

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Bakalářská práce

Ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny Želina

Zuzana Glaserová

© 2011 ČZU v Praze

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky

Akademický rok 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zuzana Glaserová

obor Veřejná správa a regionální rozvoj - Most

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze
čl. 16 určuje tuto bakalářskou práci.

Název práce: **Ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny
Želina**

Osnova bakalářské práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše
4. Ekonomické zhodnocení výroby el. energie v MVE
5. Závěr
6. Seznam použitých zdrojů
7. Přílohy

Rozsah hlavní textové části: 30 - 40 stran

Doporučené zdroje:

BEDNÁŘ, Josef. Malé vodní elektrárny 2 turbíny. 1.vyd. Praha: SNTL Nakladatelství technické literatury, 1989, ISBN 80-901985-0-3

HOLATA, Miroslav. Malé vodní elektrárny. 1. vydání. Praha: ACADEMIA, 2002, ISBN 80-200-0828-4

PAŽOUT, František. Malé vodní elektrárny 1 ekonomika - předpisy. 2. přepracované vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1990, ISBN 80-03-00192-7

QUASCHING, Volker. Obnovitelné zdroje energií, překlad Bartoš, Václav. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2010, ISBN 978-80-247-3250-3


RŮŽIČKOVÁ, Petra. Finanční analýza – metody, ukazatele, využití v praxi. 1.vyd. Praha: GRADA Publishing, 2007, ISBN 978-80-247-1386-1

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Helena Řezbová, Ph.D.**

Termín odevzdání bakalářské práce: březen 2011


.....
Vedoucí katedry




.....
Děkan

V Praze dne: 9. 3. 2011

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Heleně Řezbové, Ph.D za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji panu Josefu Opatovi a Ing. Zdeňku Macalíkovi za jejich vstřícnost a ochotu při získávání provozních a ekonomických dat malé vodní elektrárny. V neposlední řadě děkuji Ing. Bedřichu Vorlovi za poskytnutí odborné literatury a rodinným příslušníkům za trpělivost a podporu.

Ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny Želina

Economic evaluation of small water-power station Zelina

Souhrn

Předmětem bakalářské práce je „Ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny Želina“. První část je zaměřena na vodní energii obecně, popis, třídění a princip malých vodních elektráren. Další část popisuje dělení malých vodních elektráren včetně uvedení výhod a nevýhod tohoto obnovitelného zdroje elektrické energie. Teoretická část této práce je zakončena legislativní oporou obnovitelných zdrojů energie v České republice i v EU a cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu. Praktická část práce mapuje historii a uvádí technická data vodní elektrárny Želina. Pokračuje provozními náklady v teoretické i praktické rovině. Jádrem další kapitoly je výroba elektrické energie včetně vyčíslení nákladů a výnosů, výpočet rentability tržeb a nákladů v časové řadě. V druhé polovině praktické části je uvedena SWOT analýza a návrh investice z titulu úspory čtyř pracovních sil malé vodní elektrárny. Jak výsledky ukázaly dle statických metod hodnocení je návratnost investice zaručena, avšak dle dynamických metod hodnocení výpočet čisté současné hodnoty NPV nepotvrdil návratnost navrhované investice. Závěrem je konstatováno, že současný stav malé vodní elektrárny (včetně čtyř pracovních sil) je ekonomicky rentabilní, ekologicky výhodný a společensky přínosný.

Klíčová slova: Obnovitelné zdroje energie (OZE), vodní energie, malá vodní elektrárna (MVE), elektrická energie, SWOT analýza, rentabilita, investice

Summary

The theme of this bachelor work is „Economic evaluation of small water-power station Zelina“. The first part targets the water power in general, the description, the classification and the principle of small water power station. Next part describes categorization of small water power stations and includes advantages as well as disadvantages of this renewable resource. The theoretical part of this work is ended up by legislative support of renewable resources in the Czech Republic as well as in European Union and by the price decision defined by Energy Regulatory Office. The practical part of this work surveys the history and mentions the technical data of water power station Zelina. Furthermore, it also continues in specification of operating costs theoretically and practically. The main aim of another chapter is the production of electric energy including its costs and incomes, calculation of profitability revenue and costs in time line. In the second half of this practical work is shown the SWOT analysis and the investment suggestion in case of cancelation of four labour powers in small water power station. The results showed that investment return is guaranteed according to the statistical methods, but not according to the dynamic methods of evaluation NPV. These dynamic methods did not approve the investment return of suggested investment. In conclusion, it is claimed that present situation of small water power station (including four labour powers) is economically profitable, ecologically expedient and socially worthwhile.

Keywords: Renewable resources, water power, small water-power station, electric energy, SWOT analyse, profitability, investmen

Obsah

1. Úvod	3
2. Cíl práce a metodika	4
3. Literární rešerše	6
3.1 Historie a hydroenergetický potenciál	6
3.1.1 Historie vodní energie a vodních elektráren	6
3.1.2 Hydroenergetický potenciál na území ČR	7
3.2 Malé vodní elektrárny	8
3.2.1 Princip malé vodní elektrárny	8
3.2.2 Základní části malé vodní elektrárny	8
3.2.3 Turbíny	8
3.2.4 Dělení vodních turbín	9
3.2.5 Výkon vodních turbín	10
3.2.6 Dělení malých vodních elektráren	10
3.2.7 Výhody a nevýhody malých vodních elektráren	12
3.2.8 Malé vodní elektrárny a skupina ČEZ	12
3.3 Legislativní opora	13
3.3.1 Bílá kniha	13
3.3.2 Směrnice EU 2009/28/ES	14
3.3.3 Zákon č. 180/2005 Sb.	15
3.3.4 Cenové rozhodnutí ERU.....	17
3.4 Literární rešerše k praktické části práce	19
4. Ekonomické zhodnocení výroby elektrické energie v MVE	20
4.1 Malá vodní elektrárna Želina	20
4.1.1 Historie a současnost	20
4.1.2 Technická data	21
4.1.3 Provozní náklady	21
4.1.4 Provozní náklady malé vodní elektrárny	22
4.1.5 Výroba elektrické energie včetně tržeb	26
4.1.6 Výsledek hospodaření	27
4.1.7 Rentabilita tržeb	27
4.1.8 Rentabilita nákladů	28
4.1.9 SWOT analýza	29
4.1.10 Investice	31
4.1.11 Metody hodnocení investic	31
4.1.12 Podnikatelský záměr	35
4.1.13 Návrh řešení investice	35
4.1.14 Finanční zhodnocení investice	36
4.2 Hlavní podezřelý CO₂	40
5. Závěr	42
6. Seznam použitých zdrojů	45
7. Přílohy	47

1. Úvod

Elektrická energie se v 21. století stává nepostradatelnou hybnou silou celé naší společnosti. Život bez ní je nemyslitelný. Na jejím základě probíhá téměř veškerá naše činnost, a proto ji považujeme za samozřejmost. Základem energetiky 19. století se stalo uhlí potřebné pro rozvoj tovární výroby, hutnictví a železniční dopravy. Ve 20. století převzala hlavní roli ropa, k ní se přidal zemní plyn a na závěr jaderná energetika. Nárůst spotřeby byl stále větší. Fosilní paliva, která se dnes nejvíce podílejí na výrobě elektřiny, budou rychle vyčerpána. Základní možností, jak řešit závislost na fosilních palivech, je vědeckotechnický rozvoj a změna hodnot lidské společnosti – myšlenka trvale udržitelného rozvoje.

V dnešní době je na celém světě hlavním úkolem využití obnovitelných zdrojů energie, které jsou ekologicky čisté a nevyčerpateľné zdroje energie. V Bílé knize, v mezinárodně známé publikaci o obnovitelných zdrojích, Dr. Donald uvádí definici OZE: *„Obnovitelné zdroje energie (OZE; či renewable energy sources RES) jsou zdroje energie neznečišťující, nevyčerpateľné, fungují v ustáleném souladu s přírodními ekosystémy a zemskými fyzikálními systémy, jejich využívání je spojeno s tvorbou nových pracovních příležitostí a se vznikem nových průmyslových odvětví a umožňují ušetřit výdaje za fosilní paliva. Využívání obnovitelných zdrojů energie přispívá k faktické i ekonomické nezávislosti státu na dovážených zdrojích energie a je dostupné rozvinutým i rozvojovým státům, navíc (na rozdíl od jaderné energetiky) není spojeno s možností produkovat suroviny pro výrobu zbraní.“*

Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie se v českých zemích od samého začátku opírala především o vodní energetiku, která se podílela na historicky prvních krocích elektrizace u nás. Například nejstarším zařízením tohoto typu v Čechách byla vodní elektrárna v Písku, vybudována v roce 1888. Byla zřízena v návaznosti na velký úspěch propagačního osvětlení centra města Františkem Křížkem 23. června 1887 a Písek se stal poté prvním městem v Čechách se stálým veřejným osvětlením. (Křížek, 1997, s. 88)

Mezi hlavní obnovitelné zdroje energie v České republice se řadí vodní elektrárny. Slouží především jako doplňkové zdroje k tepelným a jaderným elektrárnám. Díky možnosti rychlého najetí plného výkonu jsou vhodné pro vyrovnávání kolísání poptávky po elektřině.

Tématem této bakalářské práce je ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny Želina. Jeden z důvodů výběru tohoto tématu je, že neustále roste počet obyvatel na planetě, roste životní úroveň a tím i stoupá spotřeba elektrické energie. Největší podíl výroby elektrické energie závisí na spotřebě fosilních paliv. Je všeobecně známo, že světové zásoby fosilních paliv ubývají. V neposlední řadě energie takto vyrobená přispívá k poškození životního prostředí - odpady, exhalace, smog, globální oteplování. Proto je nutné zaměřit se na alternativní zdroje energie. Jeden z alternativních zdrojů energie je právě energie vodní.

Další důvod výběru je, že malá vodní elektrárna Želina spadá do kompetencí energetického gigantu ČEZ, a.s.. Od roku 1990 jsem pracovníkem této skupiny, v současné době jako specialista nákupu na tepelné elektrárně Prunéřov. Přístup k datům a informacím malé vodní elektrárny je tedy pro mne snazší než pro člověka přicházejícího tzv. „z venku“. Skupina ČEZ, a.s. je bezesporu největším výrobcem a distributorem elektrické energie v České republice. Je vlastníkem dvou jaderných, patnácti uhelných, tří větrných a sedmi slunečních elektráren. V České republice patří skupině ČEZ, a.s., celkem 26 malých vodních elektráren.

2. Cíl práce a metodika

Hlavním cílem bakalářské práce je ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny Želina. Malá vodní elektrárna Želina prošla rozsáhlou rekonstrukcí v letech 1991-1995. Do provozu byla opět uvedena po téměř sedmdesáti letech.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. Teoretická část bakalářské práce tzv. rešerše bude zaměřena na krátký popis vodní energie obecně, hydroenergetický potenciál v České republice, popis, třídění a princip malých vodních elektráren. V další kapitole budou uvedeny výhody a nevýhody vodních elektráren. Závěr teoretické části bude věnován legislativní opoře obnovitelných zdrojů energie v EU i v České republice a cenovému rozhodnutí Energetického regulačního úřadu (ERU). V praktické části bakalářské práce tzv. vlastní práci bude krátce popsána historie a současný stav malé vodní elektrárny Želina. Dále budou následovat technická data, provozní náklady, provozní výnosy a množství vyrobené energie respektive dodané energie do distribuční sítě v časovém období tří let. V další kapitole budou uvedeny výsledky hospodaření, rentabilita tržeb a nákladů a SWOT analýza. Původní záměr

bakalářské práce byla finanční analýza malé vodní elektrárny. V průběhu šetření a sběru dat bylo zjištěno, že malá vodní elektrárna Želina není samostatnou organizační jednotkou skupiny ČEZ, a.s.. Je začleněna do provozu organizační jednotky tepelné elektrárny Tušimice II., tudíž některá ekonomická data nebylo možno získat např. data z roční rozvahy podniku, výše aktiv, výše pasiv, výše vlastního kapitálu atd. Z tohoto důvodu budou použita data pouze z výkazu zisku a ztrát, a dále z informací poskytnutých oddělením ekonomiky provozu tepelné elektrárny Tušimice II. Vzhledem k omezenému prostoru pro analytickou část práce bude práce rozšířena o další dílčí cíl a to návrh investice z titulu úspory pracovních sil na malé vodní elektrárně. Závěrem praktické části práce bude uvedena úspora CO₂(oxidu uhličitého) a hnědého uhlí v návaznosti na ekologický a čistý zdroj energie. V úplném závěru práce bude shrnutí a zhodnocení všech výsledků z praktické i teoretické části bakalářské práce.

