaměstnanci tak i subdodavatelsky. Subdodavatelsky byli vykonávány hlavně odborné pracovní činnosti, jako byli sanace stávajících železobetonových stěn, ražení štětových stěn z důvodu ochrany před hladinou podzemní vody a také dodání a montáže

<sup>42</sup> Strabag, a.s., Interní materiály [cit. 2016-03-02]

<sup>43</sup> Vlastní zdroj

technologických zařízení. Tato činnost byla natolik odborná, že její celou musela pokrýt subdodavatelská firma s dlouholetou zkušeností a s dlouholetou spoluprací s naší firmou na obdobných zakázkách. Tato činnost zahrnovala cca 41% z celkové zakázky z pohledu nákladů. Jak již bylo zmíněno v oddíle „časů“ při realizaci byly organizovány kontrolní schůzky průběhu výstavby. Tato kontrola probíhala za účasti investora, případně jeho zástupců a za účasti kontrolních složek stavby, kterým byl technický dozor investora, bezpečnostní technik, projektant a zástupce realizační firmy tj. stavbyvedoucí. Jednotlivé organizační provázanosti kontroly lze zobrazit graficky v následujícím schématu.



Obr. 8 - Organizační struktura kontroly<sup>44</sup>

## 2.14. Krizové řízení – krizový management

V rámci výstavby a dodržení harmonogramu prací nastaly nepředvídatelné krizové situace, které bylo nutno vyřešit v rámci realizace a v rámci dodržení konečného termínu stavby. První krizový momentem stavby byl nedostatečný počet pracovníků při stavbě v rámci 1. etapy, který vyústil počátečním skluzem v harmonogramu, tento skluz byl eliminován tím, že došlo k přesunutí úprav provozní budovy z 1. etapy do 5. etapy stavby a v této etapě navýšení počtu pracovníků, druhým krizovým momentem byl

<sup>44</sup> Vlastní zdroj

nevhodný výběr a zasmluvnění subdodavatele na ražení štětových stěn taktéž v 1. etapě což pozdrželo návaznosti prací na ostatní objektech, tento problém byl také vyřešen nárůstem pracovníku v průběhu následujících etap.

Na první pohled se jedná o problém, který vyřeší navýšení personálních zdrojů počtem zaměstnanců, ovšem hlubším rozbořem projekt manažera se řešení situace sekundárně projeví v negativním aspektu financování zakázky, tudíž v navýšení výdajů na straně zhotovitele. Tato skutečnost se neprojevuje v rámci celkového rozpočtu tedy v rámci ceny zakázky. Díky těmto skutečnostem byl harmonogram v průběhu výstavby aktualizován.

Tab. 8 - Aktualizovaný harmonogram postupu prací<sup>45</sup>

AKTUALIZACE

	doba		červen 2014		červenec 2014					srpen 2014					září 2014					říjen 2014					listopad 2014					prosinec 2014				
	od	do	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
	Celková doba výstavby	2.6.2014	19.12.2014																															
1.	Převzetí staveniště	2.6.2014	2.6.2014																															
2.	Zařízení staveniště	5.6.2014	19.12.2014																															
3.1	SO 01 Předčistění a přečerpání ČOV	5.6.2014	28.9.2014																															
3.1	SO 01 Předčistění a přečerpání ČOV																																	
3.2	SO 02 Aktivací nádrž	29.9.2014	18.12.2014																															
3.2	SO 02 Aktivací nádrž																																	
3.3	SO 03 Objekt kalového hospodářství, měrný objekt, dočistění OV	18.8.2014	28.9.2014																															
3.3	SO 03 Objekt kalového hospodářství, měrný objekt, dočistění OV																																	
3.4	SO 04 Úpravy stávajících objektů	9.6.2014	28.9.2014																															
3.4	SO 04 Úpravy stávajících objektů																																	
3.5	SO 05 Komunikace a zpevněné plochy	1.9.2014	18.12.2014																															
3.5	SO 05 Komunikace a zpevněné plochy																																	
3.6	SO 06 Terénní úpravy, oplocení	29.9.2014	18.12.2014																															
3.6	SO 06 Terénní úpravy, oplocení																																	
3.7	SO 07 Propojovací potrubí ČOV	5.6.2014	3.8.2014																															
3.7	SO 07 Propojovací potrubí ČOV																																	
4.1	PS 101 Mechanické předčistění	7.7.2014	3.8.2014																															
4.1	PS 101 Mechanické předčistění																																	
4.2	PS 102 Biologické čištění	1.9.2014	30.11.2014																															
4.2	PS 102 Biologické čištění																																	
4.3	PS 103 Kalové hospodářství	18.8.2014	28.9.2014																															
4.3	PS 103 Kalové hospodářství																																	
4.4	PS 104 Elektrotechnická zařízení	21.7.2014	18.12.2014																															
4.4	PS 104 Elektrotechnická zařízení																																	
4.5	PS 105 M+R, Vídci a informační systémy	21.7.2014	18.12.2014																															
4.5	PS 105 M+R, Vídci a informační systémy																																	
4.6	PS 106 Dálkový přenos	28.7.2014	18.12.2014																															
4.6	PS 106 Dálkový přenos																																	
	Dokončení díla	19.12.2014	19.12.2014																															

