

Posouzení investice do kogenerační jednotky na ČOV Vsetín

Ivana Šeflová

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Vyšší odborná škola ekonomická
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ivana ŠEFLOVÁ**
Osobní číslo: **M090486**
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Finanční řízení podniku**

Téma práce: **Posouzení investice do kogenerační jednotky na
ČOV Vsetín**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Prostudujte literární zdroje a zpracujte poznatky vztahující se k obnovitelným zdrojům energie a investování.

II. Praktická část

- Charakterizujte firmu Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.
- Popište stávající stav ČOV Vsetín.
- Provedte zhodnocení vhodnosti investice.
- Na základě zjištěných výsledků vypracujte k zamýšlené investici doporučení pro vedení firmy.

Závěr

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

CENEK, Miroslav et al., 2001. Obnovitelné zdroje energie. 2. upr. vyd. Praha: FCC Public. ISBN 80-9019858-9.

MUSIL, Petr, 2009. Globální energetický problém a hospodářská politika: se zaměřením na obnovitelné zdroje. Praha: C.H. Beck, Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-807-4001-123.

SCHOLLEOVÁ, Hana, 2009. Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2952-7.

SYNEK, Miloslav et al., 2002. Podniková ekonomika. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-736-7.

VALACH, Josef, 2001. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. Praha: Ekopress. ISBN 80-86119-38-6.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Věra Vaculíková**
EXT.

Datum zadání bakalářské práce: **16. března 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **27. dubna 2012**

Ve Zlíně dne 6. dubna 2012


PaedDr. Josef Rydlo
Zař. děkanka




Ing. Eva Heczková, Ph.D.
Zař. ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému;
- na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

¹ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

- (1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

- (3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....

⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je zpracování posouzení investice do kogenerační jednotky na čistírně odpadních vod Vsetín, o které firma Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., jako vlastník a provozovatel ČOV Vsetín, uvažuje. Vzhledem k tomu, že kogenerační jednotka na ČOV využívá bioplyn, který vzniká při čištění odpadních vod, zabývá se teoretická část bakalářské práce obnovitelnými zdroji energie. Dále se teoretická část zabývá obecnou charakteristikou investic a popisem metod hodnocení investic. Praktická část bakalářské práce představuje firmu Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. a popisuje čistírnu odpadních vod Vsetín. Dále je popsána zamýšlená investice a pomocí vybraných metod provedeno její hodnocení. V závěru je na základě provedených výpočtů posouzena vhodnost investice a doporučeno firmě konečné rozhodnutí.

Klíčová slova:

Investice, obnovitelné zdroje energie, bioplyn, kogenerační jednotka, peněžní tok, hodnocení investice.

ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is the assessment of the investment in a cogeneration unit at the Waste Water Treatment Plant Vsetin that the Water Supply and Sewerage Company Vsetin, Inc., the owner and operator of the Vsetin WWTP is considering. Given that the WWTP cogeneration unit uses biogas generated from the waste water treatment, the theoretical part of this thesis deals with renewable energy. Next the theoretical part deals with the general characteristics of the investments and the description of investment evaluation methods. The practical part introduces the Water Supply and Sewerage Company Vsetin, Inc., and it describes the Waste Water Treatment Plant Vsetin. Then the proposed investment is described and its evaluation is conducted using selected methods. In conclusion, on the basis of the calculations the suitability of the investment is assessed and the company is recommended a final decision.

Keywords:

Investment, renewable energy sources, biogas, cogeneration unit, cash flow, investment assessment.

Děkuji touto cestou vedení společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. v čele s ředitelem společnosti Ing. Michalem Korabíkem za vstřícný přístup a poskytnutí potřebných materiálů pro vypracování této bakalářské práce. Můj nemalý dík patří i pracovníkům společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. Ing. Romanu Pilařovi, Ing. Michalu Vránovi a panu Richardu Kučerovi za jejich cenné rady a čas.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	13
1.1 CHARAKTERISTIKA OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE A JEJICH POTENCIÁL.....	13
1.1.1 Solární energie.....	14
1.1.2 Větrná energie	15
1.1.3 Vodní energie	15
1.1.4 Biomasa	16
1.1.5 Geotermální energie	17
1.1.6 Energie vodíku	18
1.1.7 Další obnovitelné zdroje.....	18
1.2 UKAZATELE OVLIVŇUJÍCÍ CENU ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ.....	19
2 INVESTICE A INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ	20
2.1 INVESTICE Z MAKROEKONOMICKÉHO A MIKROEKONOMICKÉHO HLEDISKA	20
2.2 KLASIFIKACE INVESTIČNÍCH PROJEKTŮ A INVESTIC	21
2.3 INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ A JEHO SPECIFIKA.....	22
2.4 ZDROJE FINANCOVÁNÍ INVESTIC	23
2.4.1 Financování z vlastních zdrojů.....	24
2.4.2 Financování z cizích zdrojů.....	25
2.5 HODNOCENÍ EFEKTIVNOSTI INVESTIC	26
2.5.1 Postup hodnocení investic	26
2.6 METODY HODNOCENÍ INVESTIC	28
2.6.1 Doba návratnosti investice	29
2.6.2 Čistá současná hodnota	30
2.6.3 Vnitřní výnosové procento	30
2.6.4 Index rentability	31
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
3 CHARAKTERISTIKA FIRMY VODOVODY A KANALIZACE VSETÍN, A.S.	34
3.1 HISTORIE VODÁRENSTVÍ V REGIONU.....	34
3.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI	35
3.3 PODNIKATELSKÁ ČINNOST SPOLEČNOSTI	36
3.3.1 Výroba a dodávka pitné vody.....	36
3.3.2 Odvádění a čištění odpadních vod.....	37
3.3.3 Činnost laboratoře	39
3.3.4 Technickoprovozní činnost	39
3.4 HOSPODAŘENÍ SPOLEČNOSTI	40
3.4.1 Výsledky hospodaření	40
3.4.2 Cenová politika.....	41
3.4.3 Obchodní politika	42
3.4.4 Investiční činnost.....	42
3.4.5 Výhled hospodaření.....	42

3.5	PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, SLUŽBY VEŘEJNOSTI	43
4	ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD VSETÍN	45
4.1	VÝSTAVBA A JEDNOTLIVÉ ETAPY INTENZIFIKACE.....	45
4.2	ÚDAJE O RECIPIENTU	46
4.3	TECHNICKÝ POPIS ČOV.....	46
4.3.1	Mechanické čištění	46
4.3.2	Biologické čištění	48
4.3.3	Odtok z ČOV	50
4.3.4	Kalové hospodářství	51
4.3.5	Plynové hospodářství	52
4.3.6	Koncepce ovládání ČOV	52
4.4	ENERGIE NA ČOV.....	53
4.4.1	Spotřeba elektrické energie	53
4.4.2	Spotřeba tepelné energie	53
4.4.3	Produkce bioplynu.....	55
5	POPIS NAVRŽENÉ INVESTICE.....	57
5.1	KOGENERACE	57
5.2	TYP KOGENERAČNÍ JEDNOTKY.....	58
5.3	UMÍSTĚNÍ KOGENERAČNÍ JEDNOTKY NA ČOV	59
5.4	INSTALACE KOGENERAČNÍ JEDNOTKY	60
5.4.1	Stavební a technologické práce	60
5.4.2	Provozní náklady kogenerační jednotky	61
5.4.3	Energetické náklady ČOV s kogenerační jednotkou.....	61
5.4.4	Připojení k distribuční soustavě	62
5.4.5	Podpora výroby elektřiny	63
6	HODNOCENÍ INVESTICE.....	65
6.1	VÝCHOZÍ HODNOTY PRO HODNOCENÍ INVESTICE	65
6.1.1	Náklady na investici	65
6.1.2	Budoucí výnosy investice.....	66
6.1.3	Podniková diskontní sazba	67
6.1.4	Odpisy	67
6.1.5	Stanovení cash flow.....	68
6.1.6	Výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů, tj. cash flow	69
6.2	VLASTNÍ HODNOCENÍ INVESTICE	69
6.2.1	Doba návratnosti investice	69
6.2.2	Čistá současná hodnota	71
6.2.3	Vnitřní výnosové procento	71
6.2.4	Index rentability	72
6.3	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ A DOPORUČENÍ PRO SPOLEČNOST	72
	ZÁVĚR	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	76
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	79
	SEZNAM OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM TABULEK.....	81

ÚVOD

Vzrůstající cena elektrické energie vede její spotřebitele k optimalizaci využívání dostupných zdrojů energie a také k hledání jejich alternativních zdrojů. Tento trend je možné pozorovat v různých průmyslových odvětvích a výjimkou není ani vodní hospodářství. Čištění odpadních vod je energeticky náročným provozem. Většina čistíren odpadních vod byla prioritně navržena tak, aby splňovala přísnější nároky na kvalitu vyčištěné odpadní vody. Provozní náklady nebyly při jejich návrzích příliš zohledňovány. Pokročilejší technologie, které jsou na čistírnách používány pro odstraňování polutantů, jsou zpravidla energeticky náročnější. Proto se v současné době stává hlavní prioritou provozovatelů čistíren odpadních vod i celé vodohospodářské infrastruktury snižování nákladů na energie.

Společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. vlastní a provozuje čistírnu odpadních vod ve Vsetíně. V rámci technologického procesu čištění odpadních vod vzniká ve vyhnívací nádrži při vyhnívání kalu bez přístupu vzduchu a při rozkladu organických látek v surovém kalu bioplyn. Bioplyn je na čistírně odpadních vod Vsetín spalován v kotli na bioplyn, a vyrobené teplo je pak využíváno k vytápění provozní budovy, objektů laboratoří, budov dopravy a především k vyhřívání vyhnívací nádrže kalu. S ohledem na dobré zkušenosti s kogeneračními jednotkami na čistírnách odpadních vod v Zubří a ve Valašském Meziříčí, uvažuje společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. o investici do kogenerační jednotky i na ČOV Vsetín. Tato kogenerační jednotka by využívala bioplyn ke společné výrobě tepla a elektrické energie.

Předmětem této bakalářské práce je tedy posoudit vhodnost investice do kogenerační jednotky na čistírně odpadních vod Vsetín. Teoretická část bakalářské práce se zaměří na poznatky, které se vztahují k problematice obnovitelných zdrojů energie. Dále se teoretická část bude zabývat obecnou charakteristikou investic, investičním rozhodováním a popisem metod hodnocení investic. V praktické části bakalářské práce bude charakterizována firma Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. a popsán stávající stav čistírny odpadních vod Vsetín. Dále se bude práce zabývat popisem zamýšlené investice a jejím vyhodnocením pomocí vybraných metod. Na základě zjištěných výsledků bude vypracováno doporučení pro vedení firmy k zamýšlené investici. Vyhodnocení bude sloužit vedení firmy Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. jako podklad pro rozhodnutí, zda zamýšlenou investici realizovat či nikoliv.

Vzhledem k tomu, že se v této bakalářské práci popisuje využití různých obnovitelných zdrojů energie, může se pro firmu tato práce stát inspirací pro využití některých dalších obnovitelných zdrojů energie. Dále může být tato práce motivační pro další provozovatele čistíren odpadních vod k využívání bioplynu jako zdroje energie.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Pojmem obnovitelné zdroje energie obvykle označujeme technologie, které využívají k výrobě tepla nebo elektřiny energii Slunce, vody, větru, biomasy, geotermální energii a energii tepla okolního prostředí. V zahraničí jsou tyto technologie velmi rozšířené a obecně podporované. Pro jejich rozšiřování jsou ekologické, ale i ekonomické důvody. (Cenek et al., 2001, s. 162)

1.1 Charakteristika obnovitelných zdrojů energie a jejich potenciál

Obnovitelné zdroje energie chápeme jako zdroje, které je možné využívat opakovaně, neboli zdroje, které jsou v jistém slova smyslu neomezené. To je určitě jejich velkou výhodou. (Musil, 2009, s. 59)

Většina obnovitelných zdrojů energie má původ ve slunečním záření, které dopadá na Zemi. Výjimkou je geotermální energie, která vzniká různými procesy v nitru Země. Také energie přílivu a odlivu nepochází ze Slunce, ale z přitažlivosti Měsíce a Země. (Srdečný et al., 2009, s. 5)

Potenciál obnovitelných zdrojů je samozřejmě omezen. Například pokud by se všechna orná půda, lesy a další zemědělská půda využila pro energetické účely, mohlo by se získat až 700 PJ, což je více než polovina celkové energetické spotřeby. Ve skutečnosti je samozřejmě půda potřebná pro pěstování potravin a krmiv. Podobně není možné spálit všechno dřevo, které poskytují lesy, protože stavební, nábytkářský a papírenský průmysl by neměl z čeho vyrábět. V krajině existují i další zájmy vyjádřené například ochranou území formou národních parků a chráněných krajinných oblastí. Reálný potenciál biomasy se tedy odhaduje na 276 PJ, což je asi 40 % teoretického potenciálu. Podobně je omezen potenciál využití větrné, vodní nebo geotermální energie. Zde je třeba najít lokalitu, kde jsou vhodné přírodní podmínky (například dostatečná rychlost větru) a kde současně stavbě nebrání jiné zájmy, jako třeba nesouhlas místních obyvatel). Téměř neomezený potenciál má pouze sluneční energie. I když slunce svítí zadarmo a dokonce nezdaněně, získaná energie zadarmo není. Solární systém nebo elektrárna mají omezenou životnost a náklady na jejich pořízení se promítají do ceny energie, kterou dodávají. (Srdečný et al., 2009, s. 5)

1.1.1 Solární energie

Solární energie patří mezi nevyčerpatelné zdroje energie. Její využití nemá téměř žádný dopad na životní prostředí. Množství využitelné energie závisí na klimatických podmínkách jednotlivých částí zemského povrchu. Lze ji dobře využívat nejen v oblastech s dlouhým slunečním svitem, ale i s vyšší nadmořskou výškou. Během zhruba tří dnů dopadne na Zemi tolik sluneční energie, kolik by bylo získáno ze všech současných disponibilních fosilních zdrojů. (Musil, 2009, s. 59)

Získávání solární energie přímo není žádnou novinkou. Před více než sto lety byly sestrojeny první sluneční kolektory, které pomocí slunečního tepla vyráběly páru. Ve stejné době byl Henri Becquerelem objeven fotovoltaický efekt, což představuje princip přeměny sluneční energie v energii elektrickou. (Musil, 2009, s. 60)

Dnes je sluneční energie využívána ve dvou hlavních formách. První jako tepelná energie, kde sluneční teplo slouží k ohřevu vody nebo jiné kapaliny, čímž vzniká pára, kterou se pohání turbíny k výrobě elektřiny. V rámci této formy se pak rozlišuje pasivní a aktivní využití. Pasivní systémy, které fungují na principu skleníkového efektu, je možné využít zejména u nově budovaných staveb, kdy se jim přizpůsobuje již architektonické řešení. Aktivní využití funguje tak, že se sluneční záření přeměňuje na teplo pomocí solárních kolektorů. Teplo získané v kolektorech se využívá přímo k přitápění, ohřevu vody nebo se akumuluje v nádržích a využívá později (např. v noci nebo ve dnech se slabým slunečním svitem). (Musil, 2009, s. 60)

Druhou formu představuje fotovoltaika, kdy se elektřina vyrábí přímo ze sluneční energie, která dopadá na Zemi. Fotovoltaická energie se může získávat mnoha způsoby, které se liší efektivitou a náklady. Existují však dva základní principy. Technologie na bázi krystalických křemíkových článků a technologie na bázi tenkovrstvých polykrystalických materiálů, kde se kromě křemíku využívá také měď, selen, indium, telur, kadmium, arsen nebo galium. Mezi výhody fotovoltaiky patří jistě skutečnost, že solární energie je prakticky nekonečná. Solární energie nezatěžuje životní prostředí, nevznikají emise ani žádný odpad. Instalace solárních článků je jednoduchá, provoz nenáročný a údržba minimální. K nevýhodám fotovoltaiky patří poměrně vysoké pořizovací náklady a nízká účinnost fotovoltaických článků v porovnání s technologiemi využívajícími fosilní paliva. Největší slabinou využití solární energie je náročnost na klimatické podmínky. (Musil, 2009, s. 60)

1.1.2 Větrná energie

Také energie větru patří k nevyčerpatelným (obnovitelným) zdrojům energie. Větrná energie patří k historicky nejstarším využívaným zdrojům energie. Dříve se využívala u větrných mlýnů a jako pohon plachetnic, v současné době se energie větru využívá zejména k výrobě elektrické energie. Vyrobená elektrická energie se pak používá k vlastní potřebě výrobce, např. k ohřevu vody, k osvětlení a vytápění objektů. U větších zařízení je možné dodávat, na základě smluvního vztahu s distribuční společností, vyrobenou elektrickou energii do veřejné rozvodné sítě. (Musil, 2009, s. 63)

Výroba elektřiny z větrných elektráren má mnoho výhod i problémů. Výhodou je, že větrná energie je obnovitelným nevyčerpatelným zdrojem energie, že se při vlastní spotřebě vyhneme přenosovým ztrátám a že při výrobě nejsou produkovány žádné škodlivé emise. Mezi nevýhody patří poměrně vysoká hlučnost větrné elektrárny, skutečnost, že jde o nestabilní zdroj, a poměrně vysoké investiční náklady, které je při stavbě větrné elektrárny o vyšších výkonech nutné vynaložit. (Musil, 2009, s. 65)

Česká republika patří k zemím, kde se energie větru stále ještě příliš nevyužívá. Odhaduje se, že z větru budou v roce 2020 kryta 3 % výroby elektřiny. Tomu odpovídá produkce 2 550 GWh, tj. spotřeba asi jednoho milionu domácností. (Srdečný et al., 2009, s. 9)

1.1.3 Vodní energie

Energie vod je možné zařadit k nejdéle využívaným energetickým zdrojům. Nejstaršími hydraulickými stroji jsou vodní kola, která byla využívána k dopravě vody a později i k pohonu jiných strojů, např. ve mlýnech. Vodní turbíny byly uvedeny do praxe začátkem 19. století, kdy je sestrojili Francouzi Claude Bourdin a Benoit Fourneyron. Fourneyron zkonstruoval a uvedl v roce 1835 do provozu první centrifugální (odstředivou) turbínu, která pracovala plných 30 let až do roku 1865. Z později vyvinutých energetických strojů je třeba jmenovat vodní turbíny pro střední a vysoké spády Američanů J. B. Francise (1849) a L. A. Peltona (1880) a také profesora německé vysoké školy technické v Brně Viktora Kaplana (1919), který patentoval axiální přetlakovou turbínu pro nízké spády a vyšší průtoky. (Musil, 2009, s. 66)