Metodikou bakalářské práce je:

- získávání publikací, odborné literatury, podnikových informačních materiálů z knihoven a podnikových informačních center;
- následné pročitání, porovnávání získaných informací;
- analýza dostupných dokumentů a literatury týkající se obnovitelných zdrojů energie a problematiky malých vodních elektráren;
- analýza dostupných informací z www stránek;
- komparace teoretických informací z literatury se skutečností v daném provozu;
- charakteristika firmy z dokumentů podniku, z webových stránek podniku a z osobních návštěv malé vodní elektrárny Želina;
- získávání potřebných provozních a ekonomických dat přímo od pracovníků malé vodní elektrárny a pracovníků provozu ekonomie tepelné elektrárny Tušimice II.;
- propočtení ekonomických dat získaných od kompetentních osob podniku;
- zpracování provozních dat v časové řadě;
- výpočet rentability tržeb podle Růžičkové;
- výpočet rentability nákladů podle Růžičkové;
- metody hodnocení poměrových ukazatelů;
- zhodnocení investice podle Scholleové;
- komparace dvou zdrojů výroby energie v návaznost na úsporu CO₂ a hnědého uhlí;
- souhrnné zhodnocení ekonomických i neekonomických efektů malé vodní elektrárny.

3. Literární rešerše

3.1 Historie a hydroenergetický potenciál

3.1.1 Historie vodní energie a vodních elektráren

Vodní energie patří k nejstarším energetickým zdrojům, které se naučilo lidstvo ve své historii používat. První stopy využití vodní síly vedou až do roku 600 př.n.l., kdy Chaldejci stavěli kanály (zachovaly se až do dnešní doby), na nichž dovedli pomocí vodního kola využít vodní energii. Na našem území byl v roce 718, jako první ve střední Evropě, vybudován na řece Ohři u Žatce mlýn poháněný vodní energií. (Pažout, 1990, s.15). Přes poměrně malou účinnost (20 až 50%) při přeměně vodní energie na mechanickou bylo vodní kolo ve středověku hybnou silou pokroku. Umožnilo zřizování manufaktur a budování mlýnů k drcení zrna. (Pažout, 1990, s.19). Technický rozvoj se do první poloviny 19. století omezil pouze na zdokonalování různých typů vodních kol. Rozvoj vodních elektráren nastal na přelomu 18. a začátkem 19. století. Rozhodující pro rozvoj byl vznik a vývoj vodních turbín jako základní součásti vodní elektrárny. První přetlaková turbína byla sestrojena v roce 1827, Francisova turbína roku 1847 a Peltonova turbína roku 1884. (Šnajder, 1981, s. 122). V roce 1882 postavil Thomas Alva Edison v New Yorku první vodní elektrárnu na světě. Měla výkon 90 kW a vyráběla stejnosměrný proud. (Pažout, 1990, s. 18). V roce 1912 vyvinul prof. Viktor Kaplan v Brně první vrtulovou turbínu (propeler). Uvedené typy vodních turbín jsou základní i v současné době, i když jsou samozřejmě různě modifikovány a řešeny na soudobé technické úrovni.

O rozvoji vodních elektráren na našem území svědčí inventarizace provedená v roce 1930, podle které v českých zemích bylo provozováno 11 785 hydroenergetických děl s instalovaným výkonem 194,4 MW a roční výrobou 489,0 GWh. (Pažout, 1990, s.65). Po roce 1948 došlo ke znárodnění elektráren a k rušení hydroenergetických děl, neboť velké energetické státní podniky o malé vodní elektrárny neměly zájem. Do tehdejšího ústředního ředitelství ČEZ bylo v roce 1949 převzato 152 větších malých vodních elektráren s instalovaným výkonem cca 84 MW. Další malé vodní elektrárny zůstaly v držení jednotných zemědělských družstev, místních národních výborů a znárodněných průmyslových podniků. Většina z nich postupně dosloužila nebo byla zrušena. (Pažout, 1990, s. 68)

Po roce 1990 došlo k úplnému uvolnění soukromého podnikání i v oblasti malých vodních elektráren. Byla zrušena omezení výroby elektřiny hranicí 200 000 kWh/rok a soukromí podnikatelé mohli obnovovat a budovat malé vodní elektrárny bez administrativních omezení, týkajících se instalovaného výkonu nebo o výše roční výroby elektřiny. Došlo k postupné privatizaci části malých vodních elektráren dosud spravovaných státními organizacemi (ČEZ, rozvodné distribuční podniky) a k postupné obnově zrušených malých vodních elektráren. Dále se začaly soukromými podnikateli budovat i nové malé vodní elektrárny ve vhodných lokalitách. Zatímco v roce 1986 bylo v České republice v provozu 259 malých vodních elektráren o celkovém výkonu 22 MW a roční výrobě 88 500 GWh, v roce 1998 dosáhl jejich počet 1230, výkon 170 MW s průměrnou roční výrobou 440 000 GWh. (Holata, 2002, s. 249). Došlo tedy během patnácti let k téměř pětinasobnému zvýšení roční výroby elektřiny z malých vodních elektráren. V roce 2009 bylo v ČR evidováno 1354 malých vodních elektráren s výkonem do 1 MW. (Ministerstvo životního prostředí [online])

3.1.2 Hydroenergetický potenciál na území ČR

Hydroenergetický potenciál vodního toku je celková energie odtékající vody. Udává se zpravidla průměrná hodnota za 1 rok. Technicky využitelný hydroenergetický potenciál je část celkového potenciálu využitelná k výrobě elektrické energie. Česká republika se rozkládá na evropském rozvodí tří moří. Velké řeky u nás většinou pramení a proto je značná část vodní energie na našem území rozptýlena v malých tocích. Z důvodu omezení z hlediska hydrologických, geologických a ekologických podmínek, jsme dnes schopni využít pouze necelých 50% z teoretického hydroenergetického potenciálu České republiky, což je přibližně 3,5 TWh za rok. Celosvětový technicky využitelný hydroenergetický potenciál je asi 20 000 TWh za rok. Poměrně značná část zbývajících technicky využitelného hydroenergetického potenciálu je na našem území získatelná převážně na zdrojích s výkonem menším než 10 MW – tedy v malých vodních elektrárnách. Nevyužitý potenciál je odhadován ve výši 450 GWh/rok, což při průměrném využití instalovaného výkonu odpovídá možnostem výstavby nových a rekonstrukcí starších vodních elektráren o celkovém výkonu cca 100 MW. Předpokládá se, že tento výkon bude realizován pouze v malých vodních elektrárnách. (Příručka obnovitelné zdroje energie, 2006, s.3, [online])

3.2 Malé vodní elektrárny

3.2.1 Princip malé vodní elektrárny

V principu jsou malé vodní elektrárny velmi jednoduchá zařízení. Na vodní tok navazuje vtokový objekt (jez, přehrada), který soustřeďuje průtok a zvyšuje spád vodního toku. Voda je přivedena přivaděčem přes česle (hrubé a jemné), které zadržují mechanické nečistoty, do strojovny. Tam se hydraulická energie vody v turbíně mění na mechanickou. Mechanická energie z turbíny je přes hřídel přenášena do generátoru, kde se mění na elektrickou energii. (interní materiál ČEZ, 2002, s. 18)

3.2.2 Základní části malé vodní elektrárny

Malé vodní elektrárny se skládají z několika základních částí:

- Vzdouvací zařízení - slouží ke vzduť vodní hladiny (zvětšení spádu) a usměrnění průtoku do přivaděče. Patří sem jezy a případné přehradní hráze.
- Přivaděče - přivádějí vodu k vodní turbíně, mohou být beztlakové nebo tlakové.
- Česle - slouží k odstranění mechanických nečistot a zabraňují jejich vniknutí do turbíny, jsou tvořeny mříží z ocelové páskoviny.
- Technologická zařízení – slouží k přeměně hydraulické energie vody na mechanickou, generátory přeměňují mechanickou energii na elektrickou. Zahrnuje soustrojí skládající se z vodní turbíny, z pravidla převodu, generátoru a zařízení na ovládání soustrojí turbíny
- Odpadní kanály - vrací vodu do původního koryta.

(Holata, 2002, s. 35-125)

3.2.3. Turbíny

Turbíny jsou „srdcem“ každé vodní elektrárny. O historii turbín byla zmínka již v kapitole č. 2. Nyní budou dle Bednáře turbíny krátce popsány a náhledy turbín budou vyobrazeny v závěru práce (v příloze).

KAPLANOVA TURBÍNA - je klasická přetlaková turbína v základním provedení výborně regulovatelná, ale výrobně náročná. Je použitelná pro spády od 1 do 20 m, průtoky od 0,1 do několika m³/s. Je vhodná zejména pro jezové a říční malé vodní elektrárny.

FRANCISOVA TURBÍNA - byla v minulosti nejpoužívanější přetlakovou turbínou pro téměř celou oblast průtoků a spádů vodních elektráren. Při rekonstrukci se můžeme setkat s Francisovou turbínou od spádu 0,8 m. Její oprava se vyplácí do spádu 3 m. Instalace nových Francisových turbín v malých vodních elektrárnách se dnes omezuje na spády do 10 m.

BANKIHO TURBÍNA - je rovnotlaká turbína s dvojnásobným průtokem oběžného kola, výrobně nenáročná. Běžný rozsah použitelnosti je od 1 do 50 m spádu, ekonomicky výhodná zejména od 4 m spádu. Rozsah průtoku je od 50 l/s do několika m³/s.
(Bednář, 1989,s. 30-33)

3.2.4 Dělení turbín

Pro určitý vodní tok se vybírá turbína podle různých hledisek. Rozlišujeme turbíny:

- podle polohy hřídele – horizontální, vertikální a šikmé;
- podle směru průtoky vody – axiální, radiálně axiální, kuželové a tangenciální rourové;
- podle průběhu tlaku v oběžném kole – rovnotlaké (akční), přetlakové (reakční);
- podle využití spádu – nízkotlaké, středotlaké a vysokotlaké;
- podle rychloběžnosti turbíny – pomaloběžné a rychloběžné;
- podle konstrukce – turbíny Peltonovy, Francisovy a Kaplanovy;
- podle počtu oběžných kol na jednom hřídeli – jednoduché (jedno oběžné kolo), složené (několik oběžných kol);
- podle umístění – kotlové, kašnové (při malém spádu) a spirálové;

(Balák, 1989, s. 39)

3.2.5 Výkon vodní turbíny

Výkon vodní turbíny se stanoví zjednodušeným vzorcem:

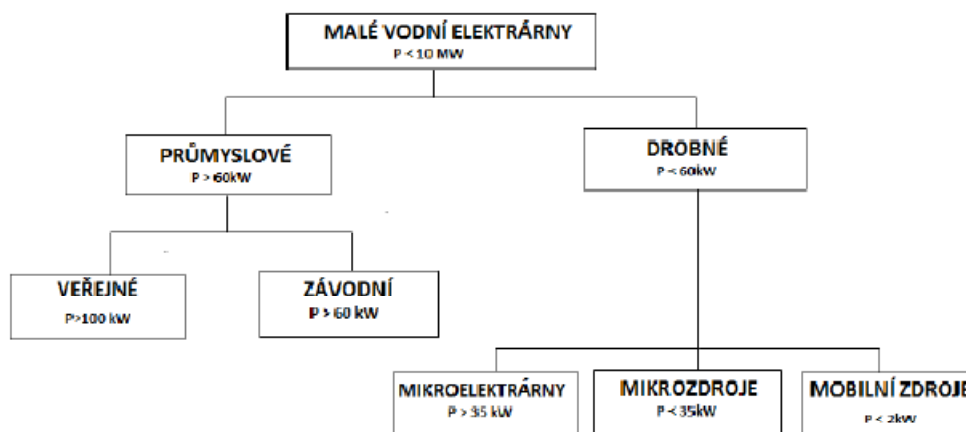
$$P = Q \times H \times k$$

- P = výkon v kW
- Q = průtočné množství vody v m³/s
- H = spád využitelný turbínou v m
- k = bezrozměrná konstanta uváděná v rozsahu od 6,5 - 8,5
(ovlivňuje účinnost soustrojí – technická úroveň použité technologie)
(Holata, 2002, s. 70)

3.2.6 Dělení malých vodních elektráren

Malá vodní elektrárna je podle ČSN 73 6881 elektrárna s instalovaným výkonem do 10 MW (dle EU do 5MW) a dělí se podle několika kategorií.