<sup>45</sup> Strabag, a.s., Interní materiály [cit. 2016-03-08]

## 2.15. Energetická náročnost

Navrhovaná rekonstrukce nezmění zásadně charakter současné ČOV, tepelně technické vlastnosti budov budou zkvalitněny výměnou výplní otvorů. Technologická zařízení ČOV jsou navržena úsporně dle nejnovějších technologických poznatků v oblasti čistírenských technologií. Použitím nového řídicího systému je minimalizována spotřeba el. energie.

Roční spotřeba za rok 2015 po provedené rekonstrukci a navýšení kapacity na 3800 EO je při tarifu denního proudu 90363 kWh a tarifu nočního proudu 43989 kWh.

### 2.15.1. Úspory

Úspory el. energie na ČOV je možno hledat např. v rámci vlastní výroby el. energie při zpracovávání kalu, kde je vyvíjen bioplyn, který je spotřebováván ve specializovaných jednotkách v rámci ČOV. Ovšem tato varianta se využívá pouze na větších ČOV od 30 000 EO.

Jedním z možností využití obnovitelných zdrojů energie je využití tepelného čerpadla. Toto využití v rámci ČOV je poměrně malé. Nejefektivnější využití se jeví u ČOV, které mají velké vytápěné budovy. V těchto případech je možno jednoduše odebírat nízkopotenciální teplo z odpadních vod pomocí tepelného čerpadla. Takto získané teplo je možno využít k vytápění, ohřevu teplé užitkové vody nebo jiným aplikacím jako je sušení kalu či ohřevu kalu.

V rámci ČOV Velký Týnec, kde je vytápěna pouze provozní budova a spotřeba teplé užitkové vody je zanedbatelná by byla tato úspora tak malá, že by náklady převyšovaly návratnost této varianty řešení.

Dalším využitím obnovitelných zdrojů energie jsou solární panely. Jejich využití by bylo efektivní zejména tam, kde je potřeba zvýšení energetické samostatnosti ČOV. Hlavní využití solárních panelů je dvojím způsobem a to při ohřevu teplé užitkové vody případně jako zdroje vytápění provozní budovy u ČOV. Tato varianta v rámci úspornosti by musela být podrobena další podrobné analýze.

### **3. ZHODNOCENÍ REKONSTRUKCE**

#### **3.1. Zhodnocení nákladů**

Předpokládaná částka nákladů na rekonstrukci dle projektové dokumentace tzv. plánovaná projektová cena byla stanovena na 26. mil. Kč. Na základě výběrového řízení, jehož hlavním kritériem byla cena, byl vybrán zhotovitel stavby se stanovenými náklady 22. mil. Kč. V rámci realizace se vyskytli nepředvídatelné náklady na práce nad rámec PD a zadávacích podmínek výběrového řízení, které byly vyčísleny na 0,6 mil. Kč. Celková konečná hodnota stavby tedy činila 22,6 mil. Kč. Ve smlouvě s vybraným uchazečem byla dle požadavků stanovena také rezerva ve výši 10% z celkových stanovených nákladů, která měla za účel pokrytí nepředvídatelných nákladů. Z této rezervy bylo tedy vyčerpáno 2,7%. Tímto lze konstatovat, že náklady na realizaci byly čerpány v souladu se stanovenými požadavky a nebyly překročeny.