V dnešní době mají největší význam z hlediska získávání energie vodní elektrárny. Jedna z prvních elektráren byla postavena T. A. Edisonem v roce 1882 v Appletonu a krátce nato pod Niagarskými vodopády. Energie získávaná prostřednictvím vodního kola byla

využívána pro mnoho různých lidských činností, ale moderní vodní turbíny našly uplatnění výhradně při výrobě elektrické energie. Vodní turbíny jsou technicky nejdokonalejší motory, které dosahují až 95 % účinnosti. Vodní elektrárny se mohou umisťovat různě podle tvaru terénu, výškových možností, spádových možností a množství vody. Elektrárny se někdy zabudovávají přímo do tělesa hráze, jindy se budují hluboko v podzemí. Vodní elektrárny je možné rozdělit podle různých hledisek, např. podle instalovaného výkonu jednotky, podle spádu, provozního režimu, umístění strojovny nebo způsobu řízení vodní elektrárny. (Musil, 2009, s. 67-68)

K výhodám vodních elektráren patří skutečnost, že neznečišťují ovzduší, jsou bezodpadové, nezávislé na dovozu surovin a vysoce bezpečné. Nevýhodou vodních elektráren je závislost na přírodních poměrech, ze které se odvíjí výkonnost elektrárny a výše nákladů na její výstavbu. (Musil, 2009, s. 68)

V České republice se energie z vody v posledních letech podílí na výrobě elektřiny 3 až 4 %, v závislosti na množství srážek za rok. Z tohoto objemu připadá na malé vodní elektrárny méně než polovina. Potenciál pro stavby velkých vodních elektráren je u nás v podstatě vyčerpán. Výstavba malých vodních elektráren je však stále možná. Proto se odhaduje, že do roku 2020 vzroste současná produkce energie z vody asi o čtvrtinu na 1 260 GWh. (Srdečný et al., 2009, s. 12)

1.1.4 Biomasa

„Biomasa se rozumí substance biologického původu (např. pěstování rostlin, chov živočichů, produkce organického původu, organický odpad). Biomasa je buď získávána záměrně, nebo se jedná o využití odpadů ze zemědělské, potravinářské a lesní výroby, z komunálního hospodářství, z údržby krajiny a péče o ni.“ (Musil, 2009, s. 61)

Pro získávání energie se využívá biomasa pěstovaná záměrně k tomuto účelu, např. cukrová řepa, obilí, brambory, řepka olejka a energetické dřeviny jako vrby, topoly, olše, akáty. Dále se využívá biomasa odpadní, jako např. rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby (sláma, zbytky po likvidaci křovin a náletů, odpady ze sadů a vinic), odpady ze živočišné výroby (exkrementy z chovu hospodářských zvířat, zbytky krmiv, odpady mléčnic), kaly z odpadních vod, organické odpady z potravinářských a průmyslových výrob (odpady z jatek, mlékáren, lihovarů, konzerváren, vinařských a dřevařských provozoven). (Musil, 2009, s. 62)

Způsob využívání biomasy k energetickým účelům je z velké části určen fyzikálními a chemickými vlastnostmi biomasy. Velmi důležitým parametrem je vlhkost, resp. obsah sušiny v biomase. Z tohoto hlediska se rozlišuje několik možností získávání energie z biomasy a přípravy biomasy pro energetické využití. Jedná se o termochemickou přeměnu biomasy (suché procesy) – spalování, zplyňování a pyrolýza, biochemickou přeměnu biomasy (mokrý procesy) – alkoholové a metanové kvašení, fyzikální a chemickou přeměnu biomasy – mechanicky (štípání, drcení, lisování, briketování, peletování, mletí), chemicky (esterifikace surových bioolejů) a získávání odpadního tepla při zpracování biomasy (např. kompostování, aerobní čištění odpadních vod, anaerobní fermentace pevných organických odpadů). (Musil, 2009, s. 62)

Nejvýznamnějším způsobem využití biomasy je spalování. K tomuto účelu se využívají plochy pro pěstování energetických plodin. Nespornou výhodou využití biomasy pro energetické účely je skutečnost, že se jedná o tuzemský zdroj energie a jeho využitím se snižuje spotřeba dovážených energetických zdrojů. Další výhody jsou skutečnosti, že zdroje biomasy nejsou lokálně omezeny a účelně se využívají spalitelné odpady. Řízená produkce biomasy také přispívá k vytváření krajiny a péči o ni. (Musil, 2009, s. 62)

1.1.5 Geotermální energie

Geotermální energie je v podstatě teplo z hlubin Země. Teplota Země stoupá s hloubkou, přičemž teplota zemského jádra přesahuje 4 200 °C. Geotermální energie se dá využívat dvěma podstatnými způsoby. Buď k provozu geotermálních elektráren, nebo lze zemské teplo využívat přímo pomocí tepelných čerpadel. (Musil, 2009, s. 68)

Nejrozsáhlejší oblasti využívající geotermální energii pro výrobu elektřiny se nacházejí v Kalifornii a na Novém Zélandu, kde se elektřina vyrábí už téměř 40 let. V Evropě stojí za zmínku geotermální pole Larderello v italském Toskánsku, které je využíváno od roku 1904. Island je prakticky jedno velké geotermální pole. (Musil, 2009, s. 69)

Nejstarším a tradičním využitím geotermální energie jsou prameny teplých lázeňských vod. Tyto vody se ohřívají teplem procházejícím ze žhavého zemského jádra na povrch Země. V České republice je tepelný tok asi 60 mW/m², na Ostravsku až 90 mW/m², na Karlovarsku a Teplicku až 100 mW/m². Na rozdíl od Islandu nebo některých oblastí Severní Ameriky, není v České republice mnoho přírodních zdrojů teplé vody. V současné době je u nás využívání geotermální energie z hlubinných vrtů teprve v začátcích. Je omezeno především ekonomikou projektů, protože náklady na výstavbu geotermálních

elektráren jsou poměrně vysoké. Zpráva nezávislé energetické komise předpokládá, že v roce 2020 se z geotermální energie bude vyrábět 480 GWh elektřiny a do roku 2050 tento podíl vzroste až na 10 TWh. (Srdečný et al., 2009, s. 13)

1.1.6 Energie vodíku

Vodík je velmi důležitým zdrojem energie. Vodík je nejjednodušším, nejhojnějším a nejstarším chemickým prvkem vesmíru. Na Zemi je vodík devátým nejrozšířenějším prvkem, tvoří např. desetinu hmotnosti lidského organismu. Energie se dá z vodíku získávat dvěma efektivními způsoby. První způsob je pomocí využívání palivových článků, druhým způsobem je termojaderná fúze. (Musil, 2009, s. 71)

Palivový článek je elektrotechnické zařízení, které uskutečňuje přímou přeměnu chemické energie vodíku a kyslíku na elektrickou energii, vodu a teplo. Tato přeměna se děje katalytickými reakcemi na elektrodách. Jedná se vlastně o obrácený princip elektrolýzy vody. Palivové články je samozřejmě možné využít i jinak než pro výrobu elektřiny v elektrárnách. Dnes už je možné sestavit automobily, které jsou poháněny vodíkovými články. (Musil, 2009, s. 72-73)

Mnohem efektivnější způsob získávání energie z vodíku představuje tzv. termojaderná fúze. Při termojaderné fúzi je účinnost využití paliva desetimilionkrát větší než u všech chemických reakcí. Tato reakce je však poněkud problematická – k jejímu proběhnutí je zapotřebí teploty v řádu stovek milionů stupňů Celsia. Největším a nejvýznamnějším zařízením pro uskutečnění jaderné fúze (TOKAMAK) na světě je anglický JET poblíž Oxfordu. Roku 1991 dosáhl vůbec první produkce termojaderné energie ve velkém (1,7 MW při teplotě paliva 200 milionů °C). S větším využitím termojaderné fúze se počítá kolem roku 2030. (Musil, 2009, s. 73–74)

1.1.7 Další obnovitelné zdroje

Lidstvo má k dispozici i jiné obnovitelné zdroje. Jejich význam je ale poměrně zanedbatelný vzhledem k jejich nízké efektivitě, resp. vysoké nákladnosti na získávání energie. Patří k nim energie oceánů a moří, důlní plyn a energie blesku. (Musil, 2009, s. 74)

1.2 Ukazatele ovlivňující cenu energie z obnovitelných zdrojů

Využitelnost obnovitelných zdrojů energie (OZE) je v praxi ovlivněna mnoha faktory. Nejvýznamnější jsou faktory ekonomické. Z nich je nejdůležitější cena energie, a to cena energie získané z OZE, i cena energie, která bude nahrazena energií získanou z OZE. Aby mohla energie vyrobená OZE konkurovat ostatním energetickým zdrojům, musí být její cena co nejnižší. Přímý vliv na její výši mají hlavně tyto ukazatele: investiční náklady, provozní náklady, životnost, způsob financování a množství vyrobené energie. (Cenek et al., 2001, s. 161)

Investiční a provozní náklady

Investiční náklady musí být co nejnižší, protože cenu energie vyrobené OZE ovlivňují zásadním způsobem. Náklady na investici se musí výrobou energie vrátit. Provozní náklady musí být co nejnižší, protože se přímo promítají do ceny energie vyrobené OZE. (Cenek et al., 2001, s. 163)

Životnost, množství vyrobené energie a způsob financování

Životnost obnovitelného zdroje energie musí být co nejdelší. Čím je životnost OZE delší, tím víc se z něho vyrobí energie při efektivnějším zúročení investovaných prostředků. Tato skutečnost se ekonomicky projeví nižší cenou vyrobené energie. Podstatný vliv na cenu energie má množství vyrobené energie obnovitelným zdrojem energie. Čím více energie OZE vyrobí, tím je její cena příznivější a o to rychleji se investorovi vrátí vložené prostředky. Způsob financování má na efektivitu investice do OZE zásadní vliv. Úroky z případného bankovního úvěru obvykle cenu získané energie výrazně zvýší, a proto se stávají zásadní brzdou investování do této oblasti. (Cenek et al., 2001, s. 163)

Jiné efekty

K rozhodnutí o využívání OZE mohou investory motivovat také další efekty, které je často velmi obtížné kvantifikovat. Jde například o případy, kdy je pro investora velmi důležitý bezobslužný chod celého systému nebo kdy je obtížné a vysoce nákladné zásobování jiným druhem energie. Ve vyspělých zemích je jedním z důležitých motivačních faktorů hledisko environmentální kultury. Využívání OZE se tu stává do určité míry prestižní záležitostí, která vyjadřuje přátelský vztah k přírodě bez ohledu na okamžitý ekonomický efekt. Cena nahrazované energie ale nezávisí jen na ceně paliva. Závisí například také na poplatcích za likvidaci popela, na poplatcích za znečištění ovzduší a na úspoře mzdových nákladů při bezobslužném provozu. (Cenek et al., 2001, s. 163)

2 INVESTICE A INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ

Investici lze definovat jako obětování dnešní jisté hodnoty za účelem získání méně jisté budoucí hodnoty. (Valach, 2001, s. 15)

2.1 Investice z makroekonomického a mikroekonomického hlediska

V makroekonomickém pojetí se investice charakterizují jako ekonomická činnost, při které se stát, podnik nebo jednotlivec vzdává své současné spotřeby s cílem navýšení produkce statků v budoucnu. Investice jsou jedním z pojmů mezi přítomností a budoucností ekonomiky. Odložená spotřeba je nespotřebovaná součást hrubého domácího produktu, která zahrnuje úspory domácností ve formě nespotřebovaných důchodů a firemní úspory ve formě odpisů a nerozděleného zisku. (Valach, 2001, s. 16)

Z makroekonomického hlediska se investice rozlišují na hrubé a čisté. Hrubé investice jsou přírůstkem investičního majetku za dané období. Jedná se o přírůstek hmotného investičního majetku (např. budov, strojů, zařízení), přírůstek nehmotného investičního majetku (např. licencí) a přírůstek zásob včetně strategických vládních rezerv. Čisté investice jsou hrubé investice, které jsou sníženy o kapitálovou spotřebu, zejména odpisy. (Valach, 2001, s. 17-19)

V mikroekonomickém pojetí jsou za investice považovány vyšší peněžní výdaje, u kterých je očekávána jejich přeměna na peněžní příjmy během časového úseku delšího než jeden rok. Takto použité peněžní výdaje se nazývají kapitálové výdaje. Za investice se považují kapitálové výdaje (investiční náklady) na pořízení nehmotného dlouhodobého majetku (např. licence, předměty průmyslových a autorských práv, technologické postupy, receptury, software), hmotného dlouhodobého majetku (např. pozemky, budovy, stavby, umělecká díla, sbírky, základní stádo a tažná zvířata) a na nákup finančního majetku dlouhodobé povahy (např. obligace, dlouhodobé směnky, akcie, podílové listy). Dlouhodobý majetek může podnik nabýt koupí, investiční výstavbou ve vlastní režii, investiční výstavbou dodavatelským způsobem, na základě smlouvy o koupi najaté věci (leasing), vkladem dlouhodobého majetku od jiné osoby nebo darováním. (Valach, 2001, s. 22-25)

2.2 Klasifikace investičních projektů a investic

Investiční projekt je soubor technických a ekonomických studií, které slouží pro přípravu, realizaci, financování a efektivní provozování navržené investice. Vzhledem k vzájemnému vztahu investic a investičních projektů, kdy investice vlastně představují investiční projekty, je jejich klasifikace stejná. Mohou se klasifikovat z hlediska charakteru, z hlediska vztahu k objemu původního majetku, z hlediska cíle, z hlediska vzájemného vztahu, z hlediska statistické závislosti očekávaných výnosů a z hlediska typu peněžních toků z investice. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 130)

Z hlediska charakteru je možné investice rozdělit na:

- hmotné investice, které vytvářejí nebo rozšiřují výrobní kapacitu podniku,
- finanční investice do nákupu cenných papírů, obligací nebo akcií, realizované za účelem získání úroků, dividend nebo zisku,
- nehmotné investice např. do nákupu know how, do výdajů na výzkum, do vzdělání, na sociální rozvoj atp. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 130)

Z hlediska vztahu k objemu původního majetku lze investiční projekty rozdělit na:

- obnovovací projekty, spočívající v nahrazení morálně nebo fyzicky opotřebovaného majetku,
- rozvojové projekty, spočívající v rozšíření stávající úrovně majetku podniku, např. zavedením nové technologie nebo rozšíření výrobních kapacit. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 131)

Z hlediska cíle se mohou investiční projekty rozdělit takto:

- projekty, které mají za cíl nahradit zařízení,
- projekty, které se orientují na snížení nákladů výměnou zařízení,
- projekty, které směřují k vzetupu výroby stávajícího výrobku a rozšíření trhu,
- projekty, které zabezpečují vývoj, výrobu a prodej nového výrobku a jeho rozšíření na nové trhy,
- projekty, které jsou nařízené a nepřinesou výnosy (např. oblast bezpečnosti práce, hygienické předpisy, ochrana životního prostředí),
- ostatní investiční projekty. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 130)

Z hlediska vzájemného vztahu je možné investice rozdělit na:

- nezávislé, vzájemně se vylučující investice, kdy je možné uskutečnit jen jednu z navržených variant (např. postavit novou výrobní halu nebo zmodernizovat stávající),
- nezávislé a vzájemně se nevylučující projekty, kdy je třeba nalézt vhodnou kombinaci projektů nebo určit jejich velikost tak, aby odpovídala disponibilním zdrojům (např. stavba nové výrobní haly a modernizace stávající administrativní budovy). (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 130)

Z hlediska statistické závislosti očekávaných výnosů je možné investice rozdělit na:

- pozitivně závislé investice, u kterých se výnos v daném období vyvíjí stejně,
- negativně závislé investice, u kterých se výnos v daném období vyvíjí protichůdně,
- investice s nulovou závislostí, které nejsou pozitivně ani negativně závislé. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 131)

Z hlediska typu peněžních toků z investice se investice člení na:

- investice s klasickým peněžním tokem, u nichž po realizaci kapitálového výdaje dochází k jednosměrnému toku peněžních příjmů (jen jednou se záporný tok mění na kladný),
- investice s nekonvenčním peněžním tokem, u nichž dochází ke dvěma i více změnám v charakteru peněžního toku. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 132)

2.3 Investiční rozhodování a jeho specifika

K rozvoji podniku těžko dojde bez investic. Hmotné, finanční i nehmotné investice jsou většinou dlouhodobé povahy, a proto i jejich důsledky jsou dlouhodobé a nesou s sebou riziko. Rozhodování o investicích je proto jedním z nejdůležitějších a nejobtížnějších rozhodování vedení podniku. Každá investice by totiž měla být efektivní a přispívat k plnění cílů podniku. (Synek et al., 2002, s. XI)

Investiční činnost nefinančních podniků je speciální oblastí jejich celkových aktivit. Zaměřuje se hlavně na obnovu a rozšiřování hmotného a nehmotného investičního majetku. Někdy se také jedná i o investování do finančního majetku, do reklamy, vzdělávání a výchovy pracovníků. Investice do finančního majetku jsou ve větším rozsahu typické pro různé finanční společnosti. (Valach et al., 1999, s. 181)

Investiční činnost a její financování je charakteristická několika významnými specifiky:

- Rozhoduje se v dlouhodobém časovém horizontu, který u hmotných investic zahrnuje i jejich přípravu, dobu realizace a dobu životnosti.
- Dlouhá doba, na kterou se rozhoduje, s sebou nese vyšší riziko odchylek od původních záměrů ohledně očekávaných výdajů, očekávaných příjmů i očekávané výnosnosti z investice.
- Investice často představuje velké jednorázové finanční vklady, které přesahují možnosti ekonomické jednotky.
- Investiční činnost je náročná na časovou i věcnou koordinaci všech účastníků investičního procesu (investor, inženýrská organizace, projektant, dodavatelé a subdodavatelé).
- Prostřednictvím realizace investic se uskutečňuje velké procento technických a technologických inovací.
- Část investic má závažné důsledky na infrastrukturu a ekologii. Tím dochází k vyvolaným investicím v těchto oblastech, jako např. stavbám silnic, kanalizací, čistíren odpadních vod, zajištění ochrany zdrojů podzemních vod. (Valach, 2001, s. 25)

Velmi důležitou úlohu v investičním rozhodování hraje čas a riziko. Investice velmi ovlivňují výsledky hospodaření firmy (zisk, rentabilitu, likviditu) na několik let dopředu, což má vliv na její tržní hodnotu. (Valach et al., 1999, s. 181)