Tabulka č. 1 Dělení malých vodních elektráren



(Šrámek, 2007, s. 51)

Členění vodních elektráren podle výkonu:

Od 100 MW - velké elektrárny

Do 100 MW - střední elektrárny

- Do 10 MW - horní výkonová hranice pro malé vodní elektrárny
- Do 1 MW - malé vodní elektrárny průmyslové, veřejné, závodní
- Do 100 kW - malé vodní elektrárny drobné
- Do 35 kW - minizdroje
- Do 2kW - mobilní zdroje (Šrámek, 2007, s. 52)

Z hlediska uspořádání dle Šrámka:

- Průtočné elektrárny (říční) – jsou umístěné v přímém kontaktu s vodním tokem. Podle dispozice mohou být břehové nebo pilířové vždy v kontaktu s tělesem jezu.
- Derivační elektrárny – umístěné na uměle vytvořeném kanálu, kterým se po určitém úseku derivace vrací voda do původního toku. U tohoto typu mohou být derivace vytvořeny otevřeným kanálem, nebo v uzavřeném potrubí jako tlakové nebo s volnou hladinou.
- Akumulační elektrárny (přehradové) – využívají vodní nádrže pro akumulaci (přerušovaný) špičkový provoz.
- Přečerpávací elektrárny – rezervní nebo přístrojové (čerpadlo, turbína, generátor).
- Vyrovnávací elektrárny – k vyrovnání odtoků z akumulaciční elektrárny.

Z hlediska druhu zapojení dle Šrámka:

- samostatné – nezávislé na veřejné rozvodné síti, předávající výrobu do samostatné, vydělené sítě, pro vlastní využití;
- zapojené – pracující paralelně s veřejnou energetickou sítí, s dodávkou energie pro energetický distribuční (rozvodný) podnik. (Šrámek, 2007, s. 52)

Z hlediska velikosti spádu dle Pažouta:

- nízkotlaké (se spádem do 20 m);
- středotlaké (se spádem do 100 m);
- vysokotlaké (se spádem nad 100 m). (Pažout, 1990, s.86)

Dělení malých vodních elektráren vybudovaných popř. rekonstruovaných s přihlédnutím k charakteru lokalit, účelu, technickému řešení dle Holaty:

- nízkotlaké na nových vodních dílech;
- malé vodní elektrárny u stávajících jezů;
- malé vodní elektrárny u odběrů a dnových výpustí vodních děl;
- rekonstrukce zastaralých nebo zrušených malých vodních elektráren;

- vodní mikroelektrárny a domácí vodní elektrárny individuálních vlastníků.
(Holata, 2002, s. 257-267)

Z výše uvedeného dělení malých vodních elektráren je zřejmé, že mají široké pole použití v návaznosti na charakter našich toků, jejich různorodost a dlouholetou tradici. Dále na řešení vodního díla nebo strojního zařízení.

3.2.7 Výhody a nevýhody malých vodních elektráren

Výhody:

- pokrytí vlastní spotřeby elektrické energie;
- možnost prodeje energie do sítě velkých distributorů, čerpání tzv. zelených bonusů;
- využitelnost starších vodních děl (mlýnů, hamrů, pil);
- dotační podpora ČR a EU;
- ekologicky čistá výroba energie;
- mohou startovat během několika sekund a dispečink je tak může používat jako špičkový zdroj k pokrytí okamžitých nároků na výrobu elektrické energie;
- vyžaduje minimální obsluhu i údržbu a lze je ovládat na dálku.

Nevýhody:

- závislost na ročním období a počasí;
- technická náročnost instalace zařízení;
- dlouhá doba návratnosti investic;
- zásahy stavby do okolního přírodního prostředí.
(Šrámek, 2007, s. 46)

Výhod a nevýhod je možné uvést jistě ještě více. V zásadě lze říci, že je potřebné skloubit jak hledisko ekologické tak hledisko ekonomické. Proto je nutné volit kompromisní řešení.

3.2.8 Malé vodní elektrárny skupiny ČEZ

Skupina ČEZ, a.s., ať už sama nebo prostřednictvím dceřiných společností, provozuje kromě přečerpávacích akumulčních a průtočných vodních elektráren také celkem 26 malých vodních elektráren. V níže uvedené tabulce budou uvedeny pouze některé z nich.

Tabulka č. 2 Malé vodní elektrárny skupiny ČEZ, a.s

Malé vodní elektrárny ČEZ a.s.	Instalovaný výkon (MW)	Uvedení do provozu
Lipno II	1 x 1,5	1957
Hněvkovice	2 x 4,8	1992
Kořensko I	2 x 1,9	1992
Mohelno	1 x 1,2; 1 x 0,56	1977
Dlouhé stráně II	1 x 0,16	1996
Kořensko II	1 x 0,94	2000
Želina	2 x 0,315	1994

Zdroj: ČEZ a.s. (Šrámek, 2007, s. 76)

3.3 Legislativní opora

3.3.1 Bílá kniha, Přejchod k obnovitelným zdrojům energie budoucnosti

Bílá kniha byla vydána v roce 2003 organizací ISES (International Solar Energy Society) a zabývá se podporou obnovitelných zdrojů v EU. Autoři zde uvádí, že podpora obnovitelných zdrojů energie je nedostatečná. Cílem do roku 2020 je, aby 20 % světové produkce elektrické energie pocházela z obnovitelných zdrojů energie (nefosilní zdroje – geotermální energie, vodní energie, sluneční energie, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie bioplynu a energie skládkového plynu) a v roce 2050 by to mohlo být celých 50%. Tyto ukazatele jsou však uváděny s tím, že by bylo žádoucí je naplnit, ale neexistuje záruka, že se jich podaří dosáhnout.

Bílá kniha také uvádí tři hlavní okolnosti, které mají vést státní politiku k přechodu na obnovitelné zdroje energie.

Jsou to:

- 1) nově vznikající a lépe pochopené problémy životního prostředí,
- 2) potřeba snížit rizika vyplývající z hrozby teroristického útoku na „snadné cíle a z hrozby zhroucení technologií, na kterých společnost závisí,
- 3) přitažlivost ekonomických a environmentálních příležitostí, které vznikají během přechodu na obnovitelné zdroje energie.

Závěry uvedené v této knize jsou implementovány do evropského práva směrnicí Evropského parlamentu a Evropské rady. (Bílá kniha [online])

3.3.2. Směrnice EU

Směrnice Evropského parlamentu a Evropské rady 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů stanovuje rámec pro dosažení cíle 20% podílu OZE na konečné spotřebě energie EU do roku 2020. Cíl je rozdělen mezi jednotlivé členské státy s tím, že podíl v jednotlivých sektorech (elektrina, vytápění a chlazení) si každý členský stát stanoví sám. Následující tabulka vychází přímo z dané směrnice a ukazuje směrná čísla pro dílčí cíle členských států.

Tabulka č. 3 Celkové národní cíle určující podíl energie z obnovitelných zdrojů

Podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2005	Cílová hodnota podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020	
Belgie	2,2 %	13 %
Bulharsko	9,4 %	16 %
Česká republika	6,1 %	13 %
Dánsko	17,0 %	30 %
Německo	5,8 %	18 %
Estonsko	18,0 %	25 %
Irsko	3,1 %	16 %
Řecko	6,9 %	18 %
Španělsko	8,7 %	20 %
Francie	10,3 %	23 %
Itálie	5,2 %	17 %
Kypr	2,9 %	13 %
Lotyšsko	32,6 %	40 %
Litva	15,0 %	23 %
Lucembursko	0,9 %	11 %
Maďarsko	4,3 %	13 %
Malta	0,0 %	10 %
Nizozemsko	2,4 %	14 %
Rakousko	23,3 %	34 %
Polsko	7,2 %	15 %
Portugalsko	20,5 %	31 %
Rumunsko	17,8 %	24 %
Slovinsko	16,0 %	25 %
Slovenská republika	6,7 %	14 %
Finsko	28,5 %	38 %
Švédsko	39,8 %	49 %
Spojené království	1,3 %	15 %

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí

Tato směrnice neudává přesné schéma podpory výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie pro jednotlivé státy EU. Každý z členských států si může vybrat svůj nástroj, který je pro danou zemi nejvýhodnější. (Směrnice 2009/28/ES [online])

3.3.3 Zákon č.180/2005 Sb.

Ze Směrnice Evropského parlamentu a Evropské rady vychází Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie platný od 1. 8. 2005. Tento zákon je prostředkem k naplnění závazku ČR vůči EU vyrábět do roku 2010 8% elektřiny z obnovitelných zdrojů, což jsou podle zákona: energie větru, slunečního záření, geotermální energie, energie vody, vzduchu, biomasy, skládkového plynu, kalového plynu a energie bioplynu. Cíle tohoto zákona lze shrnout do následujících bodů:

- Zvýšit podíl výroby elektřiny v zařízeních na bázi obnovitelných energetických zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny v takovém rozsahu, aby ČR splnila indikativní cíl ve výši 8% v roce 2010.
- Přispět odpovídajícím snížením emisí skleníkových plynů k ochraně klimatu.
- Přispět odpovídajícím snížením emisí ostatních škodlivin do prostředí k ochraně životního prostředí.
- Přispět ke snížení závislosti na dovozu energetických surovin.
- Přispět ke zvýšení diverzifikace a decentralizace zdrojů energie a tím ke zvýšení bezpečnosti dodávek energie.
- Přispět ke zvýšení podnikatelské jistoty investic do obnovitelných zdrojů energie.
- Podpořit vytvoření institucionálních podmínek pro zavádění nových technologií a k jejich proniknutí na trh jak v tuzemsku, tak v zahraničí.
- Využíváním biomasy přispět k péči o krajinu.
- Podporou využívání obnovitelných zdrojů energie přispět k vyšší zaměstnanosti v regionech.