#### **3.2. Zhodnocení harmonogramu – time managementu**

Realizace projektu byla naplánována v čase pomocí Ganttova diagramu. Byla rozčleněna do jednotlivých etap a pro dodržení termínů byl diagram aktualizován, aby nedocházelo ke kolísání v termínech dle plánu. Je tedy možné konstatovat, že tato část realizace projektu proběhla s eliminací krizových momentů, ale bez časového skluzu. Především, díky profesionálnímu zpracování plánu, průběžné a včasné aktualizaci a pravidelné kontrole se záznamem. Zhodnocení jednotlivých kroků z hlediska spolehlivosti, možné prodlevy a skluzu, bylo vždy s jasně stanoveným záložním plánem a náhradními zdroji.

#### **3.3. Zhodnocení krizového řízení – krizového managementu**

Krizové řízení se týkalo především včasného plánování, výběru subdodavatele a předrealizační přípravy, která bývá kritickým místem realizace. Tato je často

podceňovaná - zanedbává se. Nápravou by mohlo být podrobnější a kvalitnější zpracování PD, zjištění stávajících stavů, ověření jednotlivých doporučení dle PD, podrobnější rozklíčování kritických momentů v době předrealizačních příprav s ohlednutím na zkušenosti s podobným typem projektů.

Z hlediska důležitosti není jednoznačné, zda ten či onen jednotlivý krok je důležitější než ten druhý. Jedná se o systematickou provázanost jednotlivých kroků, které jsou závislé jeden na druhém a tvoří celek – systém, který zaručuje úspěšnost projektu.

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce na téma *Analýza výsledků realizace projektu intenzifikace a rozšíření čistírny odpadních vod v konkrétní organizaci* bylo provést analýzu realizace projektu výstavby čistírny odpadních vod v obci Velký Týnec. Ve své práci jsem se pokusil zaměřit zejména na manažersko-realizační aspekty projektu.

Cílem č. 1 byla analýza stavu ČOV v dané lokalitě před rekonstrukcí – zda byl stav ČOV ve Velkém Týnci před rekonstrukcí v roce 2014 kritický a rekonstrukce nejvhodnějším řešením? Je možné odpovědět ano, stav před rekonstrukcí byl kritický a ČOV byla v dané situaci přetěžována. Důkazem toho byly nesplněné emisní limity zjištěné při průběžných kontrolách. Nejvhodnějším řešením byla rekonstrukce stávající ČOV.

Cílem č. 2 byla analýza záměru a návrhu na realizaci rekonstrukce ČOV – zda byl záměr a návrh na realizaci opodstatněný, výhodný a správně zvolený? Ano, záměr a návrh realizace byl zvolený jako vhodný a opodstatněný, dle emisních limitů, zpracování PD a výsledného realizovaného projektu, který splnil požadavky a záměr.

Cílem č. 3 byla analýza zdrojů – zda byly zvoleny zdroje optimálně vhodně a efektivně? I v tomto případě, je možné odpovědět kladně, zdroje byly poskytnuty z 90% v rámci dotačního titulu operačního programu Životní prostředí (OPŽP) ze státního fondu životního prostředí (SFŽP), tedy optimálně a efektivně.

Cílem č. 4 byla analýza jednotlivých fází realizace projektu – zda navazovaly na sebe jednotlivé fáze projektu? Ano, jednotlivé fáze projektu na sebe systematicky navazovaly, z větší části byly splněny a byly klíčovým bodem k úspěšné realizaci a splnění stanovených termínů ukončení rekonstrukce.

Cílem č. 5 byla analýza výsledků realizace projektu – zda byly výsledky realizovaného projektu uspokojivé a je možné hodnotit projekt a jeho realizaci jako úspěšný? Ano, výsledky byly uspokojivé a projekt je možné označit a zhodnotit jako úspěšný, byly splněny projektem stanovené parametry, včetně splnění emisních limitů a to jak z hlediska odtokových koncentrací, tak i z hlediska bilančních limitů vypouštěného znečištění. Provedené stavební a technologické úpravy jsou v souladu s projektovou dokumentací a jsou komplexně fungujícím procesem, tímto se realizace projektu jeví jako úspěšná.