2.4 Zdroje financování investic

Valach (2001, s. 246) uvádí: „Financováním investic podniku se obvykle rozumí financování prvotního pořízení, obnovy a rozšíření různých forem investičního majetku. Často je financování investic nazýváno dlouhodobým financováním. Je tomu tak proto, že přeměna investičního majetku na peněžní formu trvá déle, než u běžného majetku a peněžní prostředky jsou vázány v investičním majetku po delší dobu. Někdy se dlouhodobé financování ještě rozděluje na:

- a) střednědobé (v rozsahu 1–5 let),
- b) vlastní dlouhodobé financování (financování majetku s životností vyšší než 5 let).“

Financování investic má sledovat tři základní cíle, kterými je:

- zajištění kapitálu na plánovanou investici v rozpočtované a ekonomicky zdůvodněné výši, která bude splňovat požadovanou míru výnosnosti,

- dosažení co nejnižších průměrných nákladů kapitálu na plánovanou investici,
- nenarušení finanční stability firmy např. neúměrně vysokým zapojením cizího dlouhodobého kapitálu do financování investice. (Valach, 2001, s. 247)

Hlavní zdroje dlouhodobého financování akciové společnosti jsou interní zdroje a externí zdroje. Za interní zdroje dlouhodobého financování je možné považovat finanční zdroje vzniklé vnitřní činností podniku. Do vlastních finančních zdrojů (což je širší pojem) jsou zahrnovány interní zdroje a dále také část externích zdrojů s charakterem vkladu vlastníků (např. kmenové akcie, prioritní akcie, členské vklady u družstev). Cizí zdroje financování jsou ale užším pojmem než externí zdroje financování. Obsahují všechny externí zdroje, které jsou sníženy o vklady vlastníků. Patří k nim zdroje získané např. za pomoci obligací, dlouhodobých úvěrů, finančního leasingu a státních dotací. (Valach, 2001, s. 247)

2.4.1 Financování z vlastních zdrojů

Vlastní zdroje jsou významným zdrojem financování investic. Jedná se o odpisy, nerozdělený zisk, rezervní fondy a zdroje z prodeje nepeněžních částí majetku. (Pavelková a Knápková, 2008, s. 181)

Hmotný a nehmotný dlouhodobý majetek se v podniku používá několik let. Jeho cena se tedy do nákladů nemůže zahrnout najednou, ale musí se zahrnovat postupně podle jednotlivých let životnosti. Toto postupné rozvrhování pořizovací ceny investice do nákladů podniku se uskutečňuje pomocí odpisů. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 133)

Odpisy jsou účetní a daňové. O účetních odpisech, jejich výši a způsobu odepisování, si rozhoduje každý podnik sám na základě svých odpisových plánů. V tomto rozhodování jsou podniky vázány zákonnými předpisy (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, v platném znění). Hmotný a nehmotný investiční majetek má být odepisován tak, aby to odpovídalo jeho běžnému používání. Daňové odpisy jsou stanoveny pro účely daně z příjmů zákonem č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění. Daňové odpisy nejsou předmětem účtování. Upravuje se o ně mimoúčetně vykazovaný zisk. Zákonem jsou stanoveny maximální možné částky odpisů, které jsou daňově uznatelnými náklady. Podnik si může zvolit rovnoměrný nebo zrychlený způsob odepisování majetku. Způsob, který si zvolí, musí dodržovat po celou dobu odepisování majetku. (Valach, 2001, s. 305)

Odpisy jsou stabilním zdrojem financování investic. Nejsou totiž ovlivněny tak velkým množstvím faktorů jako zisk a podnik je má k dispozici i když nemá žádný zisk. Celková

výše odpisů závisí na výši a struktuře dlouhodobého nehmotného majetku, ceně majetku, době odepisování majetku a metodě odepisování. (Pavelková a Knápková, 2008, s. 181)

Jak uvádí Valach, 2001, na s. 314, „druhým nejvýznamnějším zdrojem interního financování investic je nerozdělený zisk. Někdy se pro jeho označení používá termín zadržovaný zisk.“ Nerozdělený zisk vzniká jako zbytková položka při rozdělování zisku. Nerozdělený zisk je částí zisku po odvodu daní, přidělech do fondů, výplatě dividend nebo podílů na zisku, která se už nebude rozdělovat mezi majitele podniku, ale je určena pro další podnikání. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 133)

Jako další vlastní zdroj financování investic je možné využít rezervní fond. Rezervní fondy představují část zisku podniku, kterou si podnik vytváří jako ochranu proti různým rizikům. Pokud je podnik nevyužije, může je použít na financování investic. (Pavelková a Knápková, 2008, s. 182)

Výhodou financování investic z vlastních zdrojů je, že podnik nemusí zveřejňovat své záměry (např. při žádosti o úvěr) a nemá žádné emisní náklady. Nezvyšuje se počet akcionářů ani věřitelů a nezvyšuje se jejich kontrolní úloha. Z vlastních zdrojů je možné financovat i investice s vysokým stupněm rizika, na které by bylo obtížné získat cizí zdroj financování. (Pavelková a Knápková, 2008, s. 188)

2.4.2 Financování z cizích zdrojů

Pro financování investic používají podniky mnoho forem zdrojů cizích. K nejobvyklejším formám cizích zdrojů financování investic akciových společností patří akcie, obligace, dlouhodobé a střednědobé úvěry a finanční leasing. (Valach et al., 1999, s. 220)

Kmenové (základní) akcie mají z hlediska financování výhodu v tom, že nemají stanovený termín splatnosti a nevyžadují stálé platby pro jejich majitele. Jejich nevýhoda spočívá v rozšíření hlasovacího práva a tím i rozšíření kontroly o další akcionáře. Také náklady na jejich pořízení jsou vyšší než u prioritních akcií nebo obligací. Prioritní akcie zvyšují kapitál bez omezení vlivu majitelů kmenových akcií na rozhodování. Mají i menší nároky na výplatu dividend, než akcie kmenové. Mají však vyšší náklady na pořízení než obligace, což je jejich nevýhodou. (Valach et al., 1999, s. 231)

„Obligace jako zdroj externího financování jsou výhodné zejména v tom, že úrok z nich je položkou snižující zisk pro účely zdanění, že placený úrok je zpravidla nižší než dividendy z akcií a že akcionáři neztrácejí svou kontrolu nad činností podniku. Jejich nevýhodou jsou

pevné splátky, riziko změn podmínek, za kterých byly obligace emitovány a stoupání finančního rizika podniku.“ (Valach et al., 1999, s. 232)

„Dlouhodobé dluhy, používané pro financování investic, mají podobu termínovaných půjček od bankovních aj. finančních institucí. Specifickou formou jsou úvěry na hypoteční zástavní listy, dodavatelské úvěry, úvěr od zahraničního dodavatele, spojený s odkupem dlouhodobých pohledávek před lhůtou splatnosti (forfaiting), jakož i projektové financování, zabezpečované obvykle velkou skupinou bank.“ (Valach et al., 1999, s. 232)

„Alternativou financování investic je i leasingové financování. Hlavními druhy leasingu jsou provozní a finanční leasing a tzv. prodej a zpětný pronájem. Výhodou leasingu z hlediska financování je především to, že není nutné jednorázové vynaložení kapitálových výdajů, že dochází ke snížení investičního rizika, omezuje se možnost morálního zastarávání fixního majetku a že leasingové platby jako součást nákladů snižují zisk podniku pro účely zdanění.“ (Valach et al., 1999, s. 232)

2.5 Hodnocení efektivity investic

Protože platí, že investor obětuje v současnosti svůj důchod, aby v budoucnu dosáhl zisku, je podstatou hodnocení investic porovnávání vynaloženého kapitálu (výdajů na investici) s výnosy (příjmy), které investice v budoucnu přinese, tj. hodnocení výnosnosti (rentability) investic. Jedná se v podstatě o rozpočtování jednorázových investičních výdajů, které mohou vznikat i několik let, a ročních výnosů za období životnosti investice. Výnosem z investice je přírůstek zisku po zdanění a přírůstek odpisů. Zisk po zdanění a odpisy tvoří cash flow tj. peněžní tok. Přijatelná je taková investice, jejíž budoucí výnosy převyšují náklady, které na ni byly vynaloženy. Další kritérium hodnocení efektivity investic je rizikovost, což je stupeň nebezpečí, že očekávané výnosy nebudou dosaženy, a doba splacení investice (stupeň likvidity investice), tj. doba, za kterou se investice přemění na peníze. Při hodnocení investice tedy přihlížíme k její výnosnosti, rizikovosti a době splacení investice. Konečným výsledkem hodnocení investice je rozhodnutí, jestli investici uskutečnit, nebo pokud je hodnoceno více variant, který projekt realizovat. (Synek et al., 2002, s. 255)

2.5.1 Postup hodnocení investic

Postup hodnocení investic se skládá z několika kroků:

- určení jednorázových nákladů na investici,

- odhad budoucích výnosů, které investice přinese,
- určení nákladů na kapitál vlastního podniku, který investici uskutečňuje, tzn. určení požadované výnosnosti investice, která přihlíží i k jejímu stupni rizika,
- výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů tj. současná hodnota cash flow,
- aplikování různých metod hodnocení efektivnosti investice. (Synek et al., 2002, s. 255)

Určení jednorázových nákladů na investici

Investiční náklady na pořízení pozemků, strojů nebo výrobních zařízení se daří odhadnout poměrně přesně. U strojů nebo výrobního zařízení se investiční náklady skládají z nákupní ceny stroje, ceny dopravy a nákladů na instalaci. Odhad dalších nákladů, zejména nákladů na výzkum a vývoj, na přeškolení pracovníků, na ochranu životního a pracovního prostředí, už tak přesný nebývá. (Synek et al., 2002, s. 256)

Odhad budoucích výnosů a rizik

Hlavními položkami výnosů z investice jsou čistý zisk a výše odpisů, které z investice plynou. Jejich výpočet vychází z odhadu budoucích tržeb a veškerých nákladů včetně oportunitních. (Synek et al., 2002, s. 256)

Určení podnikové diskontní míry

I kapitál (stejně jako další výrobní faktory) něco stojí, má své náklady, se kterými musíme počítat při hodnocení investice. Pokud financuje podnik celou investici vlastním kapitálem, pak je náklad požadovaný výnos z kapitálu vyjádřený např. v dividendách nebo pomocí oportunitních výnosů. Pokud je investice financována jen z cizích zdrojů, pak je náklad úrok z úvěru. Podniková diskontní míra by vždy měla zahrnovat riziko spojené s hodnocenou investicí. Platí, že čím vyšší je riziko, tím je vyšší diskontní míra. (Synek et al., 2002, s. 256-257)

Výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů (cash flow)

Náklady na investici jsou většinou vynaloženy v poměrně krátké době (do 1 roku), výnosy plynou z investice řadu let (po dobu životnosti investice). Faktor času však způsobuje, že časová hodnota peněz se mění. Protože výnosy z investice vznikají v delším časovém období, musíme je přepočítat na stejnou časovou bázi, tj. rok pořízení investice. Budoucí hodnotu přepočítáváme na současnou hodnotu. Současná hodnota je množství peněz, které musí být investováno, pokud má být ve stanovené době získáno zpět navýšené o očekávané výnosy. (Synek et al., 2002, s. 257)

Současnou hodnotu cash flow počítáme podle vzorce:

$$SHCF = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} \quad (1)$$

kde je:

SHCF	současná hodnota cash flow v obdobích t,
CF_t	očekávaná hodnota cash flow v období t,
k	podniková diskontní míra (sazba) v desetinném tvaru,
t	období 1 až n (roky),
n	očekávaná životnost investice v letech. (Synek et al, 2002, s. 257)

2.6 Metody hodnocení investic

V teorii a praxi finančního managementu existuje pro posuzování efektivnosti investičních projektů několik metod. Někdy se od sebe zásadně liší, jindy se jedná o jiné postupy propočtu, které nakonec dospějí ke stejným závěrům. Podle toho, jestli hodnotící metoda přihlíží nebo nepřihlíží k faktoru času, dělí se na:

- statické metody, které faktor času nerespektují (např. prostá doba návratnosti),
 - dynamické metody, které faktor času respektují (např. vnitřní výnosové procento).
- (Valach, 2001, s. 70)

Statické metody porovnávají výdaje na investice a příjmy z investic bez ohledu na čas. K výhodám statických metod patří, že zahrnují hledisko příjmové i výdajové, jsou z hlediska kalkulace jednoduché a jejich výsledky jsou dobře uchopitelné a srozumitelné.

K nedostatkům statických metod patří, že sledují jen statickou výnosnost, nerespektují faktor času a nezahrnují faktor rizika. Statické metody se používají jako první kritérium pro vyřazení nevhodných investic, u méně finančně náročných investic, u investic s krátkou životností a u investičních projektů s nízkým stupněm rizika. Statické metody se nedoporučuje používat k závažným rozhodnutím, kterým je strategické rozhodování o rozsáhlých investičních projektech. (Scholleová, 2009, s. 57-58)

Dynamické metody berou v úvahu výnosy investic, rozložení v čase a riziko, které se do metod zahrnuje přepočtem budoucích cash flow na současnou hodnotu tzv. diskontováním. Jako diskontní míru je vhodné použít diskontní míru podniku, která odráží riziko podniku prostřednictvím požadovaného výnosu. (Scholleová, 2009, s. 102)

K dynamickým metodám patří zejména:

- čistá současná hodnota (Net Present Value – NPV),
- vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return – IRR),
- modifikované vnitřní výnosové procento (Modifacated Internal Rate of Return – MIRR),
- index ziskovosti (Profitability Index – PI),
- diskontovaná doba návratnosti (Payback Period – PP),
- diskontovaná ekonomická přidaná hodnota (Discounted Economic Value Added – DEVA),
- metoda anuit – AN.

O tom, jestli je investice přijatelná nebo nepřijatelná, musí vypovídat všechny metody stejně, protože jsou postaveny stejně – všechny se odvíjejí od různého pohledu na srovnání výdajů a příjmů přepočítaných na jejich současnou hodnotu. (Scholleová, 2009, s. 102)

2.6.1 Doba návratnosti investice

Doba návratnosti investice je tradičním a často používaným kritériem hodnocení investice. Je to doba, za kterou se investice splatí z peněžních příjmů, které investice přinese. Za efekt investice je zde považován nejen zisk po zdanění ale i odpisy. Investice je výhodnější, čím je doba návratnosti kratší. Pro výpočet doby návratnosti je možné použít tento vzorec:

$$I = \sum_{i=1}^a (Z_n + O_n) \quad (2)$$

kde je:

- | | |
|-------|---|
| I | pořizovací cena (kapitálový náklad) |
| Z_n | roční zisk z investice po zdanění v jednotlivých letech životnosti, |
| O_n | roční odpisy z investice v jednotlivých letech životnosti, |
| a | doba návratnosti, |
| n | jednotlivá léta životnosti investice. |

Technicky se doba návratnosti stanoví tak, že se určí každoroční zisk po zdanění a výše odpisů. Tyto peněžní příjmy z investice se kumulativně sčítají. Rok, ve kterém se kumulativní součet zisku po zdanění a odpisů rovná nákladům na investici, ukazuje hledanou dobu návratnosti. (Valach, 2001, s. 124-125)

2.6.2 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota je rozdíl mezi diskontovaným peněžním příjmem z investice a kapitálovým výdajem. Výpočet čisté současné hodnoty lze vyjádřit takto:

$$NPV = SHCF - IN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - IN \quad (3)$$

kde:

NPV	čistá současná hodnota,
SHCF	současná hodnota cash flow (výnosů z investice),
CF	očekávaná hodnota cash flow v období t,
IN	náklady na investici,
k	podniková diskontní sazba v desetinném tvaru,
t	období 1 až n,
n	doba životnosti investice (v letech).

Jestliže je čistá současná hodnota kladná (tzn., že peněžní příjmy jsou vyšší než kapitálové výdaje), můžeme investici přijmout. Jestliže je čistá současná hodnota záporná, nevyplatí se danou investici realizovat. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 142)

Pokud je čistá současná hodnota rovna nule, Scholleová (2009, s. 64) uvádí, že „dochází k vytvoření přesně takového efektu, který splnil požadavky na výnosnost zadržného kapitálu“.