Paragraf 2 vymezuje základní pojmy použité v textu zákona. Blíže si vysvětlíme pojem „zelený bonus“, což je jeden ze stěžejních pojmů zákona. Citace přímo ze zákona: „Zeleným bonusem se rozumí finanční částka navyšující tržní cenu elektřiny a hrazená provozovatelem regionální distribuční soustavy nebo přenosové soustavy výrobcí elektřiny z obnovitelných zdrojů, zohledňující snížené poškozování životního prostředí využitím

obnovitelného zdroje oproti spalování fosilních paliv, druh a velikost výrobního zařízení, kvalitu dodávané elektřiny.“ Příjemcem zeleného bonusu je výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů. Zelený bonus je tudíž premií za to, že výrobce produkuje elektřinu z obnovitelných zdrojů, že na sebe bere určitá rizika spojená s tímto schématem podpory. Zelený bonus je pro výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů rizikovějším schématem podpory v porovnání se schématem povinného výkupu za stanovené ceny, kde tržní riziko prakticky neexistuje. Znamená to, že součet průměrné tržní ceny elektřiny a zeleného bonusu by měl výrobcí přinést vyšší zisk než systém pevných výkupních cen. Výrobce podstupuje riziko, že se mu nepodaří elektřinu na trhu prodat. U fixních cen toto riziko nehrozí, neboť pevné ceny jsou dané zákonem – viz paragraf 4 uveden níže. Kvalitou elektřiny se pro účely tohoto zákona rozumí zejména míra spolehlivosti dodávek elektřiny. Kvalita elektřiny z různých druhů obnovitelných zdrojů je různá (například elektřina z větru je méně spolehlivá, předpověditelná a regulovatelná než elektřina z biomasy). Zohlednění kvality dodávané elektřiny pak znamená, že méně kvalitní silová elektřina bude mít ve výpočtech nižší tržní cenu, takže zelený bonus bude muset tuto nižší cenu zohlednit, tudíž bude muset být vyšší. Neznamená to tedy, že čím nižší je kvalita elektřiny, tím nižší musí být zelený bonus.

Paragraf 4 stanovuje práva a povinnosti subjektů na trhu s elektřinou z obnovitelných zdrojů. Základní povinností z pohledu výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů je to, že provozovatel přenosové soustavy nebo provozovatelé distribučních soustav jsou povinni na svém vymezeném území přednostně připojit k přenosové soustavě nebo k distribučním soustavám zařízení výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů. Provozovatelé regionálních distribučních soustav a provozovatelé přenosové soustavy jsou povinni vykupovat veškerou elektřinu z obnovitelných zdrojů, na kterou se vztahuje podpora, a uzavřít smlouvu o dodávce, pokud výrobce elektřinu z obnovitelných zdrojů k výkupu nabídl.

Paragraf 6 uvádí pravidla pro stanovení výkupních cen a cen zelených bonusů. Základním důležitým pravidlem je dosažení minimálně patnáctileté doby návratnosti investic. Je nutné poznamenat, že zde stanovená patnáctiletá garance zachování výše výnosů se vztahuje pouze na podporu systému výkupních cen. Jde přitom o zachování výkupní ceny platné v roce uvedení zařízení do provozu po dobu 15 let, přičemž tato cena se bude navyšovat o

změnu cen průmyslových výrobců. Ustanovení o patnáctileté garanci ceny platí též pro nově zrekonstruované zařízení.

Paragraf 9 a 10 definuje správní delikty a výše pokut, které mohou hrozit všem zúčastněným stranám. (Česká energetika[online])

3.3.4 Cenové rozhodnutí ERU

Od roku 2002 byla zavedena podpora obnovitelných zdrojů prostřednictvím minimálních výkupních cen vyhlášených každoročně Energetickým regulačním úřadem, výrobce však mohl s odběratelem sjednat i cenu vyšší. Jednalo se o období současných výkupních cen, které jsou uplatňovány od roku 2006. V roce 2004 byly kromě toho zavedeny pevné výkupní ceny jako příplatek k ceně elektřiny. Od roku 2006 se pro obdobný režim používá označení zelený bonus. Výkupní ceny pro jednotlivé kategorie obnovitelných zdrojů jsou Energetickým regulačním úřadem určovány tak, aby návratnost investic byla kratší než 15 let. Doba, po níž je vyplácena podpora, je ve většině případů 20 let, pouze u malých vodních elektráren je 30 let.

Elektřinu z malých vodních elektráren je možno dodávat do sítě. Výkupní ceny předepisuje Energetický regulační úřad (www.eru.cz) a jsou každý rok aktualizovány. U průtokových malých vodních elektráren lze dodávat do sítě celý den za jednotnou cenu. Tam, kde je možné vodu zadržet, je výhodnější dodávku rozdělit na špičku, kdy je vyšší cena (malá vodní elektrárna pracuje na vyšší výkon) a mimo špičku, kdy je cena nižší, výkon malé vodní elektrárny snížit. Je-li malá vodní elektrárna například součástí průmyslového areálu, je obvykle výhodnější elektřinu spotřebovat na místě a uplatnit tzv. zelené bonusy. Ty vyplácí lokální distributor elektřiny (ČEZ, E. ON), stejně jako výkupní ceny. Zelené bonusy lze uplatnit i v případě, že majitel malé vodní elektrárny vyrobenou elektřinu spotřebuje v jiném svém objektu, musí však zaplatit za distribuci elektřiny veřejnou sítí. Existuje i možnost prodat elektřinu z malé vodní elektrárny třetí osobě. (Energetický regulační úřad [online])

Tabulka: č. 4 Výkupní ceny a zelené bonusy z malých vodních elektráren pro rok 2011

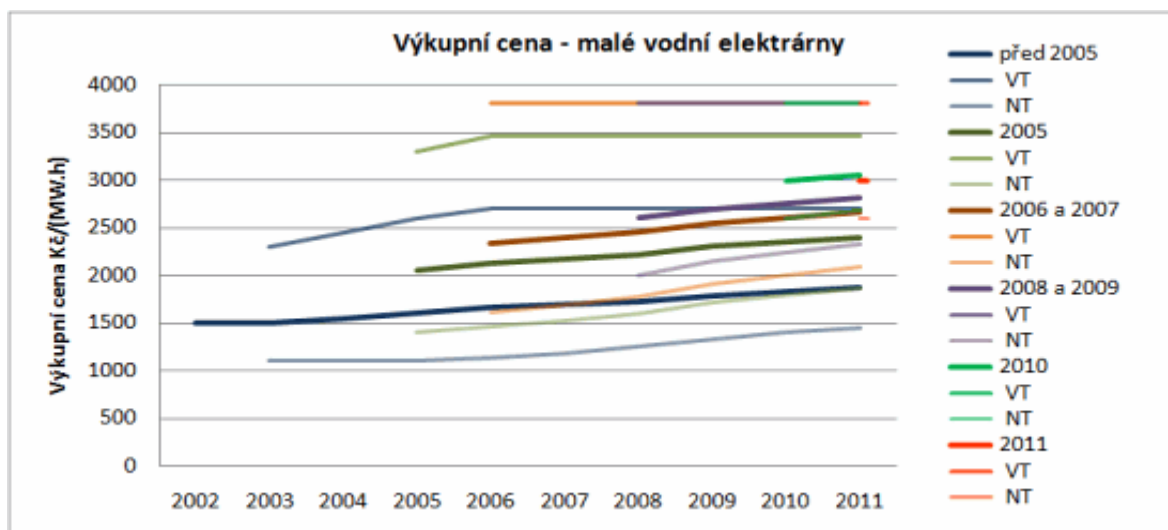
Kč/MWh	Výkupní cena elektřiny do sítě			Zelené bonusy		
	celodenní	VT	NT	celodenní	VT	NT
MVE Uvedená do provozu						
po 1.1.2011	3 000	3 800	2 600	2 030	2 450	1 805
po 1.1.2010	3 060	3 800	2 690	2 090	2 450	1 895
po 1.1.2008	2 820	3 800	2 330	1 850	2 450	1 535
po 1.1.2006	2 660	3 800	2 090	1 690	2 450	1 295
po 1.1.2005	2 400	3 470	1 865	1430	2 120	1 070
před 1.1.2005	1 860	2 700	1 455	900	1 350	660

Zdroj:ERU

VT vyšší tarif ve špičce
 NT nižší tarif mimo špičku

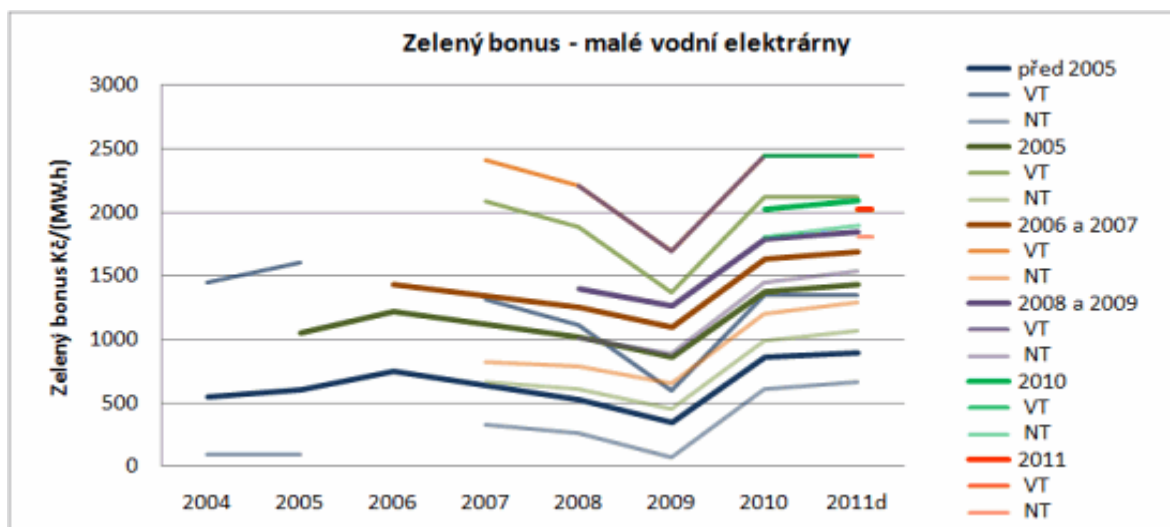
Výběr výkupní ceny závisí na rozhodnutí výrobce, blíže vysvětleno v kapitole č. 3.3.3 par. 2 Zákona 180/2005 Sb.

Graf č.1 Výkupní ceny - vývoj od roku 2002



Zdroj: ERU

Graf č. 2 Zelené bonusy - vývoj od roku 2004



Zdroj: ERU

Výkupní ceny i zelené bonusy pro nové malé vodní elektrárny vykazují rostoucí trend, který je zdůvodňován přechodem na méně výhodné lokality. Na rozdíl od ostatních zdrojů, u nichž je doba výkupu nastavena na 20 let, malým vodním elektrárnám bude podpora vyplácena 30 let. Podpora se vztahuje i na rekonstrukce, naopak se nevztahuje na nové MVE, které využívají starší technologické zařízení přemístěné z jiné lokality. (Obnovitelné zdroje energie-výkupní ceny [online])

3.4 Literární rešerše k praktické části práce

V praktické části bakalářské práce bude řešena problematika ekonomického zhodnocení malé vodní elektrárny. Z důvodu přehlednosti a snadného pochopení jednotlivých výpočtů a propočtů bude literární rešerše k dané problematice uvedena vždy v úvodu dané kapitoly.

Například v kapitole základní charakteristika nákladů bude uveden popis nákladů dle Rosochatecké a dle Synka. Dále v kapitole č. 4.1.7 bude popsána rentabilita tržeb dle Růžičkové, v kapitole 4.1.8 rentabilita nákladů také dle Růžičkové. V další kapitole č. 4.1.9 bude blíže vysvětlena SWOT analýza dle Synka. V následné kapitole č. 4.1.10 bude popsána investice včetně metod hodnocení investic dle Scholleové. V kapitole uzavírající praktickou část práce bude uveden současný stav hodnoty kysličníku uhličitého dle Quaschninga.