Celkové hodnocení funkce ČOV po její rekonstrukci vychází z údajů o sledování provozu ČOV prováděného obsluhou a zaznamenávaného do provozního deníku a ze sledování provozu prováděného odbornou laboratoří. Obsluha zaznamenává zejména průtok odpadní vody čistírnou a množství kalu po půlhodinové sedimentaci. Zaznamenává také obsah kyslíku v jednotlivých částech aktivační nádrže a teplotu vody. Z laboratorních rozborů jsou důležité zejména ukazatele stanovené rozhodnutím příslušného vodohospodářského orgánu a v ukazatelích stanovených příslušnými zákonnými předpisy. Vyhodnocování těchto údajů je důležité pro stanovení optimálních podmínek dalšího provozu ČOV.

Po celou dobu provozu po provedení rekonstrukce dosahuje ČOV vysoké a stabilní účinnosti ve všech sledovaných ukazatelích bez ohledu na změny vstupního zatížení čistírny.



## ANOTACE

<b>Příjmení a jméno autora:</b>	Lamač Radim
<b>Instituce:</b>	Moravská vysoká škola Olomouc
<b>Název práce v českém jazyce:</b>	Analýza výsledků realizace projektu intenzifikace a rozšíření čistírny odpadních vod v konkrétní organizaci.
<b>Název práce v anglickém jazyce:</b>	Analysis of Project Results Intensification and Expansion of Sewage Disposal Plant in Location Velký Týnec.
<b>Vedoucí práce:</b>	RNDr. Ing. Miroslav RÖSSLER, CSc. MBA
<b>Počet stran:</b>	58
<b>Počet příloh:</b>	2
<b>Rok obhajoby:</b>	2016
<b>Klíčová slova v českém jazyce:</b>	Realizace, projekt, analýza, time management, krizový management, lidské zdroje, financování.
<b>Klíčová slova v anglickém jazyce:</b>	Implementation, project, analysis, time management, crisis management, human resources, financing.

Záměrem této práce je pokusit se analyzovat realizaci projektu čistírny odpadních vod v obci Velký Týnec z manažerského pohledu. Jedná s o práci prakticky zaměřenou s konkrétními výsledky a s použitím reálných dat, postavenou na teoretickém základě. Byl zvolen hlavní cíl práce a pět cílů vedlejších. V první části práce, která je částí teoretickou, jsou použity podklady pro operacionalizaci pojmového aparátu a potřebný základ praktické roviny. V druhé části této práce, která je částí praktickou, je věnován prostor k popisu kapacity čistírny odpadních vod, analýze stavu, plánu rekonstrukce, technickému řešení, nákladům, lidským zdrojům a krizovému řízení. Ve třetí části jsou zhodnoceny všechny aspekty z manažerského pohledu a přímý přínos rekonstrukce. Zdali byl projekt, a jeho realizace úspěšný, uvádí závěr práce.

This work aims to analyze the implementation of the Sewage Disposal plant, in the village of Velký Týnec. This analysis is done from a managerial point of view. This work is built on a theoretical base and then takes on a practical approach to work with both actual data and definite results. One main goal and five secondary objectives have been set for the purposes of this work. The first part is theoretical. It lays down supporting documents for the operationalization of the conceptual apparatus to provide the necessary basis for the practical part. The second part is practical. It describes the following: the Sewage Disposal plant capacity, analysis of its condition, the plan for reconstruction, the technical solution, costs, human resources and crisis management. The third part is an evaluation of all these project aspects from the managerial point of view, and the direct benefits of the reconstruction. The conclusion reveals the extent to which the project was successful.

## LITERATURA A PRAMENY

ABZ.CZ., *Slovník cizích slov* [online]. 2016, [cit. 2016-02-20]. Dostupné na WWW: <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/sekundarni-analyza>.

DOLEŽAL, J., MÁČHAL, P, a LACKO, B a kol. *Projektový management podle IPMA*. 2. aktual. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 526 s. ISBN 978-80-247-4275-5.