Metoda čisté současné hodnoty se ve finanční teorii považuje za nejvhodnější způsob hodnocení efektivnosti investičních projektů. Respektuje faktor času, za efekt investice považuje celý peněžní příjem nikoliv jen účetní zisk a bere v úvahu příjmy po celou dobu životnosti investice. (Pavelková a Knápková, 2008, s. 136)

2.6.3 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento je dynamickou metodou hodnocení efektivnosti investičních projektů, která respektuje faktor času a za efekt považuje peněžní příjem z investice. Tato metoda je považována za stejně vhodnou jako metoda čisté současné hodnoty. Vnitřní výnosové procento můžeme definovat jako takovou úrokovou míru, při které se současná hodnota peněžních příjmů z investice rovná kapitálovým výdajům. Vnitřní výnosové procento je taková úroková míra výnosnosti, při níž je čistá současná hodnota investičního projektu rovna nule. (Valach, 2001, s. 102)

Zatímco se u výpočtu čisté současné hodnoty počítá s předem vybranou diskontní sazbou (minimální požadovanou efektivností), u vnitřního výnosového procenta tuto sazbu hledáme. Podle metody vnitřního výnosového procenta jsou přijatelné ty projekty, kdy je vnitřní výnosové procento vyšší než požadovaná minimální výnosnost investice, tj. podniková diskontní sazba. Při srovnání různých variant investičních projektů většinou platí, že je vhodnější ta varianta, která vykazuje vyšší vnitřní výnosové procento. (Valach, 2001, s. 103)

Výši vnitřního výnosového procenta není možné přímo kvantifikovat. Je třeba použít následující postup:

1. Zvolíme libovolnou úrokovou míru, kterou diskontujeme očekávané příjmy.
2. Součet diskontovaných peněžních příjmů porovnáme s kapitálovým výdajem.
3. Pokud vyjde rozdíl kladný (diskontované příjmy jsou vyšší než kapitálové výdaje), znamená to, že musíme zvolit vyšší úrokovou míru a výpočet zopakovat s novou úrokovou mírou.
4. Hledané vnitřní výnosové procento vypočítáme pomocí interpolace. (Valach, 2001, s. 104)

Matematicky lze výpočet vnitřního výnosového procenta vyjádřit takto:

$$VVP = i_N + \frac{NPV_N}{NPV_N + |NPV_V|} \times (i_V - i_N) \quad (4)$$

kde je:

VVP	vnitřní výnosové procento,
i_N	nižší zvolená úroková míra,
i_V	vyšší zvolená úroková míra,
NPV_N	čistá současná hodnota při nižší zvolené úrokové míře,
NPV_V	čistá současná hodnota při vyšší zvolené úrokové míře. (Valach, 2001, s. 104)

2.6.4 Index rentability

Index rentability je významným hodnotícím kritériem pro hodnocení a výběr investičních projektů v případě, že jich podnik připravil víc a nemůže je z důvodu nedostatku finančních prostředků všechny realizovat. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 142-143)

Index rentability úzce souvisí s čistou současnou hodnotou investice. Představuje relativní ukazatel, který vyjadřuje poměr očekávaných diskontovaných peněžních příjmů z investice k počátečním kapitálovým výdajům. Index rentability lze vypočítat podle vzorce:

$$I_z = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} \times IN^{-1} = \frac{SHCF}{IN} \quad (5)$$

kde je:

I_z index rentability (ziskovosti),

CF očekávaná hodnota cash flow v období t ,

$SHCF$ současná hodnota cash flow (výnosů z investice),

IN náklady na investici,

k kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba) v desetinném tvaru,

n doba životnosti investice (v letech),

t období 1 až n . (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 143)

Pokud je čistá současná hodnota investice rovna nule, má index rentability hodnotu 1. Jestliže je čistá současná hodnota investice větší než nula, je index rentability projektu větší než 1 a pokud je čistá současná hodnota menší než nula, je index rentability investice menší než 1. Z toho vyplývá, že projekt je vhodný k realizaci, jestliže je jeho index rentability vyšší než 1. Čím je index vyšší, tím je investiční projekt ekonomicky výhodnější. (Zámečník, Tučková a Hromková, 2007, s. 143)

II PRAKTICKÁ ČÁST

3 CHARAKTERISTIKA FIRMY VODOVODY A KANALIZACE VSETÍN, A.S.

3.1 Historie vodárenství v regionu

Vodárenství má na Vsetínsku více než stoletou tradici. První veřejný vodovod byl vybudován na Vsetínsku na počátku minulého století. Voda jím byla přiváděna gravitačně z vodního zdroje Kychová z podhůří Javorníků. Druhý větší veřejný vodovod byl vybudován v Rožnově pod Radhoštěm v letech 1929–1930. V tehdejší době si města a obce řídily výstavbu i provozování vodohospodářských staveb individuálně. Hlavní rozvoj v budování vodovodů a kanalizací nastal v druhé polovině 20. století. Výstavba čistírenských zařízení byla zahájena v 60. letech minulého století stavbami ČOV Zubří, ČOV Valašské Meziříčí a ČOV Vsetín. Od roku 1950 byly veřejné vodovody a kanalizace spravovány centrálně Krajskou správou zásobování vodou a kanalizace Uherské Hradiště. Po územní reorganizaci krajů a okresů v roce 1960 vznikla Okresní vodohospodářská správa ve Vsetíně. Ta spravovala nejen vodovodní a kanalizační zařízení, ale i vodní toky a nádrže, které byly v roce 1966 předány Správě povodí Moravy. V dalším integračním procesu v roce 1977 byla Okresní vodohospodářská správa ve Vsetíně včleněna do krajské struktury Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava, n. p., jako Odštěpný závod 10 Vsetín. (10. výročí společnosti VaK Vsetín, a.s., 2003, s. 5)

V roce 1991 došlo k transformaci národního podniku Severomoravské vodovody a kanalizace Ostrava. Odštěpné závody, které byly mimo dosah Ostravského oblastního vodovodu, se osamostatnily a vznikly tak jednotlivé státní podniky, včetně podniku Vodovody a kanalizace Vsetín, s. p.. Cílem této restrukturalizace bylo učinění prvního kroku k samostatnému podnikání s efektivnějšími organizačními a řídicími strukturami. Dále následoval proces privatizace. Zákon o velké privatizaci a Zásady privatizace státních podniků v oboru veřejných vodovodů a kanalizací stanovily převedení infrastrukturního majetku veřejných vodovodů a kanalizací na vodohospodářské obchodní společnosti nebo na obce. Tak byla otevřena možnost pro vytvoření obchodní společnosti pro správu a provoz veřejných vodovodů. Tak po náročných přípravách a vyřešení provozních, ekonomických a majetkoprávních vztahů vznikla k 1. 12. 1993 obchodní firma Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.. Akcionáři se staly hlavně obce, které svůj vodohospodářský majetek vložily do majetku společnosti a také obce, na které byl podle počtu obyvatel

rozdělen majetek společných nadřazených vodohospodářských soustav. (10. výročí společnosti VaK Vsetín, a.s., 2003, s. 5)

V současné době společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. zajišťuje výrobu a distribuci pitné vody pro města a obce v okrese Vsetín a dodává pitnou vodu i do části okresů Přerov a Zlín. Dále zajišťuje odvádění a čištění odpadních vod pro 92 764 obyvatel okresu Vsetín, což je 67 % z celkového počtu obyvatel tohoto okresu. (Zpracování odpadních vod, 13. 3. 2012)

3.2 Základní údaje o společnosti

Obchodní firma Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., se sídlem Jasenická 1106, Vsetín, je akciovou společností založenou 1. 12. 1993 podle § 172 obchodního zákoníku Fondem národního majetku ČR, na který přešel majetek státního podniku Vodovody a kanalizace Vsetín. (10. výročí společnosti VaK Vsetín, a.s., 2003, s. 7)

Předmět podnikání

Společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. provozuje svůj vlastní vodohospodářský majetek a provozuje i vodohospodářskou infrastrukturu, kterou vlastní města a obce v regionu. Provozování vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu je hlavním předmětem podnikání společnosti. Dále firma Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. poskytuje tyto komerční služby: laboratorní práce, stavební práce, dopravu a mechanizaci, čištění kanalizací tlakovým vozem a vozy KAISER a Hellmers, monitorování kanalizací kamerovým vozem, čištění jímek a septiků fekálním vozem, vyhledávání poruch na vodovodní síti, vypracování projektové dokumentace k vodovodní přípojce, zpracování dat z fakturace do elektronické podoby, vyjádření k provoznímu řádu, zapůjčení těsnících vaků, zapůjčení cisterny (včetně dodávky vody), poradenství, technickou a další odbornou pomoc. (Další služby, 28. 2. 2011)

Údaje o základním kapitálu a cenných papírech

Akciová společnost byla v roce 1993 založena se základním kapitálem 508 921 000 Kč. K 31. 12. 2010 činil základní kapitál společnosti 683 101 000 Kč. Navýšení základního kapitálu bylo prováděno od roku 2000 vždycky formou nepeněžitých vkladů obcí, kdy obce vkládaly do společnosti svůj vodohospodářský majetek, který vybudovaly. V roce 2010 tak byl základní kapitál společnosti navýšen o 25 886 000 Kč. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 7)

Společnost má k 31. 12. 2010 emitovány dvě emise cenných papírů. Vždy se jedná o neregistrované akcie, tj. nejsou veřejně obchodovatelné. Mezi akcionáře s největším podílem patří Město Vsetín s podílem 25,22 %, Město Rožnov pod Radhoštěm s podílem 13,68 % a Město Valašské Meziříčí s podílem 7,55 %. Akcie na jméno jsou převoditelné pouze s předchozím souhlasem valné hromady. Akcie na majitele tvoří na základním kapitálu podíl 9,81 %. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín a.s. za rok 2010, 2011, s. 7)

Orgány společnosti

Nejvyšším orgánem společnosti je valná hromada. Statutárním orgánem je představenstvo společnosti, které řídí činnost společnosti a jedná jejím jménem. Představenstvo společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. má sedm členů. Kontrolním orgánem společnosti je pětičlenná dozorčí rada. Vedení společnosti tvoří ředitel, výrobně-technický náměstek a ekonomická náměstkyně. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 8)

Personální struktura společnosti

V roce 2010 měla společnost 226 zaměstnanců. Z toho se 87 pracovníků podílelo na výrobě a rozvodu pitné vody, 61 pracovníků se podílelo na odvádění a čištění odpadních vod a 78 zaměstnanců pracovalo v obslužných provozech. Společnost reaguje na pokračující pokles odběrů pitné vody a přirozeným úbytkem, restrukturalizací, zlepšováním strojního a technologického vybavení pracovišť a dalšími opatřeními postupně snižuje počet zaměstnanců. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 9)

3.3 Podnikatelská činnost společnosti

3.3.1 Výroba a dodávka pitné vody

V roce 2010 provozovala společnost na základě vlastnictví vodohospodářského majetku a na základě smluv o provozování vodohospodářského majetku vodovody v 52 obcích a městech. V roce 2010 bylo společností vyrobeno 6 729 tis. m³ a odběratelům dodáno 5 919 tis. m³ pitné vody. To je o 47 tis. m³ vody méně, než v předchozím roce. Množství fakturované vody pokleslo u domácností o 1,6 % a u ostatních odběratelů pokleslo o 6,5 %. Spotřeba pitné vody na obyvatele se snížila o 2,8 litrů/osobu/den a činila tak 83,2 litrů/osobu/den. Společnost v roce 2010 provozovala 796 km vodovodní sítě

a 20 137 vodovodními přípojkami zásobovala pitnou vodou 108 135 obyvatel. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 11)

Výroba pitné vody je v převážné části zabezpečována třemi úpravami povrchové vody (Rožnov pod Radhoštěm, Valašské Meziříčí a Karolinka) a dvěma prameništi podzemní vody (Kelč a Vsetín – Ohrada). Těchto pět zdrojů pitné vody zabezpečuje 97,1 % celkové výroby pitné vody. Zbývajících 2,9 % objemu výroby pitné vody je zajišťováno z dalších devíti menších zdrojů podzemní vody. Hlavním distribučním systémem pro zásobování obyvatel pitnou vodou je skupinový vodovod Stanovnice. Je tvořen vodovodními řady a vodojemy mezi městy Karolinka, Vsetín, Poteč, Valašské Meziříčí a Rožnov pod Radhoštěm. Zdrojem vody pro skupinový vodovod je úpravna vody Karolinka a prameniště Vsetín – Ohrada. Skupinový vodovod Stanovnice dodává pitnou vodu do jednotlivých místních vodovodů. Spotřeba vody je skupinovým vodovodem zajišťována z 67,2 % celkové spotřeby vody. (Výroba a dodávka pitné vody, 1.3.2012)

Kvalita pitné vody se sleduje v průběhu její výroby i v distribuční síti. Kontrola kvality je prováděna v souladu s požadavky vyhlášky ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, v platném znění, vlastní laboratoří společnosti. Analýzy, které vyžadují zvláštní postupy, jsou zajišťovány u externí laboratoře s potřebnou akreditací. Ve vodovodní síti skupinového vodovodu jsou ukazatele jakosti plněny na 95-100 %. Závadou někdy bývá zvýšená hodnota zákalu a železa, která zpravidla souvisí s prováděním oprav na vodovodních řadech. U místních vodovodů je kvalita vody hodnocena fyzikálněchemickými rozbory jako dobrá. V 98-100 % jsou výsledky rozborů vyhovující. Zdravotně významné limity a ukazatele jakosti pitné vody jsou dodržovány stále v celé distribuční síti. V závislosti na zásobované lokalitě je prováděno hygienické zabezpečení pitné vody chlornanem sodným, plynným chlorem, oxidem chloričitým nebo UV lampami. (Kvalita pitné vody, 13.3.2012)

3.3.2 Odvádění a čištění odpadních vod

V roce 2010 společnost provozovala 12 čistíren odpadních vod, z toho jsou 4 ČOV ve vlastnictví společnosti a zbývajících 8 ČOV bylo provozováno na základě smlouvy o provozování. Na těchto čistírnách bylo v roce 2010 vyčištěno celkem 11 375 tis. m³ odpadních vod. Vyfakturováno bylo 5 508 tis. m³ odpadních vod, což je oproti předchozímu roku pokles o 2 %. Tento pokles je odůvodnitelný demografickým vývojem

v regionu. Společnost v roce 2010 provozovala 435 km kanalizace, do které byly odváděny odpadní vody 11 813 přípojkami od 93 282 obyvatel. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 14)

V roce 2010 se zvýšil a optimalizoval rozsah provozní údržby kanalizace. Tlakovými vozy bylo vyčištěno 43 km stokové sítě, což je cca 10 % z celkové délky kanalizační sítě. Součástí preventivní péče je také monitoring kanalizací. V roce 2010 bylo prohlédnuto 25 km kanalizační sítě a dvakrát na ní byla provedena plošná deratizace. Čistírny odpadních vod jsou odborně provozovány na vysoké technické úrovni s odpovídajícím technickým vybavením v souladu s provozními řády. Vzhledem k tomu, že jsou u ČOV dodržovány přísnější vodohospodářské limity pro kvalitu vypouštěných odpadních vod do toku, nemá společnost povinnost platit poplatky za vypouštění zbytkového znečištění. Kvalitu vypouštěných odpadních vod i kvalitu vody v tocích nad i pod čistírnami sledují laboratoře společnosti. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 14)

Všechny čistírny odpadních vod provozované společností Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. jsou vybaveny technologiemi jemnobublinné aerace s odstraňováním dusíku a fosforu, pracují v projektovaných parametrech a splňují limity stanovené v rozhodnutích vodoprávních úřadů. Kvalita vypouštěných odpadních vod je pod hranicí zpoplatnění vypouštění zbytkového znečištění do povrchových vod. Čistírenské kaly a další odpady zachycené v procesu čištění odpadních vod jsou likvidovány v souladu se zákonem o odpadech. Všechny čistírenské kaly jsou odvodňovány na obsah sušiny asi 25 % a následně předávány k jejich zpracování na rekultivační substrát oprávněné specializované firmě. (Čistírny odpadních vod, 9.3.2012)

Společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. má pro každou provozní oblast, tj. Vsetín, Valašské Meziříčí a Zubří, vybudován centrální dispečink odpadních vod. Na jednotlivá řídicí pracoviště je napojeno 57 objektů (čistírny odpadních vod, dešťové zdrže, čerpací stanice, měrné objekty a další zařízení na kanalizační síti), které jsou nepřetržitě monitorovány. Na dispečink je napojeno 100 % objektů provozovaných společností. Obsluha dispečinku sleduje a vyhodnocuje vybrané technologické parametry a podle potřeby provádí potřebná opatření a manipulace, aby bylo zajištěno bezporuchové odvádění a čištění odpadních vod. (Čistírny odpadních vod, 9.3.2012)

3.3.3 Činnost laboratoře

Laboratoř společnosti má tři pracoviště: Vsetín – centrální laboratoř, pracoviště Valašské Meziříčí a pracoviště Karolinka. Pracovníci laboratoře provádí odběry a laboratorní rozborů vzorků vod pro:

- kontrolu kvality pitné vody ve zdrojích pitné vody, studních, vrtech a vodovodních sítích,
- kontrolu vypouštění odpadních vod z ČOV, septiků, domovních ČOV a technologických zařízení do toků a kanalizací,
- technologickou kontrolu při výrobě pitné vody a při čištění odpadních vod. (Provoz laboratoří, 2.3.2012)

Laboratoř společnosti je akreditovaná Českým institutem pro akreditaci jako zkušební laboratoř 1441 s číslem osvědčení 61/2011, které je platné do roku 2013. Laboratoř provozuje systém jakosti podle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005. Laboratoř je akreditovaná pro matici pitná, povrchová a odpadní voda v rozsahu základního chemického, mikrobiologického a hydrobiologického rozboru. Ostatní zkoušky (např. stanovení těžkých kovů, PAU, těkavých organických látek), které jsou náročné na přístrojové a technické vybavení, jsou zabezpečovány u externích akreditovaných laboratoří. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 13)

V roce 2010 bylo pracovníky laboratoří odebráno a analyzováno 2 369 vzorků pitné vody, surové vody a vzorků z technologické výroby pitné vody. Při kontrole čištění odpadních vod bylo odebráno 1 816 vzorků odpadních a povrchových vod. Laboratoře poskytují služby i externím zákazníkům. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 13)

3.3.4 Technickoprovozní činnost

V rámci oddělení technickoprovozních činností funguje pracoviště centrálního vyjadřování. Toto pracoviště vydává na základě žádostí projektantům, stavebníkům a dalším zájemcům vyjádření k projektovým dokumentacím pro potřeby umístování staveb a stavebního povolování. V průběhu roku 2010 bylo tímto pracovištěm centrálního vyjadřování vyřízeno celkem 1 635 žádostí o vyjádření o existenci vodohospodářských zařízení a o vyjádření k projektové dokumentaci. Průměrná doba, za kterou je žádost vyřízena, jsou čtyři dny. Činnost tohoto pracoviště je úzce provázána s pracovištěm GIS.