4. Ekonomické zhodnocení výroby elektrické energie v MVE

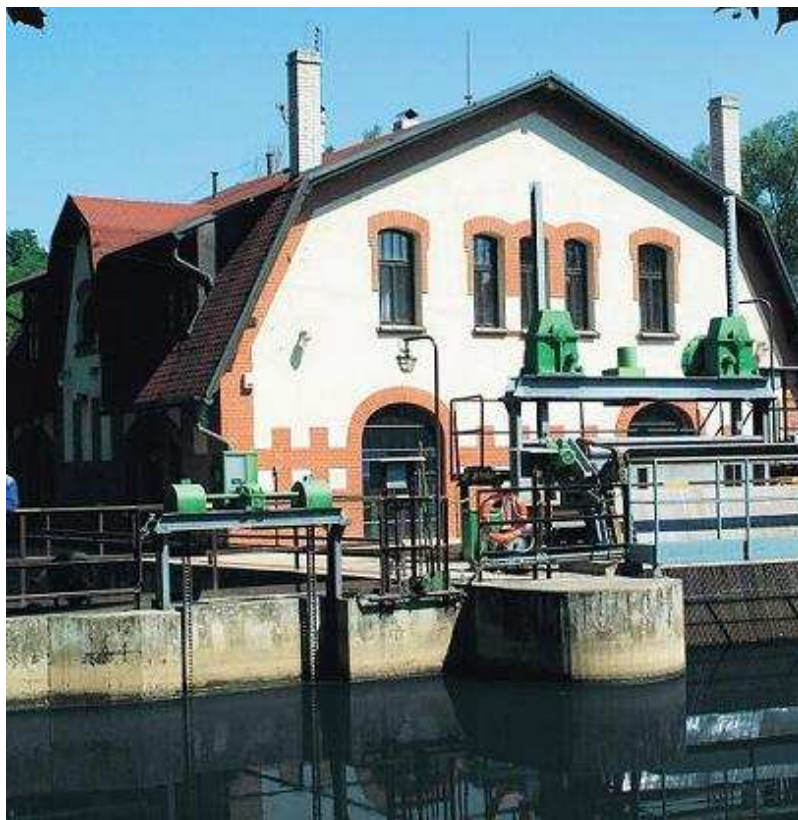
4.1 Malá vodní elektrárna Želina

4.1.1 Historie a současnost

Malou vodní elektrárnu Želina nechalo vybudovat město Kadaň, zprovozněna byla 6.dubna 1908. Ve dvou horizontálních kašnách byly umístěny dvojité Francisovy vodní turbíny, každá o výkonu 294 kW, které poháněly dva generátory. Vodu na turbíny přiváděl 166 metrů dlouhý tunel od želinského jezu. Brzy však elektrárna nestačila uspokojit vzrůstající požadavky města a okolních obcí na odběr elektřiny. I když každoročně přinášela slušný zisk, začali Kadaňští uvažovat o výstavbě nové vodní elektrárny v nedalekých Lomazicích. Ta byla zprovozněna v roce 1925. „Stará“ vodní elektrárna v Želině tak přestala sloužit svému účelu a stala se jen jakýmsi vstupním a čistícím objektem pro lomazickou elektrárnu, k níž vedl od Želiny téměř sedmikilometrový vodní tunel. Lomazická elektrárna dnes neexistuje. V roce 1965 musela ustoupit Nechranické přehradě. Malá vodní elektrárna Želina ale mezitím chátrala, byla ponechána svému osudu, a to jak samotná stavba, tak i její technické vybavení. (Krajem našich elektráren, 2003, s. 11)

Malá vodní elektrárna Želina se nachází na levém břehu řeky Ohře asi 3 km od města Kadaně. Elektrárna je situována pod Želinským meandrem za odkalovací jímkou, voda se odebírá z jezu. Tunelový přivaděč délky 166 m ve skalním masívu slouží k propojení vtokového objektu u jezu s odkalovací jímkou před elektrárnou. Obnovy se Želinská elektrárna, která je součástí vtokového objektu surové vody pro Elektrárnu Tušimice II, dočkala až v roce 1990. Její rekonstrukce byla zařazena do investičního programu ČEZ, a.s. a v roce 1991 byla po nezbytné přípravě zahájena vlastní rekonstrukce. Znovu zprovoznění se dočkala v roce 1994, přičemž nejdříve proběhla rekonstrukce jezu Želina a poté celé malé vodní elektrárny. Obě původní dvojité Francisovy turbíny byly repasovány a nově instalovány na původní místo. Celkové náklady vynaložené na stavbu nového jezu, jezové klapky, stavidel na vtoku do kanálu a rekonstrukci vlastní elektrárny, včetně jejího vybavení činily na 55 milionů korun. Dnešní Skupina ČEZ tak vlastní jednu z unikátních technicko-historických památek na vodních tocích v Čechách.

Obrázek č. 1 Malá vodní elektrárna Želina



4.1.2 Technická data

Tabulka č. 5 Technická data MVE Želina

Vodní tok	Ohře
Říční kilometr	123
Tunelový přivaděč	166 m
Spád	5 m
Celkový instalovaný výkon	450 kW
Strojní zařízení	2x Francisova horizontální dvojité turbína
Výkon turbíny	337,5 kW
Výkon generátoru	300,2 kW

Zdroj: ČEZ, a.s.

4.1.3 Provozní náklady obecně

Náklady jsou důležitým syntetickým ukazatelem kvality činnosti každého podniku. V obecné rovině lze definovat náklady jako peněžní vyjádření spotřebovaných prostředků a práce při účelné činnosti podniku. Základní charakteristiku nákladů uvádí Rosochatecká ve svých skriptech Ekonomiky podniků.

Jedná se o:

- Finanční pojetí nákladů, což je vynaložení peněz na uskutečnění určitých aktivit. Je ovlivněno finančním účetnictvím. Očekávaný výnos má zajistit návratnost vynaložených peněz a zisk.
- Hodnotové pojetí nákladů je vlastní manažerskému účetnictví. Jde o účelové vynaložení ekonomických zdrojů na určitou činnost nebo proces, jehož výsledkem je ekonomický prospěch.
- Ekonomické pojetí nákladů nejlépe vyjadřují oportunitní náklady a rovnají se hodnotě, kterou lze získat jejich nejefektivnějším využitím nebo představují maximální ušlý efekt. (Rosochatecká, 2009, s.129)

Členění nákladů je uvedeno v literatuře mnoho. Jedná se například o členění podle účelu jejich vynaložení, podle obratu hodnoty v podniku, podle místa vzniku, podle vztahu k produkci atd.

Blíže bude uvedeno třídění nákladů podle druhu dle Synka, který říká: *„Druhé třídění nákladů je jejich soustředování do stejnorodých skupin spojených s činností jednotlivých výrobních faktorů (materiál, práce, investiční majetek). Toto třídění odpovídá na otázku, co bylo spotřebováno.“*

Základními druhy nákladů jsou:

- spotřeba surovin, materiálu, paliv a energie, provozních látek,
- odpisy budov, strojů, výrobního zařízení, nástrojů, nehmotného investičního majetku,
- mzdové a ostatní osobní náklady (mzdy, platy, provize, sociální a zdravotní pojištění),
- finanční náklady (pojistné, placené úroky, poplatky aj.),
- náklady na externí služby (opravy a udržování, nájemné, dopravné, cestovné) (Synek, 2003, s. 74)

4.1.4 Provozní náklady malé vodní elektrárny

Skutečně vynaložené provozní náklady z malé vodní elektrárny Želina (v časové řadě) jsou získané při exkurzích a konzultacích od provozních pracovníků malé vodní elektrárny a z oddělení provozní ekonomie elektrárny Tušimice II. Pod tabulkou jsou blíže vysvětleny jednotlivé položky nákladových účtů. Některé byly odvozeny respektive dopočítány dle dostupných informací a dat.

Tabulka č. 6 Provozní náklady

nákladové účty		skutečnost		
		rok 2008	rok 2009	rok 2010
		v tis. [tis. Kč]		
501400	Spotřeba provozních hmot - oleje a plyny	7	7	8
501900	Spotřeba ostatního materiálu	15	12	15
501430	Spotřeba pohonných hmot	5	6	6
501200	Spotřeba DHM vedeného v operativní evidenci	12	23	17
501100	Opravy a udržování vč. materiálu	615	523	680
518217	Komunální služby	160	145	165
518140	Dopravní služby vč. pronájmu vozidel	22	34	20
518640	Likvidace ostatního odpadu	45	22	22
532100	Daň z nemovitostí	13	13	21
551200	Odpisy dlouhodobého hmotného majetku	1 100	1 100	1 100
5xxxxx	Osobní náklady	1 224	1 248	1 277
suma náklady		3 218	3 133	3 331

Zdroj: vlastní šetření

- **Spotřeba provozních hmot - oleje a plyny**

Provozní oleje do převodových soustrojí a technologické plyny jsou potřeba průběžně doplňovat při pochůzkách zaměstnanců. Doplňování není finančně náročné a v průběhu let se neodlišuje.

- **Spotřeba ostatního materiálu**

Průběžné nákupy materiálu nutného pro provoz. Jedná se o kancelářský spotřební materiál, papíry do zapisovačů, archivační desky, dále akumulátorové baterie, čisticí a hygienické prostředky apod. Tento materiál se v průběhu let mnoho nemění.

- **Spotřeba pohonných hmot**

Pohonné hmoty jsou nutné pro ruční sekačky, bubnové sekačky, vyžínače, které v rámci svých povinností používá obsluha elektrárny. Dále se pohonné hmoty doplňují do nouzového generátoru elektrické energie, který se zkouší 1x týdně. Čerpání v rámci let je také průběžné.

- **Spotřeba DHM vedeného v operativní evidenci**

Pořízení DHM (dlouhodobého hmotného majetku) se v průběhu let mění a to dle momentálního opotřebení vybavení. Na druhou stranu lze vyčíst dle charakteru použití určitý trend. Obsluha využívá standardní majetek jako lednice, kuchyňskou linku, zmíněné pracovní nástroje a je tedy nutná jejich obměna.

- **Opravy a udržování vč. materiálu**

Jedná se opravy technologického zařízení, kde nejvýznamnější části jsou opravy převodovek a motorů, mazání, revize a opravy elektro zařízení – rozvody do sítě 22 kV motorů, opravy částí budovy a údržba vtokových kanálů. Vývoj v čerpání nákladů je silně nerovnoměrný, a to vlivem řešení nestandardních stavů při povodňových situacích apod. Ukazatel finanční náročnosti oprav, nejen u této malé vodní elektrárny, je ve společnosti průběžně ročně sledován a operativně řízen centrálou ve vazbě k vývoji a čtvrtletnímu hospodaření společnosti.

- **Komunální služby**

Pro sjízdnost komunikace k objektu elektrárny je nutné v zimních měsících využít externího dodavatele a zajistit tak průjezdnost nejen pro obsluhu, ale také pro eventuelní výjezd Policie ČR, hasičského záchranného sboru a ambulance apod.

- **Dopravní služby**

Různé podpůrné dopravní služby jako je speciální převoz materiálu, doprava náhradních dílů apod. (Služby společností PPL, DHL apod.)

- **Likvidace ostatního odpadu**

Jedná se o likvidaci odpadu v okolí elektrárny a jezu v případě oblevy či vysoké vody, čištění jímek, kanalizací, vodojemů, řečišť, kanálů apod.

- **Daň z nemovitostí**

Daň za budovu a přilehlé pozemky.

- **Odpisy dlouhodobého hmotného majetku**

Jedná se o standardní odpisy po investici, která proběhla v roce 1991-1995. Jsou používány dvě metody odepisování: metoda lineárního odepisování nebo metoda zrychleného odepisování. (Blechová, 2010, s.27). Pro tuto investici byla vybrána metoda rovnoměrného = lineárního odepisování dlouhodobého hmotného majetku. Investice na obnovu malé vodní elektrárny byla ve výši 55 mil. Kč. Rekonstrukce byla ukončena v září 1995. Investice byla zařazena a zatříděna v listopadu 1995.