Evropská unie., *Evropské strukturální a investiční fondy, Operační program životního prostředí* [online]. 2015, [cit. 2016-03-08]. Dostupné na WWW: <http://www.opzp.cz/podporovane-oblasti/1-snizit-mnozstvi-vypousteného-znecisteni-do-povrchových-i-podzemnich-vod-z-komunalnich-zdroju-a-vnos-znecistujících-latek-do-povrchových-a-podzemnich-vod?id=10>.

FOTR, J., a SOUČEK, I. *Investiční rozhodování a řízení projektů. Jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011, 408 s. ISBN 978-80-247-3293-0.

HELDMAN, K. *Project Management Professional. Výukový průvodce přípravou na zkoušku*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013, 672 s. ISBN 978-80-251-3799-4.

Management mania., *Ganttův diagram* [online]. 2015, [cit. 2016-03-15]. Dostupné na WWW: <https://managementmania.com/cs/ganttuv-diagram>.

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

PRVK., *Velký Týnec* [online]. 2012, [cit. 2016-02-02]. Dostupné na WWW: [http://prvk.kr-olomoucky.cz:85/prvk/PDF/KARTY/7107\\_043\\_01\\_17978.pdf](http://prvk.kr-olomoucky.cz:85/prvk/PDF/KARTY/7107_043_01_17978.pdf).

Provozně ekonomická fakulta ČZU v Praze. *Hospodářská a kulturní střediska, Zpracování informací* [online]. 2015, [cit. 2016-02-10]. Dostupné na WWW: [http://www.hks.re/wiki/zpracovani\\_informaci\\_-\\_logika\\_deduktivni\\_induktivni](http://www.hks.re/wiki/zpracovani_informaci_-_logika_deduktivni_induktivni).

PSTRUŽINA, K., *Atlas filosofie vědy, Analýza a syntéza* [online]. 2015, [cit. 2016-02-11]. Dostupné na WWW: <http://nb.vse.cz/kfil/win/atlas1/analyza.htm>.

Strabag, a.s., *Interní materiály* [cit. 2016-02-12].

Topol water., *Terminologický slovník* [online]. 2006, [cit. 2016-02-12]. Dostupné na WWW: <http://www.topolwater.com/cov-slovník.htm>.

Velký Týnec., *Historie obce* [online]. 2008, [cit. 2016-02-22]. Dostupné na WWW: <http://www.velkytynec.cz/historie-a-pamatky/d-1153/p1=52>.

## SEZNAM ZKRATEK

ČOV – Čistírna odpadních vod

OV – Odpadní voda

EO – Ekvivalentní obyvatel

PD – Projektová dokumentace

PS – Provozní soubor

SO – Stavební objekt

OŽP – Odbor životního prostředí

OPŽP – Operační program životního prostředí

SFŽP – Státní fond životního prostředí

BSK<sub>5</sub> – Biochemická spotřeba kyslíku

CHSK<sub>Cr</sub> – Chemická spotřeba kyslíku dychromamem

NL – Nerozpuštěné látky

N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> – Amoniakální dusík

Pcelk – Celkový fosfor

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Skupiny procesů projektového řízení .....	15
Obr. 2 – Schéma plánování projektu .....	18
Obr. 3 – Mapa lokality .....	24
Obr. 4 – Situace stavby .....	31
Obr. 5 – Platební kalendář .....	40
Obr. 6 – Grafický přehled .....	41
Obr. 7 – Organizační schéma výstavby .....	41
Obr. 8 – Organizační struktura kontroly .....	42

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Ganttův diagram .....	17
Tab. 2 – Hodnoty znečištění na přítoku .....	27
Tab. 3 – Hodnoty znečištění na odtoku .....	27
Tab. 4 – Přípustné znečištění povrchových a odpadních vod .....	35
Tab. 5 – Emisní standardy .....	35
Tab. 6 – Harmonogram postupu prací .....	36
Tab. 7 – Přehled nákladů jednotlivých objektů .....	39
Tab. 8 – Aktualizovaný harmonogram postupu prací .....	43

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Fotografie průběhu rekonstrukce .....	57
Příloha č. 2 – Fotografie ČOV po rekonstrukci .....	58



## PŘÍLOHY

Příl. 1 – Fotografie průběhu rekonstrukce



Příl. 2 – Fotografie ČOV po rekonstrukci.