Pracoviště GIS mělo již v roce 2010 zpracováno do mapových podkladů 100 % vodohospodářských sítí společnosti. Zpracovávání se provádělo za použití digitálních podkladů a map nebo u starších akcí přenášením z tištěných podkladů z projektových dokumentací. V současné době se na pracovišti GIS provádí zpřesňování dat ve stávající databázi a vkládání dat z nových akcí. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 15)

3.4 Hospodaření společnosti

Hlavní činnosti společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. jsou výroba a dodávka pitné vody a odvádění a čištění odpadních vod v okrese Vsetín, s částečným přesahem na Přerovsko a Zlínsko. Ostatní činnosti, které jsou uvedeny v předmětu jejího podnikání, jsou pouze doplňkovými činnostmi k této hlavní činnosti. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 18)

3.4.1 Výsledky hospodaření

Hospodaření společnosti je závislé především na tržbách za vodné a stočné. Ty v roce 2010 tvořily 85 % výnosů. Fakturace se zvýšila hlavně v důsledku navýšení ceny vodného a stočného. U stočného byl nárůst způsoben i nově napojenými obyvateli na kanalizaci, která byla zrealizována v rámci projektu Čistá řeka Bečva. Do konce roku 2010 bylo uzavřeno 3 432 nových smluv na odvádění odpadních vod z nemovitosti. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 18)

Hospodaření bylo v roce 2010 vyrovnané. Plánované výkony ve vodném byly splněny na 95,4 % a výnosy na 94,4 % ve výši 171 042 tis. Kč. Oproti předchozímu roku došlo ke zvýšení o 4,8 %. Výkony ve stočném byly splněny na 97,3 % a výnosy na 96,3 % ve výši 123 443 tis. Kč. Došlo ke zvýšení oproti předchozímu roku o 2,3 %. Ostatní externí výkony (tržby za stavební práce, dopravu, laboratorní služby apod.) byly splněny na 122 % ve výši 11 773 tis. Kč. Ostatní výnosy (aktivace investic, výnosy z krátkodobého finančního majetku, tržby z prodeje majetku a materiálů, speciální služby) byly splněny ve výši 38 201 tis. Kč. Do výnosů se promítl i obrat spojený s uložením dočasně volných finančních prostředků do krátkodobého finančního majetku. Po odečtení nákladů na pořízení tohoto majetku je možné konstatovat, že došlo k nárůstu výnosů oproti roku 2009 o 13 789 tis. Kč. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 18)

V roce 2010 společnost dosáhla zisku ve výši 5 665 740 Kč, čímž byl překročen plánovaný hospodářský výsledek o 9,8 %. Celkové náklady, očištěné o náklady spojené s pořízením finančního majetku, ve srovnání s předchozím rokem vzrostly o 12 860 tis. Kč. Největší položkou byly odpisy, mzdy, nákup surové vody a nájem majetku vybudovaného v investiční akci Čistá řeka Bečva I. Společnost v souvislosti se světovou hospodářskou krizí přijala v únoru 2009 soubor úsporných opatření s jednorázovým i dlouhodobým efektem. Společnost byla po celé období roku 2010 solventní, financovaná většinou z vlastních zdrojů a plnila všechny své závazky. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 18)

3.4.2 Cenová politika

Cenová politika společnosti je usměrňována tak, aby cena vodného a stočného zahrnovala jen ekonomicky oprávněné provozní náklady v úrovni, která zajistí rozvoj společnost a přitom nebude nutit odběratele ke snižování spotřeby vody nebo hledání vlastních zdrojů pitné vody. Již v roce 1999 byla rozhodnutím valné hromady stanovena jednotná cena vodného a stočného pro všechny zákazníky společnosti. Po celou dobu existence akciové společnosti se cena vodného a stočného pohybuje na střední úrovni v porovnání se srovnatelnými vodohospodářskými společnostmi. Do cenového nárůstu vodného a stočného v roce 2010 se největší měrou promítlo zvýšení ceny nakupované surové vody, vyšší potřeba oprav vodohospodářské sítě v souladu s Plánem financování obnovy majetku, růst odpisů z nárůstu majetku nepeněžitým vkladem měst a obcí, a výměna aktivního uhlí pro úpravnu vody ve Valašském Meziříčí. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 19)

Rok	Položka	Cena Kč/m ³	
		bez DPH	s DPH
2010	vodné	31,80	34,98
	stočné	22,50	24,75
	Celkem	54,30	59,73

Zdroj: Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010

Tab. 1. Cena vodného a stočného v roce 2010

3.4.3 Obchodní politika

Na velmi dobré úrovni pracuje zákaznické centrum ve správní budově ve Vsetíně. Zde zákazník může vyřídit všechny záležitosti s uzavřením nebo změnou smlouvy, reklamaci odečtů vodoměrů a fakturací. Na pracovišti Vyjadřování může získat vyjádření ke svým investičním záměrům a další technické údaje o vodohospodářské infrastruktuře společnosti. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 19)

Obchodní oddělení ke konci roku 2010 registrovalo 19 230 smluv se zákazníky. V průběhu roku bylo provedeno 39 368 fakturačních odečtů a vystaveno 20 379 faktur. Neméně důležitou činností obchodního oddělení je vyřizování reklamací a správa pohledávek po lhůtě splatnosti. V současné době dochází ke změně struktury dlužníků, kdy přibývají dlužníci z řad domácností. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 19)

3.4.4 Investiční činnost

V roce 2010 společnost investovala celkem 62 772 tis. Kč. Stejně jako v předchozích letech byly zdrojem financování těchto investic vlastní zdroje společnosti. Žádná z investic nebyla financována (ani částečně) pomocí dotací nebo úvěrů. K největším investičním akcím v roce 2010 patřily tyto stavby Přivaděč Kelč – Němetice, Výměna vodovodu Zámrsky – II. etapa, Výměna vodovodu Kelč – výtlačk ČS – VDJ Sázany, Výměna vodovodu Loučka a Výměna vodovodu Vsetín – Jiráskova. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 16)

3.4.5 Výhled hospodaření

V závěru roku 2010 společnost očekávala na rok 2011 zisk ve výši 6 293 tis. Kč, na rok 2012 zisk ve výši 4 356 tis. Kč a na rok 2013 zisk ve výši 4 769 tis. Kč. Očekávané výsledky ovlivňuje provozování majetku z investičního projektu Čistá řeka Bečva I, kde je investorem Sdružení obcí Mikroregionu Vsetínsko. Druhá etapa tohoto projektu se týká šestnácti měst a obcí a ve sledovaném roce 2010 byla ve fázi přípravných prací. Hospodaření společnosti zahrnuje také náklady a výnosy, které jsou spojené s nepeněžitými vklady vodohospodářského majetku měst a obcí. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 19)

Očekávané výsledky za rok		2011	2012	2013
náklady	tis. Kč	345 908	363 788	383 168
výnosy	tis. Kč	352 201	368 144	387 937
zisk před zdaněním	tis. Kč	6 293	4 356	4 769

Zdroj: Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010

Tab. 2. Údaje o očekávané hospodářské a finanční situaci v příštích letech

3.5 Péče o životní prostředí, služby veřejnosti

Veškerá provozně výrobní činnost společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. je prováděna v souladu s ochranou životního prostředí. Ochrana životního prostředí je jednou z hlavních náplní činnosti této společnosti. Nejvíce je možné tento vliv sledovat v oblasti odvádění a čištění odpadních vod. Zde díky koncepčnímu přístupu k modernizacím provozovaných čistíren odpadních vod došlo v posledních letech k výraznému zvýšení efektivity čištění odpadních vod a to zejména v oblasti nutrientů, tj. dusíku a fosforu. Také došlo k podstatnému snížení množství zbytkového znečištění v odpadních vodách vypouštěných do vodních toků. Veškeré odpady, které jsou vyprodukované v procesu čištění odpadních vod, jsou předávány oprávněným firmám k likvidaci a k dalšímu využití. Většina těchto čistírenských kalů je využívána jako surovina pro výrobu průmyslových kompostů. Na čistírnách odpadních vod jsou také využívány obnovitelné zdroje energie. Na ČOV Zubří a ČOV Valašské Meziříčí je bioplyn pomocí kogenerační jednotky využíván k výrobě tepla a elektrické energie. Na ČOV Vsetín je bioplyn využíván jako zdroj tepla. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 15) I zde společnost uvažuje o zřízení kogenerační jednotky. K rozhodnutí, zda tuto investici zrealizovat, má přispět i tato bakalářská práce.

Společnost se aktivně zapojuje i do podpory společenského a kulturního života vsetínského regionu. Přispívá na charitativní akce a činnost neziskových organizací, které se zaměřují na práci s mládeží a na péči o životní prostředí. Každý rok svou činnost prezentuje v propagační kampani „Den otevřených dveří“, který pořádá u příležitosti Světového dne vody (22. března) a další akce na Den Země (22. dubna). V průběhu celého roku umožňuje exkurze a návštěvy na vodárenských a čistírenských objektech, zejména školním kolektivům. Své zákazníky i širokou veřejnost společnost Vodovody a kanalizace Vsetín,

a.s. informuje o dění ve společnosti prostřednictvím regionálního tisku a informačních a propagačních materiálů. Rozsáhlé informace o společnosti je možné získat na jejich internetových stránkách. (Výroční zpráva společnosti VaK Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011, s. 15)

4 ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD VSETÍN

Čistírna odpadních vod Vsetín je mechanicko-biologickou čistírnou s anaerobní stabilizací přebytečného kalu, s kalovým hospodářstvím a plynovým hospodářstvím. Projektovaná kapacita ČOV Vsetín je 41 670 EO. Jedná se tedy o ČOV kategorie 10 001-100 000 EO. V současné době je na ni napojeno 35 034 EO.

4.1 Výstavba a jednotlivé etapy intenzifikace

Stavba čistírny probíhala v letech 1962–1967. Do trvalého provozu byla čistírna uvedena v roce 1970. V rámci I. etapy intenzifikace ČOV, která se uskutečnila v letech 1986–1991, byla vybudována nová usazovací nádrž, čerpací stanice a dvě dosazovací nádrže. V roce 1995 proběhla II. etapa intenzifikace. Ta byla zaměřena na rekonstrukci biologického stupně čištění. Prováděla se za plného provozu čistírny. Během této etapy byly původní dva biologické filtry nahrazeny jednou aktivační nádrží s jemnobublinnou aerací. Zbývající dva biofiltry byly zachovány, aby zajistily proces biologického čištění v průběhu provádění rekonstrukce. (Vrána, 2011, s. 22)

Neschopnost čistírny odstraňovat organické látky a nutrienty s požadovanou účinností a nově přijaté nařízení vlády č. 82/1999 Sb., kterým se stanoví ukazatele a hodnoty přípustného stupně znečištění vod, vyvolalo částečnou rekonstrukci biologického stupně ČOV v letech 2002–2003. V průběhu této rekonstrukce byly odstraněny zbývající dva biofiltry, byla vybudována aktivační nádrž s jemnobublinnou aerací, zavedeno chemické srážení fosforu, zvýšena kapacita dosazovacích nádrží a zintenzifikováno kalové hospodářství. Také byly nahrazeny některé části původního strojního vybavení, které již byly na konci své životnosti. (Vrána, 2011, s. 22)

Nové nařízení vlády č. 61/2003 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, kterým bylo celé území České republiky vyhlášeno jako „citlivá oblast“ byly podkladem pro další intenzifikační zásahy na ČOV. Kvalita vypouštěných odpadních vod totiž musela výhledově vyhovět novelizovanému výše uvedenému nařízení vlády. III. etapa intenzifikace ČOV proběhla v letech 2007–2009. (Vrána, 2011, s. 22)

Etapy výstavby	Zahájení stavby	Ukončení stavby	Povolení zkušebního provozu	Povolení trvalého provozu
Původní ČOV	1962	1967	05/1969	02/1970
I. etapa intenzifikace	04/1986	09/1991	10/1991	01/1993
II. etapa intenzifikace	09/1995	12/1995	01/1996	12/1996
Rekonstrukce biolog. stupně	04/2002	09/2003	10/2003	11/2004
III. etapa intenzifikace	05/2007	10/2009	11/2009	10/2010

Zdroj: Vlastní zpracování dle diplomové práce Vrána, 2011

Tab. 3. Termíny jednotlivých etap výstavby ČOV Vsetín

4.2 Údaje o recipientu

Recipientem, do kterého jsou vypouštěny vyčištěné odpadní vody z ČOV Vsetín je vodní tok Vsetínská Bečva. Vsetínská Bečva je vodohospodářsky významným vodním tokem. Je využívána i jako zdroj pitné vody pro aglomerace Valašské Meziříčí a Hranice na Moravě. Podle nařízení vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod, patří Vsetínská Bečva od řkm 81,8 po řkm 61,3 do seznamu lososových vod. Správcem vodního toku Vsetínská Bečva je Povodí Moravy, s. p., Brno. (Vrána, 2011, s. 24)

4.3 Technický popis ČOV

Čistírna odpadních vod Vsetín je mechanicko-biologickou čistírnou s hrubým předčištěním, se dvěma usazovacími nádržemi, se čtyřlínkovou aktivací vystrojenou nitrifikační a denitrifikační zónou, se čtyřmi dosazovacími nádržemi, s kalovým hospodářstvím s anaerobní stabilizací přebytečného kalu s kalovou koncovkou pro odvodnění kalu na kalolisu a plynovým hospodářstvím. Jedná se o ČOV kategorie 10 001-100 000 EO. (Vrána, 2011, s. 24)

4.3.1 Mechanické čištění

Odpadní vody jsou na čistírnu přivedeny kanalizační stokou do odlehčovací komory. Z odlehčovací komory jsou odpadní vody do hodnoty průtoku $320 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ vedeny do lapáku šterku a dále do objektu česlovny na strojně stírané samočistící česle s šířkou průlin 6 mm. Česle jsou ovládány automaticky ultrazvukovým snímačem hladiny. Odpad ze strojně

stíraných česlí padá do násypky instalovaného lisu na shrabky s propíráním. (Vrána, 2011, s. 24)

Za strojnými česlemi je v objektu česlovny umístěno zařízení pro praní a separaci zachyceného písku. Do něj jsou dvěma hrdly zavedeny výtlaky z dvojice vírových lapáků písku. Ze separátoru je písek vyhrnován šnekovnicí do kontejneru, který je společný i pro odvodněné shrabky z hydraulického lisu. Písek se při vyhrnování odvodňuje a současně dochází i k jeho částečnému praní. Čerpání směsi vody a písku z vírových lapáků je prováděno speciálními ponornými čerpadly. Odpadní voda dále natéká do rozdělovacího objektu před usazovacími nádržemi a odtud na jednotlivé usazovací nádrže. (Vrána, 2011, s. 24)

Pro primární sedimentaci je využívána jen jedna usazovací nádrž UN1. Druhá usazovací nádrž UN2 se používá pouze v případě oprav první usazovací nádrže UN1. Důvodem je zajištění dostatečné účinnosti při odstraňování nerozpuštěných látek za současného nenavyšování podílu zachyceného organického substrátu, který je nutný pro zachování požadované účinnosti denitrifikace v aktivaci. Primární kal usazený na dně nádrže je přepouštěn do jímky surového kalu a vřetenovým čerpadlem veden do kalového hospodářství.

Parametry usazovací nádrže UN1:

- průměr: 25 m
- účinný objem: 1 160 m³
- účinná plocha: 460 m²

Parametry usazovací nádrže UN2:

- průměr: 22,5 m
- účinný objem: 822 m³
- účinná plocha: 349 m² (Vrána, 2011, s. 24)

Mechanicky předčištěné odpadní vody jsou z usazovací nádrže UN1 vedeny do jímky odpadní vody čerpací stanice ČS1, ze které jsou čerpány do rozdělovacího objektu před aktivační nádrže. Vratný aktivovaný kal z dosazovacích nádrží DN1 a DN2 je veden potrubní trasou k čerpadlu vratného kalu. Výtlak čerpadel je zaústěn do společného výtlaku čerpadel odpadní vody.

Čerpací stanice ČS1 sestává z následujících částí:

- čerpadla recirkulace vratného kalu

- čerpadla mechanicky předčištěných vod
- čerpadlo surového (primárního) kalu

Prostory čerpací stanice ČS2 jsou využívány pro cirkulační čerpadla vyhnívací nádrže a pro čerpadla přebytečného a vratného aktivovaného kalu z dosazovacích nádrží DN3 a DN4. Dále pak jako havarijní čerpací stanice mechanicky předčištěných vod (v případě havárie usazovací nádrže UN1 nebo čerpací stanice ČS1). (Vrána, 2011, s. 25)

4.3.2 Biologické čištění

Aktivační systém

Po primární sedimentaci je směs odpadních vod a aktivovaného kalu přivedena do rozdělovacího objektu biologického stupně ČOV. Ten funguje jako čtyřlinkový proces na bázi aktivace s postupným tokem s nitrifikací a s předřazenou denitrifikační (anoxickou) zónou. Systém je dimenzován pro zajištění biologické nitrifikace i při teplotách pod 12 °C. Pro dosažení celoroční nitrifikace a udržení akceptovatelné účinnosti denitrifikace byla navržena technologická konfigurace aktivace s flexibilní anoxickou zónou. Z části anoxické zóny je vytvořen anoxický selektor. Interní recirkulace kalu je zavedena z nitrifikace do denitrifikace. Do selektoru je zaústěna směs předčištěné odpadní vody a vratného kalu. Anoxické zóny jsou homogenizovány ponornými míchadly. Pro vytvoření nitrifikačních (oxických) zón jsou nádrže vybaveny a provzdušňovány jemnobublinným odstupňovaným aeračním systémem. Zvýšené odstraňování fosforu je posíleno chemickým srážením fosforu. (Vrána, 2011, s. 25)

Aktivační nádrže AN1 – AN4

Vlastní biologické čištění probíhá ve dvou železobetonových nádržích o půdorysných rozměrech 37,2 m x 16,45 m, o hloubce kapaliny 4,5 m. Nádrže jsou uvnitř podélně rozděleny železobetonovou příčkou na dvě samostatné podlinky a tyto jsou dále rozděleny dělicími příčkami na denitrifikační a nitrifikační zónu. Celkový objem aktivace je 4 810 m³. Denitrifikační zóny jsou osazeny reaktory s provzdušňovacími elementy (aeračními rošty), které je možné použít k provzdušňování při teplotě vody pod 13–14 °C. Pro zachování určité anoxické zóny je z reaktoru vyčleněn anoxický selektor, který není vybaven provzdušňovacími elementy. Celková velikost tohoto selektoru činí asi 8,5 % celkového objemu, tj. 410 m³. Interní recirkulace kalu je zavedena z nitrifikace do denitrifikace. (Vrána, 2011, s. 26)



Zdroj: Interní materiály provozovatele

Obr. 1. Aktivační nádrže

Chemické srážení fosforu

Pro odstraňování fosforu z odpadních vod je zřízena stanice chemického srážení fosforu. Dávkování železitých solí zatěžuje vločky aktivovaného kalu a pozitivně tak působí při separaci kalu v dosazovacích nádržích. Potrubí pro aplikaci koagulantu (srážedla) je zaústěno do odtoku z aktivačních nádrží, do prostoru rozdělovacího objektu. Koagulantem je 40% roztok síranu železitého PREFLOC. (Vrána, 2011, s. 26)

Dosazovací nádrže

Ke gravitační separaci aktivovaného kalu a k dočištění odpadních vod po předchozím biologickém čištění slouží čtyři kruhové dosazovací nádrže o těchto parametrech:

dosazovací nádrže DN1 a DN2 (linka č. 1)

- průměr: 17,3 m
- účinný objem (2ks): 1 240 m³
- účinná plocha (2ks): 460 m²

dosazovací nádrže DN3 a DN4 (linka č. 2)

- průměr: 16,9 m
- účinný objem (2ks): 1 240 m³
- účinná plocha (2ks): 460 m². (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 69)

Do každé z nádrží je nainstalována jedna sonda pro měření rozhraní voda – kal. Kal z obou linek dosazovacích nádrží je odtahován separátně. Potřebný odtah kalu z jednotlivých dosazovacích nádrží v každé lince zajišťuje regulace šoupátek s elektropohonem s vazbou na sondu měření rozhraní voda – kal. Zachycené plovoucí nečistoty jsou odtahovány do vnitřní kanalizace ČOV a dále zachyceny v usazovací nádrži nebo přečerpány do šachty a následně zavedeny do jímky primárního kalu u čerpací stanice. (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 71)



Zdroj: Interní materiály provozovatele

Obr. 2. Dosazovací nádrže

4.3.3 Odtok z ČOV

Vyčištěná odpadní voda odtéká z ČOV do vodního toku Vsetínská Bečva přes měrný Parshallův žlab, kterým se měří množství vypouštěné odpadní vody a uzávěrnou šachtu. Zde je umístěno i zařízení pro odběr vzorků kvality vypouštěné odpadní vody. Jedná se o stacionární vzorkovač s mikroprocesorovým zařízením se schopností odběru vzorků v souladu s naprogramovaným časem, množstvím nebo událostí. (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 73) Kvalita vypouštěných odpadních vod je stanovena rozhodnutím vodoprávního úřadu. U ČOV Vsetín jsou sledovány tyto kvalitativní ukazatele: $CHSK_{Cr}$, BSK_5 , NL , $N-NH_4^+$, $N_{celk.}$ a $P_{celk.}$.