Odpisy spadají do odpisové skupiny č.6 - doba odepisování je stanovena na 50 let. V prvním roce odepisování se vstupní cena násobí roční odpisovou sazbou 1,02 a dělí 100, v dalších letech se vstupní cena násobí roční odpisovou sazbou 2,02 a dělí 100. (Blechová, 2010, s. 29)

- **Osobní náklady**

Z důvodu utajení těchto informací byly mzdové náklady na celkem 4 zaměstnance odvozeny z průměrného platu v oblasti energetiky, konkrétní profese elektromechanik ve výši 20.250,- Kč (v roce 2011). (Platy.cz [online]) Jedná se o hrubou mzdu, ke které bude připočítáno zdravotní a sociální pojištění ve výši 34%. (25%+9%). Na základě platového průzkumu bylo zjištěno, že za 3 roky platy vzrostly v průměru o 6%. Za rok tedy cca o 2%. (Platy.cz[online])

Tabulka č.7 Výpočet osobních nákladů v Kč

rok	HM/os.	ON/os.	4 osoby/měs.	4 osoby/rok
2008	19 035	25 506	102 027	1 224 331
2009	19 440	26 049	104 198	1 248 380
2010	19 845	26 592	106 369	1 276 530
2011	20 250	27 135	108 540	1 302 480

Zdroj: Platy.cz

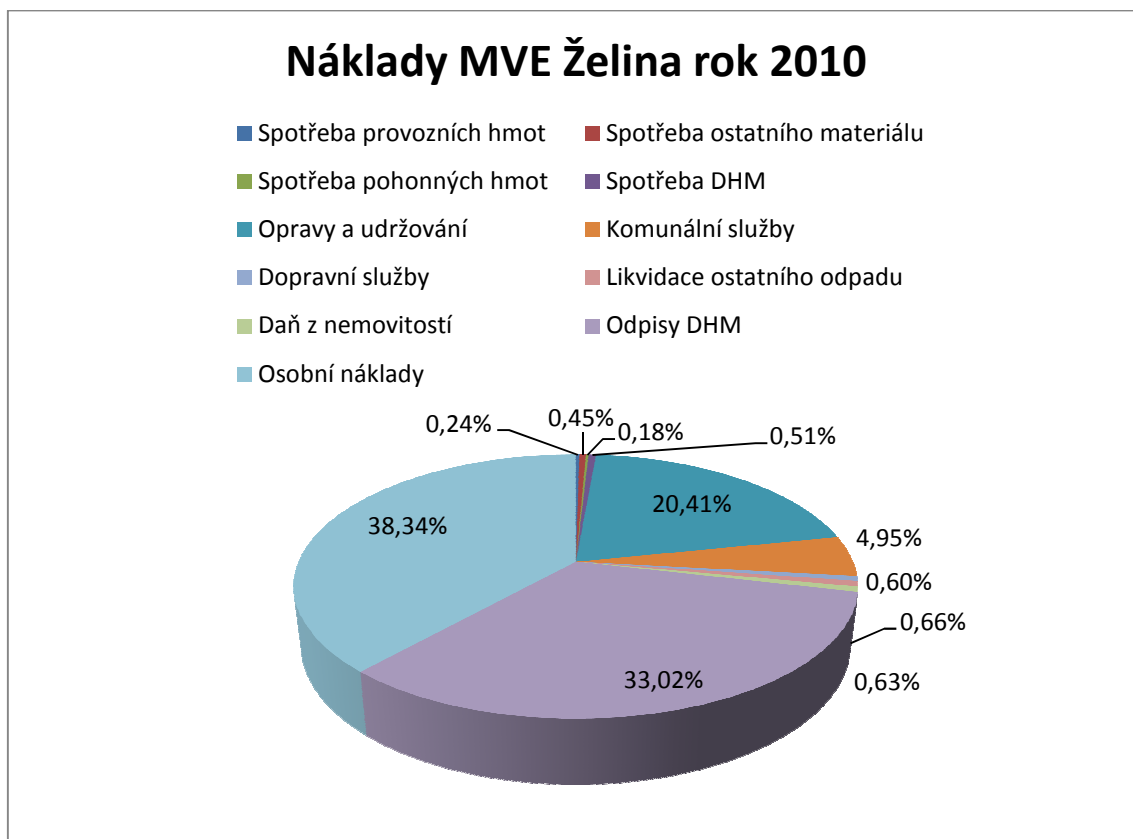
Vysvětlivky: HM- hrubá mzda, ON-osobní náklad=HM x 1,34

Tabulka č.8 Náklady za rok 2010 v tis. Kč vč. vyjádření v %

Spotřeba provozních hmot	8	0,24%
Spotřeba ostatního materiálu	15	0,45%
Spotřeba pohonných hmot	6	0,18%
Spotřeba DHM	17	0,51%
Opravy a udržování	680	20,41%
Komunální služby	165	4,95%
Dopravní služby	20	0,60%
Likvidace ostatního odpadu	22	0,66%
Daň z nemovitostí	21	0,63%
Odpisy DHM	1 100	33,02%
Osobní náklady	1 277	38,34%
náklady celkem	3 331	100%

Zdroj: vlastní šetření

Graf č. 3 Náklady malé vodní elektrárny za rok 2010 (%vyjádření)



Zdroj: vlastní zpracování

Z výše uvedeného grafu vyplývá, že náklady na provozní hmoty, pohonné hmoty, dopravní služby, likvidaci ostatního odpadu a spotřební materiál mají zanedbatelný charakter vzhledem k celkové výši nákladů. Naopak největší nákladovou položkou se jeví odpisy DHM, které vychází z výše obnovující investice v roce 1995. Tento náklad bude i v dalších letech stabilní. Druhou největší nákladovou položkou jsou osobní (mzdové) náklady na 4 pracovníky stálé obsluhy. Touto skutečností se budeme zabývat v kapitole s názvem „hodnocení investice“. Třetí podstatnou nákladovou položkou jsou náklady na opravy a udržování provozu malé vodní elektrárny. Její výše se odvíjí od případných poruch nebo povodňových situací.

4.1.5 Výroba elektrické energie včetně tržeb

Výše výroby elektrické energie (v jednotkách MW) byla zjištěna z provozních výkazů malé vodní elektrárny. Plán pro rok 2011 byl zjištěn z oddělení plánování elektrárna Tušimice II.

Tabulka č. 9 Výroba elektrické energie a tržby včetně plánu pro rok 2011

rok	výroba el. energie MW	tržby v tis. [tis.Kč]
2008	2 101	3 635
2009	2 139	3 829
2010	2 098	3 840
2011	2 160	4 018

Zdroj: vlastní šetření, vlastní výpočet

Tabulka č. 10 Vývoj cen v Kč/ MWh

rok 2008	rok 2009	rok 2010	rok 2011
1 730	1 790	1 830	1 860

Zdroj: ceny ERU

Roční vyrobenou energii násobíme výkupní cenou a výsledkem je roční tržba v Kč:

T= výkon (výroba el. energie) x cena

výkon= výroba el. energie v MW za celý rok

cena= Kč/MWh (ceny vychází z www.ERU.cz)

4.1.6 Výsledek hospodaření

Výkony podniku oceněné příslušnými cenami – tržními, vnitropodnikovými se nazývají výnosy. Jeden z druhů výnosů je tržba z prodeje za vlastní výkony a zboží. Tržby za vlastní výkony a zboží je provozní výnos. (Rosochatecká, 2009, s. 120). Zjednodušeně lze říci, že výsledek hospodaření odpovídá rozdíl mezi výnosy a náklady. Přičemž hrubý zisk (zisk před zdaněním) je dán odečtením ročních nákladů od tržeb.

Tabulka č. 11: Výsledky hospodaření v časové řadě

rok	tržba [v tis.Kč]	náklad [v tis.Kč]	VH [tis.Kč]
2008	3 635	3 218	+ 417
2009	3 829	3 133	+ 696
2010	3 840	3 331	+ 509
2011	4 018	3 430	+ 588

Zdroj: vlastní výpočet

4.1.7 Rentabilita tržeb

Jeden z ukazatelů rentability, který je běžně využíván je rentabilita tržeb. Rentabilita tržeb představuje poměry, které v čitateli zahrnují výsledek hospodaření v různých

podobách a ve jmenovateli obsahují tržby, opět různým způsobem upravované podle účelu analýzy. Rentabilita tržeb je tedy dána:

zisk/tržba

Do položky tržeb se nejčastěji zahrnují tržby, které tvoří provozní výsledek hospodaření, ale je možné zahrnout tržby veškeré. Tyto ukazatele vyjadřují schopnost podniku dosahovat zisku při dané úrovni tržeb, tedy kolik dokáže podniku vyprodukovat efektu na 1 Kč tržeb. Tomuto ukazateli se v praxi někdy také říká ziskové rozpětí a slouží k vyjádření ziskové marže. Obecně lze říci, že čím vyšší je rentabilita tržeb, tím je lepší situace v podniku z hlediska produkce. Je nutné si uvědomit, že klesá-li zisková marže v čase, je potřeba se zaměřit na analýzu nákladů, neboť právě jimi je zisková marže ovlivňována. (Růčková, 2007, s. 56)

Tabulka č.12 Rentabilita tržeb

rok	hrubý zisk [v tis.Kč]	tržba [v tis.Kč]	rentabilita v %
2008	417	3 635	11,47
2009	696	3 829	18,18
2010	509	3 840	13,26
2011	588	4 018	14,63

Zdroj: vlastní výpočet

Rentabilita tržeb vyjadřuje procentuelní podíl výsledku hospodaření na tržbách za prodej elektřiny. Ve vývojové řadě by tento ukazatel měl vyjadřovat vzrůstající tendenci. Z propočtů tedy vyplývá, že 1 Kč tržeb vyprodukuje 0,11 Kč zisku v roce 2008. V dalším roce jde o zvýšení na 0,18 Kč a v roce následujícím došlo ke snížení hodnoty rentability. Při podrobném prozkoumání bylo zjištěno, že v roce 2010 došlo ke zvýšení nákladů na opravy a udržování. Z toho vyplývá celkové zvýšení nákladů tudíž snížení výše hrubého zisku. Podle plánu do roku 2011 by měla rentabilita tržeb opět vzrůst na hodnotu 14,63 %.

4.1.8 Rentabilita nákladů

Rentabilita nákladů je další z hlavních ukazatelů rentability. Jedná se o poměr celkových nákladů k zisku podniku.

zisk/náklad

Ukazatel vypovídá o efektivnosti hospodářské činnosti podniku. Odpovídá na otázku, kolik % zisku připadá na 1 Kč vynaložených nákladů. Ve vývojové řadě by měl tento ukazatel vykazovat rostoucí tendenci. Podnik by se měl snažit o co největší snižování nákladů. Posuzováno podle současných podmínek by se měl tento ukazatel pohybovat nad 10%, tj. na 1 Kč vynaložených nákladů připadá 0.10 Kč zisku. (Růčková, 2007, s. 57)

Tabulka č.13 Rentabilita nákladů

rok	hrubý zisk [v tis.Kč]	náklad [v tis.Kč]	rentabilita v%
2008	417	3 218	12,96
2009	696	3 133	22,22
2010	509	3 331	15,28
2011	588	3 430	11,31

Zdroj: vlastní výpočet

Z propočtů vyplývá, že v roce 2008 na 1 Kč vynaložených nákladů připadá 12,96 % zisku. V našem případě tedy na 1 Kč vynaložených nákladů připadá 0,13 Kč zisku. Nejlépe v naší časové řadě vychází rok 2009, na 1 Kč vynaložených nákladů připadá 0,22 Kč zisku. V letech následujících mají hodnoty klesající tendenci. Je tedy nutné se zamyslet nad výší nákladů. Z koláčového grafu č.1 na straně č. 27 vyplývá, že největší nákladovou položkou jsou odpisy a osobní náklady. Odpisy vzhledem k investičnímu nákladu z roku 1995 budou mít ještě několik let stabilní charakter. Pak přicházejí v úvahu mzdové náklady, které by se daly ušetřit zrušením stálé obsluhy elektrárny. Blíže rozpracováno v kapitole “Podnikatelský záměr“ na str. 38.

4.1.9 SWOT analýza

Tato analýza byla vyvinuta Albertem Humphreym, který vedl v 60. a 70. letech 20. století výzkumný projekt na Stanfordově univerzitě, při němž byla využita data od 500 nejvýznamnějších amerických společností. Základ metody spočívá v klasifikaci a ohodnocení jednotlivých faktorů, které jsou rozděleny do 4 výše uvedených základních skupin. Vzájemnou interakcí faktorů silných a slabých stránek na jedné straně vůči příležitostem a nebezpečím na straně druhé lze získat nové kvalitativní informace, které charakterizují a hodnotí úroveň jejich vzájemného střetu.

SWOT (Analysis of the Strengths and Weaknesses of an organization and the Opportunities and Threats facing) v překladu analýza silných a slabých míst, příležitostí a hrozeb, kterým je organizace vystavena. Této analýze se musí často podrobit celá firma. Zkoumají se zde (obvykle v týmu, který tvoří vrcholové vedení firmy, představenstvo nebo k tomu určená skupina pracovníků) výrobky, výroba, marketing, finance, řízení podniku a jeho organizace, konkurence, sociální a politické faktory atd.. Výsledkem bývají nové plány (tržeb, nákladů, zisku), které zabezpečí splnění cílů podniku. (Synek, 2003, s. 73)

Tabulka č.14 SWOT analýza

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> - využití stávajícího objektu (budova, kanál, stroje) - využití vody k výrobě elektrické energie (čistá energie- trend EU) - trvale nevyčerpatelný stále se obnovující zdroj energie - pohotový zdroj (schopnost rychle reagovat na změny zatížení elektrifikační sítě) - zlepšení kyslíkové bilance toku - téměř bezodpadová technologie - historicky technická zajímavost (návštěvní dny v rámci celé ČR) 	<ul style="list-style-type: none"> - nutnost obsluhy (ostraha, drobná údržba provozu MVE) - vzdálenost od elektrárny Tušimice (doprava náhradních dílů, spotřebního a provozního materiálu) - v zimním období nesjízdnost místní komunikace - závislost výroby elektrické energie na množství vody v řece (suchý x mokrý rok) - hlučnost provozu - překážka při migraci vodních živočichů
Příležitosti	Ohrožení
<ul style="list-style-type: none"> - Osazení novým řídicím systémem = bezobslužný provoz MVE (úspora 4 pracovních sil) - renovace nebo výměna stávajícího zařízení (delší životnost MVE) - odhlučnění generátorů (zlepšení životních podmínek) - Implementace cílů Směrnice EU 2009/28/ES 	<ul style="list-style-type: none"> - poškození v důsledku povodní - dožití zařízení při neúdržbě a neregulaci generátorů - při zanedbání údržby vtokového objektu hrozí přerušení zásobování surovou vodou tepelné elektrárny Tušimice, protože elektrárna a MVE Želina mají společný vtokový objekt - ekologické ohrožení při úniku maziv

Zdroj: vlastní šetření

4.1.10 Investice

Zabezpečit dlouhodobou prosperitu každé firmy vyžaduje pravidelné investice do jejich rozvoje či minimálně do obnovy stávajícího majetku a technologií. Investice jsou nepostradatelné pro prosperitu přežití a úspěchu každé firmy. Rozumíme jimi jednorázové nebo krátkodobé obětování prostředků, které mohly být v současnosti použity na potřebu za účelem získání přínosů v dlouhodobějším časovém horizontu. (Scholleová, 2009, s. 22).

Podle vztahu k rozvoji podniku rozlišujeme investice:

- obnovovací (nutné k prosté reprodukci stávajícího výrobního zařízení);
- rozvojové (vedoucí ke zvýšení stávající schopnosti podniku produkovat a prodávat výrobky nebo služby);
- regulatorní (musí být realizovány, aby podnik mohl dále fungovat např. z hlediska nutnosti přizpůsobit se nové legislativní úpravě).

4.1.11 Metody hodnocení investic

Základními a vstupními veličinami pro stanovení hodnoty investic:

- peněžní toky (investiční výdaje a cash flow) v každém období investičního procesu;
- počet období předpokládaného provozu;
- podniková diskontní míra vyjadřující minimální požadované zhodnocení úměrné podstoupenému riziku;
- popřípadě další veličina – náklady, zisk, údaje technického charakteru, podle potřeby používaných metod;

Metod pro hodnocení investic máme několik. Jsou to například metody nevýnosného charakteru, statické metody a metody dynamické.

Metody nevýnosného charakteru: jinak se též nazývají metody užitné hodnoty. Jsou založeny na metodice vícekriteriálního hodnocení variant. Jsou vhodné v případech, kdy je předmětem investice charakterizován řadou technických, obtížně měřitelných charakteristik, u nichž můžeme být převádění na finanční metody zkreslující. Zároveň investice má často regulatorní nebo obnovovací charakter nebo přinejmenším obtížně vyjádřitelné, přitom mezi jednotlivými variantami těžko rozlišitelné budoucí výnosy. (Scholleová, 2009, s. 49)

Statické metody se zaměřují především na sledování peněžních přínosů z investice, případně na jejich poměrování s počátečními výdaji. Zcela opomíjejí faktor rizika. Faktor času berou v úvahu pouze některé metody a jen omezujícím způsobem. S jejich užitím je možno se setkat u projektů s velmi krátkou dobou životnosti a u všech projektů ve fázi předběžného výběru. Statické metody se dělí:

- **Celkový příjem investic**

Celkový příjem z investice je roven součtu všech očekávaných peněžních toků:

$$CP = CF_1 + CF_2 + \dots + CF_n = \sum_{i=1}^n CF_i$$

kde CF_i je cash flow v roce i .

Za přijatelnou lze označit investici s celkovým příjmem větším než je počáteční investiční výdaj a v případě výběru z více investic je preferována ta, která má největší celkový příjem. (Scholleová, 2008, s. 51)

- **Čistý celkový příjem investice**

Čistý celkový příjem z investice je celkový příjem upravený o počáteční výdaj:

$$NCP = CP - IN = -IN + \sum_{i=1}^n CF_i$$

kde IN počáteční investovaný výdaj,

CP celkový čistý příjem

Aby investice nebyla vyloučena z dalšího rozhodování, je třeba, aby její čistý příjem byl kladný. (Scholleová, 2008, s. 52).

- **Průměrná roční návratnost**

Průměrná roční návratnost udává, kolik procent investované částky se ročně průměrně vrátí: $\emptyset r = \frac{\emptyset CF}{IN}$

kde $\emptyset CF$ průměr cash flow

IN investice

Požadavkem je maximální procento roční návratnosti, kritériem pro další uvažování o realizaci je, aby se nakonec částka uhradila minimálně z 100%. (Scholleová, 2008, s. 53).

- **Průměrná doba návratnosti**

Průměrná doba návratnosti udává, za jakou dobu by mělo dojít při rovnoměrné realizaci peněžních toků ke splacení investice, tedy: $\emptyset \text{doba} = \frac{1}{\emptyset r}$

kde $\emptyset r$ určíme z předchozí metody

Jinak je možné průměrnou dobu návratnosti také spočítat přímo jako investiční výdaj dělený průměrným ročním cash flow= $IN/\emptyset CF$. Kteriální hodnotou pro vyloučení investice je doba návratnosti delší než očekávaná doba životnosti, což signalizuje, že prostředky vložené do investice se nevrátí. (Scholleová, 2008, s. 54).

Shrnutí: Statické metody porovnávají investiční výdaje a příjmy bez ohledu na čas, kdy jsou získávány. Výhodou těchto metod je, že zahrnují jak hledisko příjmové, tak výdajové, z hlediska kalkulace jsou snadné a výsledky jsou dobře uchopitelné, z hlediska interpretace jsou a srozumitelné. Nedostatkem statických metod je, že sledují pouze statickou výnosnost bez respektování faktoru času a nezahrnují ani faktor rizika.

Obecně statické metody rozhodně nelze doporučit k závažným rozhodnutím, a těmi strategické rozhodování o rozsáhlejších investicích je. (Scholleová, 2008, s. 57-58).

Dynamické metody důsledně přihlížejí k faktoru času a od statických se liší hlavně tím, že do svých hodnocení zahrnují riziko, které je reprezentováno úrokovou mírou vyjadřující požadovanou výnosnost, respektují tak zahrnutí jednoho ze základních principů ekonomického rozhodování – časovou hodnotu peněz.

- **Čistá současná hodnota**

Čistá současná hodnota (Net Present Value-NPV) je základem všech dynamických metod a zároveň je metodou nejpoužívanější, a ve většině případů nejvhodnější, neboť dává srozumitelný výsledek, a proto jsou jasná i rozhodovací kritéria. Metoda je pouhým součtem kapitálových výdajů a příjmů z investice, ale v jejich současné hodnotě (oboje přepočítané diskontováním na úroveň hodnoty peněz v roce pořízení investice). U NPV je tak brán zřetel na faktor času a rizika i časový průběh investice.

$$NPV = -IN + \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = -IN + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+k)^i}$$

kde IN investice
 CF_i je cash flow v roce i
 k podniková diskontní míra

NPV pak v absolutním čísle (v Kč nebo jiné měně) udává, kolik peněz nad investovanou částku dostane podnik navíc, tj. o kolik vzroste hodnota podniku. Investici je možné přijmout jen tehdy, je-li $NPV \geq 0$. Pokud je NPV záporná, nedojde vlastně nikdy k navrácení vloženého kapitálu. (Scholleová, 2008, s. 60)

Základem výpočtu čisté současné hodnoty investice je definování diskontní míry. Na počátku činnosti podniku vlastníci a věřitelé vložili kapitál. Věřitelé chtějí za poskytnutí svého kapitálu (například ve formě úvěru) úrok a vlastníci také očekávají výnosy. Čím vyšší cítí obě skupiny riziko, tím vyšší požadují výnosy. Profinancování investice je zadrženo podnikového kapitálu, protože i z něj je třeba uspokojovat požadavky vlastníků a věřitelů. Tato sazba je nástroj sloužící k přepočtu budoucích toků peněz na současnou hodnotu. (Scholleová, 2008, s. 61)

Metoda čisté současné hodnoty (NPV) je při hodnocení investic oblíbená zejména proto, že:

- bere v úvahu faktor času a rizika;
- je univerzální, závisí pouze na prognózovaných cash flow a podnikové diskontní míře;
- její výsledek přímo udává souvislost s hlavním cílem podniku – udává, o kolik případná realizace investice zvedne jeho hodnotu, a to v měnových jednotkách;
- je aditivní, umožňuje snadno pracovat s kombinacemi více investic.

Další z dynamických metod hodnocení investic je

- **Vnitřní výnosové procento**

Vnitřní výnosové procento (Internal Rate of Return – IRR) je relativním pohledem výnosnosti investice, udává v procentech výnosnost, kterou investice poskytuje během doby životnosti. Číselně pak představuje diskontní sazbu, která vede k $NPV=0$, tedy IRR je možné vypočítat dle vzorce:

$$-IN + \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+IRR)^i} = 0$$

kde IN – investice
 CF_i cash flow v roce i
 IRR vnitřní výnosové procento

4.1.12 Podnikatelský záměr

V této kapitole bude navržen podnikatelský záměr a následně zhodnocen metodami hodnocení investic. Základním podnětem návrhu projektu je úspora pracovních sil na organizační jednotce Elektrárny Tušimice II., konkrétně na malé vodní elektrárně Želina. Dalším podnětem k realizaci akce je potřeba výměny stávajícího fyzicky a morálně dožitého elektrozařízení včetně dálkového ovládání. Výměna řídicího systému malé vodní elektrárny Želina umožní její bezobslužný provoz, tj. zrušení místní stálé obsluhy (úspora čtyř provozních pracovníků), dálkové monitorování a řízení z velína Elektrárny Tušimice.