4.3.4 Kalové hospodářství

Zahušťování primárního a sekundárního (přebytečného, aktivovaného) kalu je odděleno z důvodu zlepšení energetické bilance čistírny odpadních vod. Odtah přebytečného kalu přes usazovací nádrž je využit pouze při mimořádných situacích na ČOV. (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 74)

Do vyhnívací nádrže, což je uzavřená železobetonová nádrž s kuželovitým dnem a stropem o objemu 1 100 m³, je surový (primární) a zahuštěný přebytečný (sekundární) kal přiváděn společným potrubím. Kal se do vyhnívací nádrže čerpá z jímky surových kalů. Ve vyhnívací nádrži dochází k jeho vyhnívání bez přístupu vzduchu a k rozkladu organických látek obsažených v surovém kalu. Při tomto procesu dochází k vývinu bioplynu, který je odváděn do plynojem. (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 77-83)



Zdroj: Interní materiály provozovatele

Obr. 3. Dvoumembránový plynojem

Homogenizace vyhnívací nádrže je zajištěna pomocí čerpadel. Pro zvýšení vývinu plynu je obsah vyhnívací nádrže ohříván na teplotu cca 39 °C. Z vyhnívací nádrže je vyhnílý kal přepouštěn do uskladňovacích nádrží. Odtud je kal rozvodným potrubím odváděn na strojní odvodnění kalu. Odvodnění kalu je prováděno v samostatném přízemním objektu na pásovém lisu. Vylisovaný kal přepadá na plochu vedle objektu. Po té je odvážen k dalšímu zpracování oprávněnou firmou. (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 77-83)

4.3.5 Plynové hospodářství

Plynové hospodářství bylo zrekonstruováno v rámci III. etapy intenzifikace ČOV. Z vyhnivací nádrže je bioplyn přiváděn do strojovny a přes vodní uzávěr vstupuje do dvoumembránového plynojemu o objemu 270 m³. Z plynojemu je bioplyn odebírán a za vodní uzávěrou se větví na přípojku do kotelny a k hořáku zbytkového plynu. Pokud není bioplyn spotřebován v kotli na bioplyn, který vyrábí teplo pro vyhřívání vyhnivacích nádrží kalu a pro vytápění všech budov v areálu ČOV, je jeho přebytek zlikvidován na hořáku zbytkového plynu. (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 87)

4.3.6 Koncepce ovládání ČOV

Obvyklý provoz ČOV je plně automatický. Je zajištěn automatický záskok provozních čerpadel a dmychadel. Řídicí systém ČOV je koncipován jako dvouúrovňový. Procesní úroveň je realizována programovatelným automatem CompactLogix firmy Allen-Bradley. V rozvodnách jsou na rozváděcích umístěny ovládací panely, na nichž je možné nastavit chod nebo získat informace o stavu příslušného úseku čistírny. Kromě lokálního ovládání z ovládacích panelů je možno technologii čistírny ovládat také z počítače, který je umístěn v místnosti velínu. Počítač je vybaven příslušným instalovaným systémem PROMOTIC a HW klíčem. Kromě ovládání technologie se zde také provádí parametrizace zařízení. Ovládání čistírny se provádí z jednotlivých monitorových snímků. (Provozní řád ČOV Vsetín, 2009, s. 95)



Zdroj: Interní materiály provozovatele

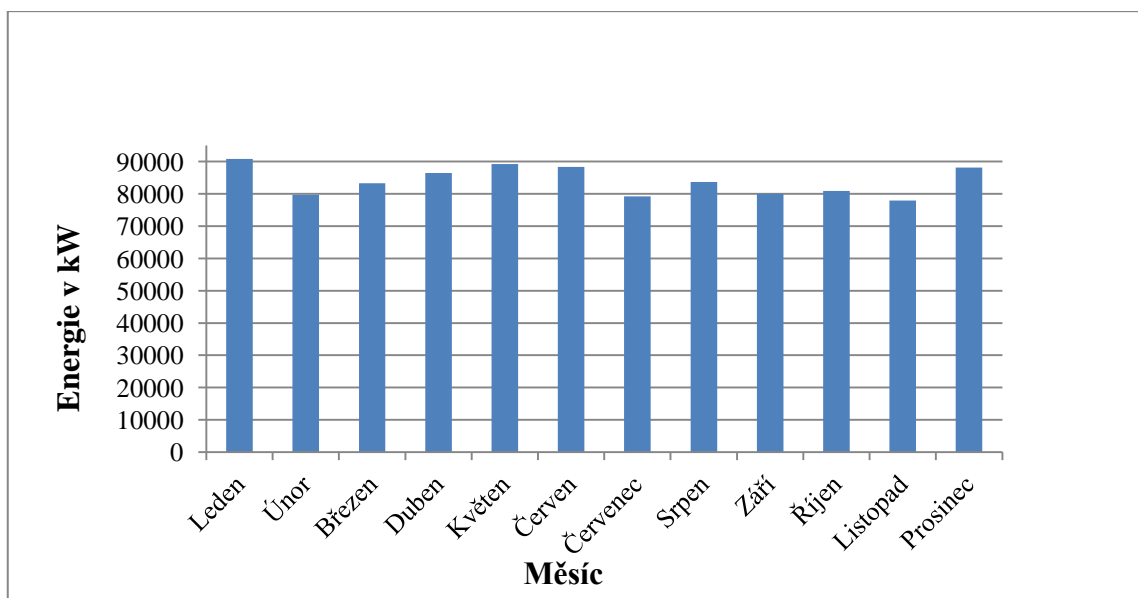
Obr. 4. Přehledový snímek z ovládacího počítače ve velínu ČOV

4.4 Energie na ČOV

Čistírna odpadních vod Vsetín spotřebovává ke svému celkovému provozu elektrickou energii, lehký topný olej a bioplyn, který vzniká při vyhnívání kalu.

4.4.1 Spotřeba elektrické energie

Technologický proces čištění odpadních vod je z pohledu spotřeby elektrické energie velmi náročný. Nejnáročnější je na spotřebu elektrické energie provoz čerpadel a dmýchadel. ČOV pracuje v nepřetržitém provozu a v průběhu roku je spotřeba elektrické energie vyrovnaná. Dodavatelem elektrické energie je ČEZ Prodej, s.r.o., Praha. Podle údajů, které mi byly poskytnuty provozovatelem, bylo v roce 2011 na ČOV spotřebováno celkem 1 007 420 kWh elektrické energie.



Zdroj: Vlastní zpracování dle podkladů provozovatele

Obr. 5. Spotřeba elektrické energie na ČOV v jednotlivých měsících roku 2011

4.4.2 Spotřeba tepelné energie

Čistírna odpadních vod je vytápěna kotlem na lehký topný olej a kotlem spalujícím bioplyn, který vzniká při vyhnívání čistírenského kalu. Tepelná energie je na ČOV využívána k vytápění provozní budovy, objektů laboratoří, budov dopravy a především k vytápění vyhnívací nádrže kalu. Ta se vyhřívá na teplotu okolo 39 °C dle momentálních technologických podmínek v závislosti na kvalitě kalu.



Zdroj: Interní materiály provozovatele

Obr. 6. Kotel na bioplyn a kotel na LTO

V roce 2011 bylo podle údajů provozovatele pro vytápění ČOV spotřebováno 718 litrů lehkého topného oleje a 235 304 m³ bioplynu, což představuje 5 485 892 MJ tepla.

Palivo	Jednotka	Množství	Výhřevnost v MJ/jednotka	Teplo celkem v MJ
Lehký topný	l	718	37,38	26 839
Bioplyn	m ³	235 304	23,20	5 459 053
Celkem za				5 485 892

Zdroj: Vlastní zpracování dle informací provozovatele

Tab. 4. Celková spotřeba tepla na ČOV za rok 2011

Náklady na energetický provoz ČOV jsou vyčísleny dle podkladů provozovatele a sestaveny do následující tabulky.

Energie	Jednotka	Množství	Cena za jednotku v Kč	Cena celkem v Kč
Elektrická	kWh	1 007 420	2,63	2 649 515
Lehký topný	l	718	35,00	25 130
Bioplyn	m ³	235 304	5,80	1 364 763
Celkem				4 039 408

Zdroj: Vlastní zpracování dle podkladů provozovatele

Tab. 5. Náklady na energie na ČOV za rok 2011

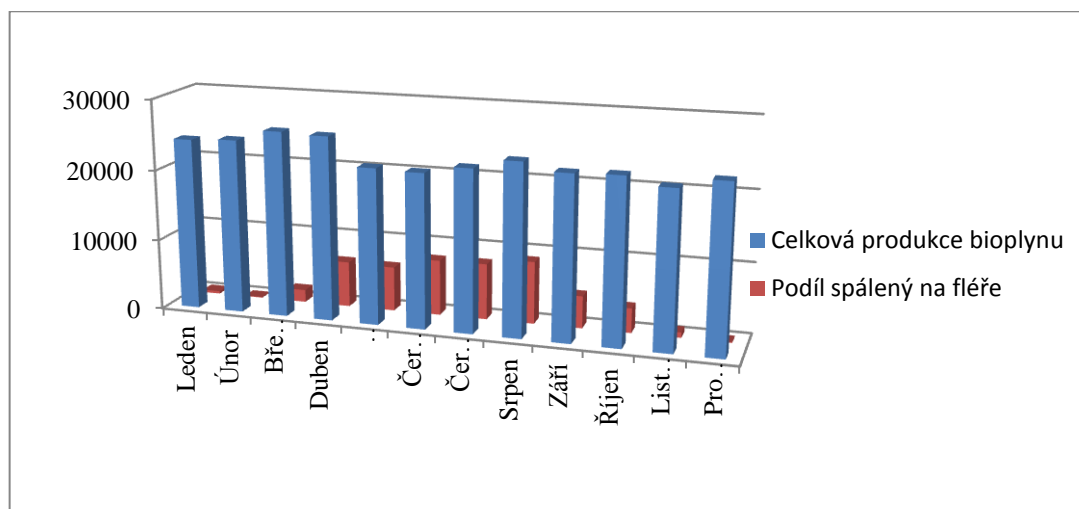
4.4.3 Produkce bioplynu

Bioplyn má největší význam a perspektivu ze všech biopaliv. Podstatou jeho tvorby je rozklad organických látek v několika fázových stupních, při teplotě kolem 37 °C za podmínky nepřístupu vzduchu a kyslíku. Tuto teplotu je nutno udržovat, proto je nutné reaktory přehřívat. K tomu se v zimních měsících spotřebuje až 30 % vyrobeného tepla. Tvorba bioplynu probíhá všude tam, kde bez přístupu vzduchu nebo po vyčerpání kyslíku ve hmotě dochází činností řady mikroorganismů k rozkladu organických látek. (Bioplyn, 14.1.2010)

Bioplyn je chudé palivo, které obsahuje méně metanu než zemní plyn. Jedná se o směs plynů obsahující 55–75 objemových % metanu, 23–43 % oxidu uhličitého a cca 2 % vodíku. Dále bioplyn ve stopových koncentracích obsahuje sirovodík a další dusíkaté sloučeniny. Tyto stopové plyny jsou příčinou možného zápachu bioplynu. Výhřevnost bioplynu o obsahu 60 % metanu je 25 MJ. (Váňa, 10.5.2010)

Jak už bylo uvedeno v kapitole 4.3.4, k vývinu bioplynu dochází při vyhnívání kalu ve vyhnívací nádrži. Podle záznamů provozovatele bylo v roce 2011 na ČOV Vsetín vyprodukováno celkem 283 754 m³ bioplynu. Z tohoto množství bylo 235 304 m³ bioplynu využito pro výrobu tepla a zbytek v množství 48 450 m³ byl spálen na zbytkovém hořáku plynu, tzv. fléře. Produkce bioplynu je v jednotlivých měsících roku vyrovnaná. V letních, kdy se nevytápí provozní objekty v areálu čistírny odpadních vod, se všechnen bioplyn nespotebovává a likviduje se na hořáku zbytkového plynu.

O vyrovnané produkci bioplynu svědčí i následující graf, ve kterém je znázorněn i podíl bioplynu, který byl v jednotlivých měsících spálen na fléře.



Zdroj: Vlastní zpracování dle podkladů provozovatele ČOV

Obr. 7. Produkce bioplynu na ČOV v jednotlivých měsících roku 2011

Produkce bioplynu v jednotlivých měsících roku 2011 je sestavena do následující tabulky.

Měsíc	Produkce bioplynu v m ³	Spáleno na fléře v m ³
Leden	24 228	344
Únor	24 548	82
Březen	26 156	1 751
Duben	25 924	6 468
Květen	21 988	6 283
Červen	21 791	7 851
Červenec	22 863	7 916
Srpen	24 238	8 821
Září	23 117	4 562
Říjen	23 293	3 495
Listopad	22 124	761
Prosinec	23 484	116
Celkem	283 754	48 450

Zdroj: Vlastní zpracování dle podkladů provozovatele

Tab. 6. Produkce bioplynu na ČOV Vsetín v roce 2011

5 POPIS NAVRŽENÉ INVESTICE

Na čistírně odpadních vod Vsetín je v současné době bioplyn využíván k získávání tepelné energie pro vytápění a provoz ČOV spalováním bioplynu v kotli na bioplyn. S ohledem na dobré zkušenosti s kogeneračními jednotkami na ČOV Zubří a ČOV Valašské Meziříčí, uvažuje společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. o investici do kogenerační jednotky i na ČOV Vsetín. Tato kogenerační jednotka by využívala bioplyn ke společné výrobě tepla a elektrické energie.

Standardně bývá kogenerační jednotka instalována pro spalování bioplynu, jako produktu anaerobní stabilizace kalu, a zemního plynu. Možnost provozu kogenerační jednotky také na zemní plyn zvyšuje její využitelnost a usnadňuje její provoz při výkyvech v kvalitě bioplynu. Například při špatné kvalitě bioplynu mohou být problematické starty motoru jednotky a tak je výhodné její najetí pomocí zemního plynu a po zahřátí stroje ho přepojit na bioplyn. Také je možné v případě napojení na zemní plyn počítat s kogenerační jednotkou jako se záložním zdrojem v případě výpadku elektrické sítě. Čistírna odpadních vod Vsetín však není připojena na zemní plyn, a proto se předpokládá provoz jednotky pouze na bioplyn.

5.1 Kogenerace

Kombinovaná výroba energií je společná postupná nebo současná produkce konečných forem energií, které se přeměňují z primární formy v transformačních řetězcích a jsou připraveny k využití spotřebitelem. Elektrická a tepelná energie jsou nejčastějšími formami koncových energií, které jsou využívány ke spotřebě. Taková výroba se nazývá kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie nebo kogenerace. Ke společné přeměně primárních energií na elektrickou a tepelnou energii dochází v energetických výrobních (jednotkách), kterým se nejčastěji říká teplárenské jednotky nebo kogenerační jednotky. (Dvorský a Hejtmánková, 2005, s. 15–16)

Kogenerace je jedním z vysoce účinných a zároveň ekologicky přijatelných způsobů výroby elektřiny, spočívající v efektivním využití odpadního tepla, které při výrobě elektřiny vzniká. Dominantním palivem pro pohon kogeneračních jednotek je zemní plyn. V poslední době je však možné sledovat nárůst zařízení, které pro svůj provoz využívají bioplyn, skládkový plyn, čistírenský plyn nebo jiná alternativní paliva, jako např. důlní plyn. Při procesu kombinované výroby elektřiny a tepla je energie vstupního paliva využita

až na 90 % a ztráty jsou minimální. S vysokou účinností využití paliva a velmi nízkými výrobními ztrátami je úzce spjata i snížení emisí oxidu uhličitého, které se pohybuje řádově v tunách na každou vyrobenou MWh elektřiny oproti běžné výrobě elektřiny. (Kogenerace, 2011)

Elektrická energie vyrobená v kogenerační jednotce se používá pro vlastní spotřebu v objektu, v němž je jednotka umístěna, nebo je ji možné dodávat do rozvodné sítě. Teplo z kogenerační jednotky se využívá k vytápění budov, přípravě teplé užitkové vody nebo technologického tepla. V místech nepřetržitě potřeby elektrické energie se kogenerační jednotky využívají jako nouzové zdroje elektrické energie. Kogenerační jednotky je tedy možné využívat ve všech objektech s celoročními nároky na odběr tepla. Jsou to hlavně nemocnice, lázně, komunální výtopny, hotely, obchodní domy nebo průmyslové závody. V případě využití bioplynu to jsou čistírny odpadních vod, zemědělské podniky a skládky komunálního odpadu. (Jak funguje kogenerační jednotka, 2012)

Investor uvažuje, že na čistírně odpadních vod Vsetín bude kogenerační jednotka napojena pouze na bioplyn. Teplo, které se jejím provozem vyrobí, bude využito pro vytápění objektů v areálu čistírny, přípravě teplé užitkové vody a k vyhřívání vyhnívací nádrže kalu. Elektřina vyrobená kogenerační jednotkou bude spotřebována provozem čistírny odpadních vod. Stávající kotel na lehký topný olej bude i nadále využíván pro výrobu tepla potřebného pro čistírnu. Stávající kotel na bioplyn zůstane na čistírně jako záložní zdroj pro výrobu tepelné energie.

5.2 Typ kogenerační jednotky

Pro potřeby ČOV Vsetín investor přepokládá instalaci kogenerační jednotky vyráběné firmou TEDOM a.s., Třebíč. Konkrétně se jedná o kogenerační jednotku CENTO T80 v blokovém provedení s protihlukovou kapotou. Kapotované provedení je určeno především k instalaci do budov. Jeho výhodou je především rychlá instalace a nízká hlučnost.

Typ jednotky	Elektrický výkon v kW	Tepelný výkon v kW	Spotřeba plynu v m ³ /hod
CENTO T80	80	123	37

Zdroj: Kogenerační jednotky – bioplyn

Tab. 7. Parametry kogenerační jednotky

Soustrojí od společnosti TEDOM je investorem vybráno s ohledem na již provozované kogenerační jednotky na ČOV Valašské Meziříčí a ČOV Zubří. Investor uvažuje s životností kogenerační jednotky po dobu 10 let.



Zdroj: Kogenerační jednotky TEDOM - možnosti provedení

Obr. 8. Kogenerační jednotka CENTO

TEDOM a.s., Třebíč je jedním z nejvýznamnějších dodavatelů kogenerační technologie. S kogeneračními jednotkami TEDOM je možné se setkat ve více než čtyřiceti zemích celého světa. Byly instalovány v Austrálii, Číně, Rusku, v mnoha zemích Evropy i v Americe. První kogenerační jednotka TEDOM byla vyrobena v roce 1991. Jednalo se o jednotku o výkonu 22 kW se spalovacím motorem Škoda Favorit. V roce 2008 byla ve společnost TEDOM vyrobena 2000. kogenerační jednotka. V roce 2010 přesáhl celkový elektrický výkon všech instalovaných kogeneračních jednotek TEDOM 600 MW. (Kogenerace, 2011)

5.3 Umístění kogenerační jednotky na ČOV

Stavební objekty čistírny odpadních vod Vsetín nebyly navrženy s ohledem na možnou budoucí instalaci kogenerační jednotky. Investor tedy musel navrhnout řešení pro umístění nové kogenerační jednotky.

Vstupem do kogenerační jednotky je bioplyn, který je třeba k místu instalace stroje přivést ze strojovny plynojemu. Výstupem je pak elektrická energie a teplo. Napojení na elektrickou síť představuje natažení kabeláže a instalaci rozvaděčů, které musí být situovány u stávajícího elektro vystrojení. Dalším výstupem bude teplá voda z chladicího okruhu stroje, kterou bude třeba napojit na stávající topnou soustavu. Určujícími parametry pro situování stroje kogenerační jednotky je tedy dostupnost stávajících rozvodů tepla a bioplynu. S ohledem na tyto požadavky musí být kogenerační jednotka situována v blízkosti stávající kotelny. Tato podmínka může být splněna výstavbou nové budovy, situované v těsné blízkosti stávající kotelny, nebo instalací kogenerační jednotky do stávající tzv. druhé dílny, která není příliš využívána. Místnost dílny sousedí s místností kotelny a propojení rozvodů teplé vody je tedy technicky řešitelné. S ohledem na investiční náklady spojené s výstavbou nové budovy a skutečností malého vytížení dílny, navrhl investor instalaci kogenerační jednotky do prostor stávající druhé dílny, která bude stavebně přizpůsobena.

5.4 Instalace kogenerační jednotky

5.4.1 Stavební a technologické práce

Před vlastní instalací kogenerační jednotky do prostor stávající tzv. druhé dílny bude místnost vyklizena, budou osazena nová otevíratelná okna a nové dvoukřídlové dveře, aby jimi mohla být dopravena kogenerační jednotka na místo. Na podlaze bude vybetonován podkladní blok (základ) pro osazení jednotky. Dále bude třeba provést zapravení vnějších i vnitřních omítek, úpravy podlahy, nátěry, malby, osadit klempířské a zámečnické prvky. Po osazení kogenerační jednotky na podkladní blok a po montáži nouzového chladiče bude nezbytné provést přívody vody a ústředního vytápění, upravit topnou soustavu stávající kotelny a stávajícího okruhu topné vody, namontovat potrubní rozvody a napojit je na okruh topné vody, namontovat rozvody potrubí z plynojemu a provést úpravy ve strojovně plynojemu, namontovat vzduchotechniku a provést tepelné izolace potrubních rozvodů. Dále bude třeba zrealizovat rozvody silnoproudu, slaboproudu, rozvody pro měření a regulaci a instalovat systém technologických procesů a zařízení měření a regulace.

5.4.2 Provozní náklady kogenerační jednotky

Navržená kogenerační jednotka bude součástí technologie čistírny odpadních vod a personální zajištění jejího provozu bude v rámci obsluhy čistírny bez nároku na dalšího pracovníka. Spouštění kogenerační jednotky a její základní údržbu budou dle provozních předpisů zajišťovat stávající pracovníci obsluhy ČOV, především strojník – směnař a elektrikář. Uvedený provoz nepředstavuje požadavky na jakékoliv změny v personální či odborné oblasti stávajících pracovníků. Dojde pouze k zaškolení obsluhy. Provedení zaškolení je součástí dodávky kogenerační jednotky od firmy TEDOM a.s., Třebíč.

Technologické náklady na provoz stroje představují pravidelnou výměnu provozních náplní a seřízení stroje. Tyto úkony jsou prováděny cyklicky v závislosti na odpracovaných motohodinách jednotky a provozního režimu práce stroje (tzn. otáčkách, vytížení, kvalitě bioplynu). Délka servisního cyklu je tedy proměnná a bude prováděna externí firmou na základě objednávky provozovatele. První servis je nutno provést po 400 motohodinách. Představuje výměnu oleje a seřízení stroje. Další servisní prohlídky a výměny olejů je třeba provádět po cca každých 1 000 motohodinách. Po 20 000 motohodinách je nutná střední oprava, která představuje částečnou generální opravu stroje. Náklady na opravy a servisní intervaly jsou stanoveny na 95 000 Kč za rok.

5.4.3 Energetické náklady ČOV s kogenerační jednotkou

Navržená kogenerační jednotka vyrobí z 283 754 m³ vyprodukovaného bioplynu za rok elektřinu a teplo v množství, které je uvedeno níže v tabulce.

Druh energie	Jednotka	Množství
Elektřina	kW	613 522
Teplo	MJ	3 395 817

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 8. Množství energie vyrobené kogenerační jednotkou CENTO T80 za rok

Elektřina vyrobená kogenerační jednotkou sníží množství elektřiny, kterou musí provozovatel nakupovat. Vzhledem k tomu, že kogenerační jednotka vyrobí jen část tepla potřebného pro provoz čistírny odpadních vod, bude zbývající teplo (2 090 075 MJ)

vyráběno kotlem na lehký topný olej. Pro výrobu tohoto množství tepla bude spotřebováno 55 914 litrů lehkého topného oleje.

Náklady na energii ČOV s kogenerační jednotkou za rok (bez zeleného bonusu a příspěvku na výrobu elektřiny) jsou shrnuty v následující tabulce.

Energie	Jednotka	Množství	Cena za jednotku v Kč	Cena celkem v Kč
Elektrická	kWh	393 898	2,63	1 035 952
Lehký topný	l	55 914	35,00	1 956 990
Bioplyn	m ³	283 754	5,80	1 645 773
Celkem				4 638 715

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 9. Roční energetické náklady ČOV s kogenerační jednotkou

5.4.4 Připojení k distribuční soustavě

Základním předpokladem instalace kogenerační jednotky na ČOV Vsetín je možnost dodávat vyrobenou elektrickou energii do rozvodné sítě ČEZ Distribuce, a. s., Děčín a provozovat tak kogenerační jednotku v tzv. paralelním provozu. Již v průběhu zpracování prvního stupně projektové dokumentace je třeba požádat ČEZ Distribuce, a. s., Děčín o vyjádření.

Nově zřizovat, podstatně rozšiřovat nebo upravovat výrobu elektrické energie (tj. v tomto případě kogenerační jednotka) připojené k distribuční soustavě je možné jen se souhlasným stanoviskem ČEZ Distribuce, a. s., které je vydáváno jen na základě vyplněné žádosti o připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě. Společnost ČEZ Distribuce, a. s. určuje způsob připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě sama. Volba konkrétního způsobu připojení (napěťová hladina nízkého napětí, vlastní trafostanice nebo samostatný vývod nízkého napětí) se provádí na základě výpočtů, které zohlední výkon a druh výroby elektřiny i parametry místní sítě a její zatížení ostatními zákazníky. Při zřizování nebo podstatném rozšiřování výroby elektřiny je třeba dodržovat podmínky stanovené zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění. (Připojovací podmínky, 2008)

Vztah mezi provozovatelem výroby elektřiny a provozovatelem distribuční sítě se řídí uzavřenou smlouvou o připojení zařízení k distribuční síti, která se uzavírá v souladu s vyhláškou č. 51/2006 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, v platném znění. Před uzavřením smlouvy o dodávce elektřiny na nově zřízenou nebo podstatně rozšířenou výrobu elektřiny musí žadatel, tj. výrobce elektřiny předložit společnosti ČEZ Distribuce, a. s. tyto dokumenty:

- návrh smlouvy o dodávce elektřiny z výroby elektřiny do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a. s.,
- výchozí revizní zprávu a technickou dokumentaci,
- vyjádření provozovatele distribuční sítě k provozním a obchodním otázkám výroby elektřiny,
- povolení potřebná pro zřízení a provozování výroby elektřiny, tj. stavební povolení, kolaudační souhlas a žádost o připojení výroby elektřiny pro vlastní spotřebu,
- provozní řád výroby elektřiny, který musí kromě manipulačních údajů obsahovat i telefonní kontakt na zástupce provozovatele výroby elektřiny,
- kopii živnostenského oprávnění nebo výpis z obchodního rejstříku. (Připojovací podmínky, 2008)

Za každou vyrobenou MWh elektrické energie společnost ČEZ Distribuce, a. s. účtuje výrobcí elektrické energie poplatek za připojení ve výši 89,92 Kč.

5.4.5 Podpora výroby elektřiny

Podle zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů, v platném znění, má výrobce elektrické energie právo výběru formy podpory. Tedy jestli elektřinu nabídne k výkupu provozovateli distribuční sítě za výkupní regulovanou cenu nebo za ni bude požadovat zelený bonus. (Podpora výroby el. z obnovitelných zdrojů, 2012)

V případě podpory ve formě výkupních cen má provozovatel regionální distribuční soustavy povinnost vykoupit od výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů veškerý objem vyrobené elektřiny z daného zdroje. Při podpoře formou zelených bonusů si musí výrobce najít sám svého odběratele elektrické energie. Tím může být konečný zákazník nebo obchodník. Tržní cena, za kterou výrobce elektřinu prodá svému odběrateli, není stanovena Energetickým regulačním úřadem. Je dána dohodou mezi výrobcem a odběratelem.

Výkupní ceny i zelené bonusy hradí výrobci vždy provozovatel regionální distribuční soustavy nebo provozovatel přenosové soustavy podle toho, ke které soustavě je výrobce připojen. (Podpora výroby el. z obnovitelných zdrojů, 2012)

Výrobce může ze systému zelených bonusů do systému výkupních cen a naopak přecházet jednou ročně. Termínem, do kterého je třeba nahlásit zvolený způsob podpory provozovateli regionální distribuční soustavy na další kalendářní rok, je 30. listopad příslušného kalendářního roku. Zvolený způsob podpory je pak platný od 1. ledna následujícího kalendářního roku. Systém podpory výkupních cen a zelených bonusů není možné kombinovat. Výrobce musí zvolit na celý kalendářní rok jeden druh podpory pro každou jednotlivou výrobu elektrické energie. Výkupní ceny elektřiny a výše zelených bonusů jsou stanoveny vždy na období Cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu. (Podpora výroby el. z obnovitelných zdrojů, 2012)

Společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. uvažuje, že jako budoucí výrobce elektřiny z obnovitelného zdroje energie pomocí kogenerační jednotky na čistírně odpadních vod Vsetín, využije podporu ve formě zelených bonusů. Cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu č. 7/2011 ze dne 23. listopadu 2011, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů, je kogenerační jednotka spalující bioplyn produkovaný při vyhnívání kalu z odpadních vod ve vyhnívací nádrži kalu zařazena do kategorie AF2. Pro tuto kategorii je zelený bonus stanoven cenovým rozhodnutím ve výši 2 500 Kč/MWh elektřiny. Dále bude společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., jako výrobce elektřiny při využívání druhotných energetických zdrojů, účtovat provozovateli regionální distribuční soustavy v souladu s výše uvedeným cenovým rozhodnutím příspěvek k ceně elektřiny ve výši 45 Kč/MWh vyrobené elektřiny. (Cenové rozhodnutí ERÚ č. 7/2011, 25.11.2011)

6 HODNOCENÍ INVESTICE

V této kapitole bude provedeno vlastní hodnocení zamýšlené investice. Nejprve se vyčíslí výchozí hodnoty pro hodnocení investice a v další části bude provedeno pomocí několika vybraných metod vlastní hodnocení investice.

6.1 Výchozí hodnoty pro hodnocení investice

Tak jak je uvedeno v kapitole 2.5.1, pro hodnocení investice je třeba určit jednorázové náklady na investici, odhadnout budoucí výnosy z investice, určit náklady na kapitál podniku uskutečňujícího investici tj. určit podnikovou diskontní sazbu a vypočítat současnou hodnotu očekávaných výnosů tj. cash flow.

6.1.1 Náklady na investici

Investiční náklady byly v návrhu investora rozčleněny na stavební práce, část techniky prostředí staveb, část elektro, technologickou část a projektovou dokumentaci. Částky na jednotlivé části jsou uvedeny v následující tabulce.

Položka	Cena v Kč
Stavební práce	147 500
Technika prostředí staveb	396 900
Elektro část	120 000
Technologická část:	
○ kogenerační jednotka CENTO T80	2 450 000
○ nouzový chladič	90 000
○ systém řízení technologických procesů	110 000
Projektová dokumentace	120 000
Nové provozní předpisy	15 000
Celkem	3 449 400

Zdroj: Vlastní zpracování dle podkladů investora

Tab. 10. Investiční náklady – kapitálové výdaje

6.1.2 Budoucí výnosy investice

Za připojení k distribuční síti bude společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. platit společnosti ČEZ Distribuce a.s. poplatek 89,92 Kč/MWh vyrobené elektřiny. Roční poplatek bude tedy následující:

$$613,522 \text{ MWh} \times 89,92 \text{ Kč} = 55\,168 \text{ Kč}$$

Roční podpora ve formě zelených bonusů dle Cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 7/2011 se bude účtovat ve prospěch společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. ve výši:

$$613,522 \text{ MWh} \times 2\,500 \text{ Kč} = 1\,533\,805 \text{ Kč}$$

Příspěvek k ceně elektřiny bude společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., jako výrobce elektřiny při využívání druhotných energetických zdrojů, účtovat společnosti ČEZ Distribuce, a. s. v souladu s výše uvedeným cenovým rozhodnutím ve výši 45 Kč/MWh vyrobené elektřiny. Roční příspěvek tedy bude ve výši:

$$613,522 \text{ MWh} \times 45 \text{ Kč} = 27\,608 \text{ Kč}$$

V následující tabulce jsou porovnány roční energetické náklady čistírny odpadních vod Vsetín při provozu bez kogenerační jednotky a s kogenerační jednotkou.

Položka	Bez kogenerace Kč	S kogenerací Kč
Náklady na elektrickou energii	2 649 515	1 035 952
Náklady na teplo	1 389 893	3 602 763
Náklady na servis jednotky	0	95 000
Poplatek za připojení k síti	0	55 168
Zelený bonus	0	- 1 533 805
Příspěvek k ceně elektřiny	0	- 27 608
Celkem	4 039 408	3 227 470

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 11. Porovnání ročních nákladů na energii

Vzhledem k tomu, že instalací kogenerační jednotky nevzniknou provozovateli žádné další náklady, než náklady na energie, výnos z investice se stanoví jako rozdíl ročních energetických nákladů na provoz čistírny odpadních vod Vsetín při provozu bez kogenerační jednotky a s kogenerační jednotkou.

$$\text{Výnos} = 4\,309\,308 - 3\,227\,470 = 811\,938 \text{ Kč}$$

6.1.3 Podniková diskontní sazba

Diskontní sazbu lze orientačně stanovit jako podíl zisku po zdanění a celkových aktiv. Podle údajů uveřejněných ve výroční zprávě společnosti za rok 2010 je to:

$$\frac{\text{zisk po zdanění}}{\text{celková aktiva}} = \frac{5\,666}{1\,955} = 2,90 \%$$

S ohledem na rizikovost, na zachování ziskovosti podniku a na skutečnost, že investice bude celá hrazena z vlastních zdrojů, byla diskontní sazba pro posuzování efektivnosti investic po konzultaci s vedením společnosti stanovena na 7 %.

6.1.4 Odpisy

Odpisy investice budou prováděny v souladu s platnou legislativou. Podle přílohy č. 1 k zákonu č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů je investice zařazena do 2. odpisové skupiny. Celá investice bude odepisována rovnoměrně. Podle § 30 výše uvedeného zákona je pro 2. odpisovou skupinu rovnoměrné odepisování stanoveno na 5 let. Podle § 31 téhož zákona je prvním roce je odpis investice ve výši 11 %, v dalších čtyřech letech vždy 22,25 %. Výše odpisů je tedy z investičních nákladů 3 449 400 Kč vypočítána takto:

Rok	Sazba v %	Odpis v Kč
1. rok	11,00	379 434
2. rok	22,25	767 492
3. rok	22,25	767 492
4. rok	22,25	767 492
5. rok	22,25	767 492

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 12. Odpisy investice v jednotlivých letech

6.1.5 Stanovení cash flow

Vzhledem k tomu, že v současné době není možné odhadnout budoucí ceny energií, které mají zásadní vliv na výši výnosu z investice, je uvažován při stanovení peněžního toku – cash flow výnos ve stejné výši po celou dobu životnosti investice, tj. 10 let. I výše daňového zatížení je uvažována 19 % po celou dobu, protože daňová sazba pro budoucí období není v současnosti známa.

Vliv inflace by mohl být znatelný hlavně u investic, které mají dlouhou dobu životnosti, kdy by mohla výrazněji ovlivnit příjmy z investice. S ohledem na skutečnost, že se výše inflace pohybuje za poslední tři roky v rozmezí od 1,0 % do 1,9 %, neovlivní v podstatě hodnocení investice. Při hodnocení zamýšlené investice se tedy nebude počítat s jejím vlivem.

Položka	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok
Výnos	811 938	811 938	811 938	811 938	811 938
Odpisy	379 434	767 492	767 492	767 492	767 492
Zisk před zdaněním	432 504	44 446	44 446	44 446	44 446
Daň	82 176	8 445	8 445	8 445	8 445
Čistý zisk	350 328	36 001	36 001	36 001	36 001
Odpisy	379 434	767 492	767 492	767 492	767 492
Cash flow	729 762	803 493	803 493	803 493	803 493
Položka	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok
Výnos	811 938	811 938	811 938	811 938	811 938
Odpisy	0	0	0	0	0
Zisk před zdaněním	811 938	811 938	811 938	811 938	811 938
Daň	154 268	154 268	154 268	154 268	154 268
Čistý zisk	657 670	657 670	657 670	657 670	657 670
Odpisy	0	0	0	0	0
Cash flow	657 670	657 670	657 670	657 670	657 670

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 13. Stanovení cash flow

6.1.6 Výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů, tj. cash flow

Vzhledem k tomu, že celkové investiční náklady budou společností vynaloženy v období kratším než jeden rok a výnosy z investice budou vznikat po delší dobu (pravděpodobně po celou dobu životnosti investice), je třeba tyto výnosy přepočítat na současnou hodnotu. Současná hodnota cash flow se vypočítá podle vzorce (1), tak jak je uvedeno v kapitole 2.5.1 této práce.

$$SHCF = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

$$\begin{aligned} SHCF = & \frac{729\,762}{1,07^1} + \frac{803\,493}{1,07^2} + \frac{803\,493}{1,07^3} + \frac{803\,493}{1,07^4} + \frac{803\,493}{1,07^5} + \frac{657\,670}{1,07^6} + \frac{657\,670}{1,07^7} + \frac{657\,670}{1,07^8} + \\ & + \frac{657\,670}{1,07^9} + \frac{657\,670}{1,07^{10}} = 5\,148\,223 \end{aligned}$$

Vypočítaná současná hodnota cash flow bude dále využita při výpočtech hodnocení investice pomocí vybraných metod.

6.2 Vlastní hodnocení investice

Po vyčíslení výchozích hodnot pro hodnocení investice se přistoupí k vlastnímu hodnocení investice pomocí několika jednotlivých hodnotících metod.

6.2.1 Doba návratnosti investice

Doba návratnosti investice je doba, za kterou se náklady na investici zaplatí z peněžních příjmů, které tato investice podniku přinese. Technicky je výpočet doby návratnosti investice popsán v kapitole 2.6.1 této práce.

Nejdříve bylo spočítáno kumulované cash flow a výsledky byly sestaveny do následující tabulky.

Rok	Kumulované cash flow v Kč
1.	729 762
2.	1 533 255
3.	2 336 748
4.	3 140 241
5.	3 943 734
6.	4 601 404
7.	5 259 074
8.	5 916 744
9.	6 574 414
10.	7 232 084

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 14. Kumulované cash flow

Náklady na investici jsou 3 449 400 Kč. Z výše uvedené tabulky tedy vyplývá, že doba návratnosti je delší než 4 roky a kratší než 5 let.

Pro přesné určení doby návratnosti se pokračuje ve výpočtu tak, že se určí částka, která zbývá z 5. roku a ta se potom přepočítá na počet dnů.

$$3\,943\,734 - 3\,449\,400 = 494\,334 \text{ Kč zbývá z 5. roku}$$

$$\frac{494\,334}{803\,493} = 0,615$$

$$0,615 \times 360 = 221 \text{ den}$$

Doba návratnosti investice je 4 roky a 221 den.

Protože je vypočítaná doba návratnosti posuzované investice kratší než doba její životnosti, která je uvažovaná na 10 let, je investice přijatelná.

6.2.2 Čistá současná hodnota

Metoda čisté současné hodnoty je teoreticky nejpřesnější. Pro výpočet čisté současné hodnoty bude použit vzorec (3) uvedený v kapitole 2.6.2. Protože je již vypočítána v kapitole 6.1.6 současná hodnota cash flow (SHCF), může se pro výpočet použít jeho jednodušší tvar.

$$NPV = SHCF - IN$$

$$NPV = 5\,148\,223 - 3\,449\,400 = 1\,698\,823$$

Čistá současná hodnota zamýšlené investice je 1 698 823.

Vzhledem k tomu, že čistá současná hodnota posuzované investice je větší než 0, je možné investici přijmout.

6.2.3 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento je taková úroková míra, při které je současná hodnota příjmů z investice rovna investičním nákladům. Technika výpočtu je popsána v kapitole 2.6.3 této práce. Je zde uveden i vzorec (4), který bude k výpočtu použit.

$$VVP = i_N + \frac{NPV_N}{NPV_N + |NPV_V|} \times (i_V - i_N)$$

V kapitole 6.2.2 již byla vypočítána NPV (čistou současná hodnota) pro úrokovou míru 7 %. Nyní bude vypočítána NPV pro vyšší úrokovou sazbu, která byla stanovena na 20 %.

$$NPV_V = \frac{729\,762}{1,20^1} + \frac{803\,493}{1,20^2} + \frac{803\,493}{1,20^3} + \frac{803\,493}{1,20^4} + \frac{803\,493}{1,20^5} + \frac{657\,670}{1,20^6} + \frac{657\,670}{1,20^7} + \frac{657\,670}{1,20^8} + \frac{657\,670}{1,20^9} + \frac{657\,670}{1,20^{10}} - 3\,449\,400 = -317\,489$$

NPV_N při úrokové sazbě 7 % je 1 698 823, absolutní hodnota NPV_V při úrokové sazbě 20 % je 317 489. Tyto hodnoty dosadím do výše uvedeného vzorce a vypočítám vnitřní výnosové procento.

$$VVP = 0,07 + \frac{1\,698\,823}{1\,698\,823 + 317\,489} \times (0,20 - 0,07) = 0,1795 \doteq 18 \%$$

Vnitřní výnosové procento investice do kogenerační jednotky na ČOV Vsetín je 18 %.

Protože je vypočítané vnitřní výnosové procento vyšší než požadovaná výnosnost investice, tj. podniková diskontní sazba, která byla stanovena na 7 %, uvažovanou investici je vhodné realizovat.

6.2.4 Index rentability

Index rentability je poměr očekávaných disponibilních příjmů a počátečních investičních nákladů. Pro výpočet indexu rentability (indexu ziskovosti) se použije vzorec (5) uvedený v kapitole 2.6.4. Protože je již známa současná hodnota cash flow (SHCF), která byla vypočítána v kapitole 6.1.6, může se pro výpočet použít jeho jednodušší tvar.

$$I_z = \frac{SHCF}{IN}$$

$$I_z = \frac{5\,148\,223}{3\,449\,400} = 1,492$$

Index rentability plánované investice je 1,492.

Vypočítaný index rentability uvažované investice je větší než 1, proto je vhodné zamýšlenou investici realizovat.

6.3 Shrnutí výsledků a doporučení pro společnost

Firma Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. uvažuje o investici do kogenerační jednotky na čistírně odpadních vod Vsetín, kterou vlastní a provozuje. Cílem této bakalářské práce je posouzení vhodnosti této investice.

V následující tabulce jsou shrnuty výsledky, ke kterým se dospělo pomocí vybraných hodnotících metod.

Hodnotící metoda	Kritérium pro přijetí	Výsledná hodnota	Doporučení
Doba návratnosti	< 10 let	4 roky a 221 den	přijmout
Čistá současná hodnota	> 0	1 698 823	přijmout
Vnitřní výnosové procento	> 7 %	18 %	přijmout
Index rentability	> 1	1,492	přijmout

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 15. Vyhodnocení vhodnosti zamýšlené investice

Z uvedených výsledků je zřejmé, že uvažovaná investice je pro podnik efektivní a je tedy vhodné ji zrealizovat.

Je si však třeba uvědomit, že nezbytnou podmínkou rentability této investice je připojení kogenerační jednotky na distribuční síť elektrické energie a provozovat tak kogenerační jednotku v tzv. „paralelním provozu“. Zelené bonusy, jako podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, se totiž významnou měrou podílí na výnosu z této investice. Bez připojení kogenerační jednotky na distribuční síť, tj. při „ostrovním provozu“, by byla investice pravděpodobně nevýhodná. Z tohoto důvodu je třeba hned v počátcích přípravy investice jednat s ČEZ Distribuce, a.s. o připojení zdroje na jejich distribuční síť.

Dále je investorovi doporučeno, aby zvážil možnost financování této investice pomocí dotace. Pro zajištění financování této investice by bylo možné podat žádost o dotaci ze Strukturálních fondů Evropské unie, konkrétně z Operačního programu Životní prostředí, kde je možné investici zařadit pod prioritní osu 3 - Udržitelné využívání zdrojů energie nebo z Operačního programu Podnikání a inovace, kde by se projekt zařadil pod prioritní osu 3 – Efektivní energie. Pokud by byla společnosti dotace přiznána, mohl by se její vlastní kapitál využít na jiné účely, např. jiné další investice. Základním předpokladem pro získání dotace je vyhlášení příslušné výzvy.

ZÁVĚR

Rozhodování o investicích patří k nejvýznamnějším rozhodnutím, kterým se vedení podniku zabývá. Investiční rozhodování má na podnik dlouhodobé účinky. Správné rozhodnutí v konečném důsledku zvýší tržní hodnotu podniku, což je cílem každého podnikání. Naopak špatné rozhodnutí může vést až k likvidaci podniku. Je proto třeba, aby každá firma věnovala investičnímu rozhodování náležitou pozornost. Každému rozhodnutí o investici by měla předcházet analýza efektivnosti dané investice.

Cílem této bakalářské práce je posoudit vhodnost investice do kogenerační jednotky na čistírně odpadních vod Vsetín, kterou společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. vlastní i provozuje. Společnost má dobré zkušenosti s provozem kogeneračních jednotek na čistírně odpadních vod Zubří a na čistírně odpadních vod Valašské Meziříčí. Proto uvažuje o investici do kogenerační jednotky i na čistírně odpadních vod Vsetín. Kogenerační jednotka z bioplynu, který vzniká při vyhívání kalu z čištěných odpadních vod, vyrábí elektrickou energii a teplo. Obě tyto energie se využijí pro provoz čistírny.

Bioplyn patří mezi obnovitelné zdroje energie, proto se obnovitelnými zdroji a jejich využitím zabývá bakalářská práce v teoretické části. Dále je v teoretické části řešena problematika investic a jsou zde popsány i některé metody jejich hodnocení. V praktické části bakalářské práce je charakterizována firma Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., popsán současný stav čistírny odpadních vod Vsetín, popsána zamýšlená investice a podle vybraných metod provedeno její hodnocení.

Pro posouzení vhodnosti investice byly vybrány tyto metody: doba návratnosti, čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento a index rentability. Kapitálové výdaje byly investorem stanoveny ve výši 3 449 400 Kč. Výnos z této investice, u které se předpokládá životnost 10 let, bude 811 938 Kč. Doba návratnosti investice je 4 roky 221 den, což je s ohledem na životnost pozitivní výsledek. Další pozitivní výsledky byly zjištěny i pomocí dalších hodnotících metod. Čistá současná hodnota posuzované investice je 1 698 823 Kč, vnitřní výnosové procento 18 % a index rentability 1,492. Na základě těchto výsledků bylo v závěru praktické části bakalářské práce vypracováno shrnutí výsledků a doporučení pro společnost. Uvažovaná investice je pro společnost výhodná a doporučuje se, aby ji společnost Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. realizovala.

V případě, že bude na čistírnu odpadních vod Vsetín kogenerační jednotka instalována, bude to další příspěvek společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. k ochraně životního prostředí, která je jednou z důležitých náplní její činnosti.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Bioplyn. *Vysokoká škola báňská: Technická univerzita Ostrava* [online]. © 2012, 14.1.2010 [cit. 2012-04-10]. Dostupné z: http://www1.vsb.cz/ke/vyuka/FRVS/CD_Biomasa_nove/Pdf/Bioplyn.pdf
2. CENEK, Miroslav et al., 2001. *Obnovitelné zdroje energie*. 2. upr. vyd. Praha: FCC Public. ISBN 80-9019858-9.
3. Cenové rozhodnutí ERÚ č. 7/2011. *Energetický regulační úřad: Energetický regulační věstník* [online]. © 2009, 25.11.2011 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: http://www.eru.cz/user_data/files/ERV/ERV8_2011_konecny.pdf
4. Čistírny odpadních vod. *Vodovody a kanalizace Vsetín* [online]. © 2005 - 2009, 9.3.2012 [cit. 2012-04-08]. Dostupné z: <http://www.vakvs.cz/index.php?act=show§ion=odpadni-voda&page=cisteni-odpadnich-vod>
5. Další služby. *Vodovody a kanalizace Vsetín* [online]. © 2005 - 2009, 28.2.2011 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z: <http://www.vakvs.cz/index.php?act=show§ion=dalsi-sluzby&page=dalsi-sluzby>
6. DVORSKÝ, Emil a Pavla HEJTMÁNKOVÁ, 2005. *Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie*. Praha: BEN - technická literatura. ISBN 80-7300-118-7.
7. Jak funguje kogenerační jednotka. *Kogenerace.TEDOM* [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://kogenerace.tedom.cz/jak-funguje-kogenerace.html>
8. Kogenerace. *Kogenerace.TEDOM* [online]. 2011 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://kogenerace.tedom.cz/downld/482.pdf>
9. Kogenerační jednotky - bioplyn. *Kogenerace TEDOM: Kogenerační jednotky - bioplyn* [online]. 6.3.2012 [cit. 2012-04-06]. Dostupné z: <http://kogenerace.tedom.cz/tedom-kogeneracni-jednotky-bioplyn.html>
10. Kogenerační jednotky TEDOM - možnosti provedení. *Kogenerace TEDOM* [online]. 2011 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://kogenerace.tedom.cz/kogeneracni-jednotky-provedeni.html>

11. Kvalita pitné vody. *Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s.* [online]. © 2005 - 2009, 13.3.2012 [cit. 2012-04-08]. Dostupné z: <http://www.vakvs.cz/index.php?act=show§ion=pitna-voda&page=kvalita-pitne-vody>
12. MUSIL, Petr, 2009. *Globální energetický problém a hospodářská politika: se zaměřením na obnovitelné zdroje*. Praha: C.H. Beck, Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-807-4001-123.
13. PAVELKOVÁ, Drahomíra a Adriana KNÁPKOVÁ, 2008. *Podnikové finance: studijní pomůcka pro distanční studium*. 4. nezměněné vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-732-3.
14. Podpora výroby el. z obnovitelných zdrojů | eRádce | ČEZ Distribuce. *ČEZ Distribuce* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://www.cezdistribuce.cz/cs/eradce/podpora-vyroby-el-z-obnovitelnych-zdroju.html>
15. Provozní řád ČOV Vsetín, 2009.
16. Provoz laboratoří. *Vodovody a kanalizace Vsetín* [online]. © 2005 - 2009, 2.3.2012 [cit. 2012-04-08]. Dostupné z: <http://www.vakvs.cz/index.php?act=show§ion=laboratore&page=provoz-laboratori>
17. Připojovací podmínky | Technické informace | ČEZ Distribuce. *ČEZ Distribuce* [online]. 1.12.2008 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: http://www.cezdistribuce.cz/edee/content/file-other/distribuce/technicke-informace/001_kpp-ve-v2.0.pdf
18. SCHOLLEOVÁ, Hana, 2009. *Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2952-7.
19. SRDEČNÝ, Karel et al., 2009. *Obnovitelné zdroje energie*. Praha: Ministerstvo životního prostředí. ISBN 978-80-7212-518-0.
20. SYNEK, Miloslav et al., 2002. *Podniková ekonomika*. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-736-7.
21. VALACH, Josef et al., 1999. *Finanční řízení podniku*. Vydání II. Praha: EKOPRESS. ISBN 80-86119-21-1.
22. VALACH, Josef, 2001. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. Praha: EKOPRESS. ISBN 80-86119-38-6.

23. VÁŇA, Jaroslav. *Bioplynové stanice na využití bioodpadů*. Biom.cz [online]. 10.5.2010. [cit. 2012-02-13]. Dostupné z: <http://biom.cz/czp/odborne-clanky/bioplynovye-stance-na-vyuziti-bioodpadu>. ISSN: 1801-2655.
24. VRÁNA, Michal, 2011. *Řízení biologické části ČOV Vsetín po III. intenzifikaci*. Diplomová práce. Ostrava.
25. Výroba a dodávka pitné vody. *Vodovody a kanalizace Vsetín* [online]. © 2005 - 2009, 1.3.2012 [cit. 2012-04-08]. Dostupné z: <http://www.vakvs.cz/index.php?act=show§ion=pitna-voda&page=vyroba-a-dodavka-pitne-vody>
26. Výroční zpráva společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s. za rok 2010, 2011.
27. ZÁMEČNÍK, Roman, Zuzana TUČKOVÁ a Ludmila HROMKOVÁ, 2007. *Podniková ekonomika II*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-624-1.
28. Zpracování odpadních vod. *Vodovody a kanalizace Vsetín* [online]. © 2005 - 2009, 13.3.2012 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://www.vakvs.cz/index.php?act=show§ion=odpadni-voda&page=zpracovani-odpadnich-vod>
29. 10. výročí společnosti Vodovody a kanalizace Vsetín, a.s., 2003.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BSK ₅	Biochemická spotřeba kyslíku
CHSK _{Cr}	Chemická spotřeba kyslíku dichromanem
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČS	Čerpací stanice
EO	Ekvivalentní obyvatel
LTO	Lehký topný olej
N _{celk.}	Celkový dusík
N-NH ₄ ⁺	Amoniakální dusík
NL	Nerozpuštěné látky
OZE	Obnovitelný zdroj energie
P _{celk.}	Fosfor celkový
PAU	Polyaromatické uhlovodíky
PJ	Peta joul
VaK	Vodovody a kanalizace
VDJ	Vodojem

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Aktivační nádrže	49
Obr. 2. Dosazovací nádrže	50
Obr. 3. Dvoumembránový plynojem	51
Obr. 4. Přehledový snímek z ovládacího počítače ve velínu ČOV.....	52
Obr. 5. Spotřeba elektrické energie na ČOV v jednotlivých měsících roku 2011.....	53
Obr. 6. Kotel na bioplyn a kotel na LTO	54
Obr. 7. Produkce bioplynu na ČOV v jednotlivých měsících roku 2011	56
Obr. 8. Kogenerační jednotka CENTO.....	59

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Cena vodného a stočného v roce 2010	41
Tab. 2. Údaje o očekávané hospodářské a finanční situaci v příštích letech	43
Tab. 3. Termíny jednotlivých etap výstavby ČOV Vsetín	46
Tab. 4. Celková spotřeba tepla na ČOV za rok 2011	54
Tab. 5. Náklady na energie na ČOV za rok 2011	55
Tab. 6. Produkce bioplynu na ČOV Vsetín v roce 2011	56
Tab. 7. Parametry kogenerační jednotky	58
Tab. 8. Množství energie vyrobené kogenerační jednotkou CENTO T80 za rok	61
Tab. 9. Roční energetické náklady ČOV s kogenerační jednotkou	62
Tab. 10. Investiční náklady – kapitálové výdaje	65
Tab. 11. Porovnání ročních nákladů na energie.....	66
Tab. 12. Odpisy investice v jednotlivých letech.....	67
Tab. 13. Stanovení cash flow.....	68
Tab. 14. Kumulované cash flow	70
Tab. 15. Vyhodnocení vhodnosti zamýšlené investice.....	72