4.1.13 Návrh řešení investice

Návrh řešení investice byl poskytnut provozním oddělením elektrárny Tušimice. Ve skutečnosti šlo o tři variantní řešení. Z investice bylo v průběhu posuzování realizace projektu odstoupeno z důvodu technických problémů, které nejsou pro tuto práci momentálně důležité. V bakalářské práci bude zhodnocena varianta řešení, která v největší míře vyhovovala změně stávajícího stavu provozu malé vodní elektrárny.

Jedná se tedy o:

- instalaci průmyslové televize pro fyzické monitorování provozních stavů;
- přenos dat mezi malou vodní elektrárnou a Elektrárnou Tušimice bude realizován pomocí bezdrátového mikrovlnného spojení za dodržení podmínky dvou nezávislých kanálů s garantovanou minimální rychlostí 1,5 MB/s;
- úpravu na zařízení nízkého napětí v nejnútnejším provedení z hlediska připojení zařízení nízkého napětí na řídicí systém.

Předpokládané renovační náklady budou ve výši 6,5 mil. Kč. Výše renovačních nákladů vychází z poptávkového řízení, které proběhlo v loňském roce na obchodním oddělení elektrárna Tušimice II.

V tomto podnikatelském záměru se nebudeme zabývat popisem projektu, technickými parametry ani, zda projekt splňuje třídu jakosti atd. Hlavním úkolem této části bakalářské práce bude finanční zhodnocení investice ve výši 6,5 mil. Kč.

4.1.14 Finanční zhodnocení investice

Pro finanční zhodnocení investice je nutné získat nebo stanovit některá data. Jedná se například o stanovení způsobu odepisování investice, cash flow, podnikové diskontní míry, způsob financování investice atd.

Stanovení odepisování investice - odpisy spadají do odpisové skupiny č. 1 (výpočetní technika, faxy, zemědělské stroje) - doba odepisování 3 roky. (Blechová, 2010, s. 27).

Výše investice = 6500 tis Kč

Doba odepisování = 3 roky

Tabulka č. 15 Odepisování investice v tis.Kč

IN 6500	%	odpis	ZC
1 rok	20%	1 300	5 200
2 rok	40%	2 600	2 600
3 rok	40%	2 600	0

Zdroj: Blechová,2010,s.27, vlastní výpočet

Doba odepisování investice je tři roky, to znamená, že návrat investice by se měl rovnat také době tří let.

Stanovení tržeb na dobu tří let - plánovaná výroba pro rok 2011 ve výši 2160 MW byla stanovena oddělením plánování elektrárny Tušimice. Dále bude vycházeno z předpokladu, že výroba se v dalších letech nezvýší, zvýší se pouze výkupní ceny. Z vývoje výkupních cen je zřejmá vzrůstající tendence. Z cen Energetického regulačního úřadu v minulých letech bylo zjištěno, že od roku 2009 do roku 2011 došlo k nárůstu cen o 7,5%. Předpoklad tedy bude, že za dobu jednoho roku dojde k nárůstu cca o 2,5% . (Energetický regulační úřad [online])

Tabulka č. 16 Stanovení výkupních cen Kč/MWh

rok 2011	rok 2012	rok 2013
1 860	1 907	1 955

Zdroj: ERU, vlastní výpočet

Výpočet tržby: výroba x výkupní cena

$$2160 \times 1860 = 4018$$

$$2160 \times 1907 = 4119$$

$$2160 \times 1955 = 4223$$

Tabulka č.17 Stanovení tržeb v tis.Kč

rok 2011	rok 2012	rok 2013
4 018	4 119	4 223

Zdroj:vlastní šetření

Stanovení nákladů – v řádku č.4-11 byly náklady přímo úměrně navýšeny, v řádku č. 13 byly sečteny původní odpisy ve výši 1100 tis. Kč + odpisy nové investice. V řádku č.14 je promítnuto ušetření čtyř pracovních sil. V řádku č. 17 je uvedena daň z příjmů právnických osob ve výši 19%, je stanovena zákonem č.586/1992 Sb. (Marková, 2010, s. 25)

Tabulka č.18 Stanovení výše Cash flow v tis.Kč

č. řádku			rok 2011	rok 2012	rok 2013
1	tržba provozní		4018	4119	4223
2	ostatní výnosy		0	0	0
3	VÝNOSY CELKEM provozní	ř.1 + ř.2	4 018	4 119	4 223
4	Spotřeba provozních hmot - oleje a plyny		8	9	10
5	Spotřeba ostatního materiálu		15	16	17
6	Spotřeba pohonných hmot		6	7	8
7	Spotřeba DHM vedeného v op.evidenci		17	18	19
8	Opravy a udržování vč. Materiálu		680	700	720
9	Komunální služby		165	170	175
10	Dopravní služby vč. pronájmu vozidel		20	21	22
11	Likvidace ostatního odpadu		22	23	24
12	Daň z nemovitostí		21	21	21
13	Odpisy DHM včetně odpisů investice		2 400	3 700	3 700
14	Osobní náklady - ušetření 4 prac. sil		0	0	0
15	náklady provozní celkem	suma ř.4-14	3 354	4 685	4 716
16	výsledek hospodaření,tj. výnos - náklad	ř.3 - ř.15	664	-566	-493
17	daňová sazba		0,19	0,19	0,19
18	daň z příjmu (absolutní výše)	ř. 16 x ř.17	126	-108	-94
19	výsl.hosp.čistý (po odečtu daně)	ř.16 - ř. 18	538	-674	-587
20	provozní CASH FLOW=VH čistý + odpisy	ř. 19 + ř.13	2 938	3 026	3 113

Zdroj: vlastní šetření

Pro zhodnocení investice již chybí pouze způsob financování, který bude z vlastních prostředků tzv. financování investice z vlastního kapitálu. A dále s tím související

stanovení podnikové diskontní míry. Podniková diskontní míra je odvozena z hodnoty ROE ČEZ ve výši 22,0%. (Souhrnná zpráva skupiny ČEZ[online])

IN 6,5 mil. Kč podniková diskontní míra = 22,0% = 0,22 (setinný tvar)

CF 1 = 2,9 mil.Kč

CF 2 = 3,0 mil.Kč

CF 3 = 3,1 mil.Kč

Statické metody hodnocení investic:

- Celkový příjem z investice – vycházíme ze vztahu

$$CP = CF_1 + CF_2 + \dots + CF_n = \sum_{i=1}^n CF_i$$

kde CF_i je cash flow v roce i .

$$CP = 2,9 + 3,0 + 3,1 = 9$$

Z výpočtu vyplývá, že investice je přijatelná, neboť celkový příjem je větší než počáteční investice.

- Čistý celkový příjem z investice – vycházíme ze vztahu

$$NCP = CP - IN = -IN + \sum_{i=1}^n CF_i$$

kde IN počáteční investovaný výdaj,

CP celkový čistý příjem

$$NCP = 9 - 6,5 = 3,5$$

Aby investice nebyla vyloučena z dalšího rozhodování, je třeba, aby její čistý příjem byl kladný, z výpočtu vyplývá, že tato podmínka byla splněna.

- Průměrná roční návratnost- vycházíme ze vztahu

$$\varnothing r = \frac{\varnothing CF}{IN}$$

kde $\varnothing CF$ průměr cash flow

IN investice

$$\varnothing r = \frac{3}{6,5} = 0,46 = 46\%$$

Průměrná roční návratnost udává, kolik procent investované částky se ročně průměrně vrátí. Z výpočtu tedy vyplývá, že ročně se průměrně vrátí 46% investice. Za tři roky je tedy návratnost investice zaručena.

- Průměrná doba návratnosti – vycházíme ze vztahu

$$\emptyset \text{ doba} = \frac{1}{\emptyset r}$$

kde $\emptyset r$ určíme z předchozí metody

nebo vycházíme ze vztahu $\emptyset \text{ doba} = \text{IN} / \emptyset \text{CF}$

$$\emptyset \text{ doba} = 6,5/3 = 2,17$$

Z výpočtu vyplývá, že doba návratnosti investice 2,17 let, je menší než očekávaná doba životnosti investice (3 roky).

Ze statických metod hodnocení investic vyplývá, že pro tuto investici se můžeme rozhodnout kladně. Mějme však na paměti, že tyto metody sledují pouze statickou výnosnost bez respektování faktoru času a nezahrnují ani faktor rizika. V hodnocení investice je tedy nutné pokračovat metodami dynamickými.

Dynamické metody hodnocení investice:

- Čistá současná hodnota – vycházíme ze vztahu

$$\text{NPV} = -\text{IN} + \frac{\text{CF}_1}{(1+k)^1} + \frac{\text{CF}_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{\text{CF}_n}{(1+k)^n} = -\text{IN} + \sum_{i=1}^n \frac{\text{CF}_i}{(1+k)^i}$$

kde IN investice

CF_i je cash flow v roce i

k podniková diskontní míra

$$\text{NPV} = -6,5 + \frac{2,9}{(1+0,22)^1} + \frac{3,0}{(1+0,22)^2} + \frac{3,1}{(1+0,22)^3} = -6,5 + 6,1 = -0,4$$

Z výpočtu je zřejmé, že pokud je hodnota NPV záporná, nedojde k vrácení vloženého kapitálu. Není tedy potřeba pokračovat v dalších výpočtech. Výpočet hodnoty NPV nepotvrdil návratnost investice.

Závěrem lze konstatovat fakt, že hodnotit investici pouze metodami statickými je neobjektivní. Vždy je třeba přistoupit k hodnocení metodami dynamickými, které berou v potaz faktor času a faktor rizika.

4.2 Hlavní podezřelý – CO₂ (oxid uhličitý)

„Již v roce 1896 vypočetl Svante Arrhenius, švédský vědec a laureát Nobelovy ceny, že zdvojnásobení objemu CO₂ v atmosféře by vedlo k zvýšení teploty o 4 až 6 °C“, uvádí ve své knize Quaschnig (Quaschnig, 2010, s.38). O souvislosti s pozorovaným oteplováním klimatu v důsledku vzestupu objemu CO₂, se diskutovalo již v 30. letech minulého století. V té době se tomu však nevěnovala pozornost. Koncem 50. let se však podařilo prokázat, že koncentrace CO₂ v atmosféře skutečně vzrůstá. Dnes se již všeobecně považuje za prokázané, že přírůstek koncentrace CO₂ je jednou z hlavních příčin zjištěného oteplování. Vzestup koncentrace CO₂ je hlavně důsledkem využívání fosilních zdrojů energie. Jestliže spalujeme fosilní paliva, je to – chemicky vzato oxidace. Při této reakci se uvolňuje teplo. Je využíváno toho, že když uhlík, obsažený v derivátech ropy, v zemním plynu nebo v uhlí, reaguje s kyslíkem ve vzduchu, vzniká teplo. Jako odpadový produkt vzniká CO₂, a to v nesmírně velkém množství – v současné době je to ročně 25 miliard tun. (Quaschnig, 2010, s.39). Snížení těchto hrozivých hodnot CO₂ může zajistit výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů tzn. výroba elektrické energie bez fosilních paliv.

Pro výpočet úspor emisí oxidu uhličitého dosažených změnou druhu paliva nebo sníženou spotřebou paliva (v našem případě žádnou spotřebou paliva) lze použít údaje z připojené tabulky.(MPO [online]) Podrobné informace obsahuje Vyhláška č.425/2004 Sb..

Tabulka č. 19 Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

Druh paliva	Emisní faktor
Hnědé uhlí	0,36 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Těžký topný olej	0,27 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Lehký topný olej	0,26 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,17 t CO ₂ /MWh elektřiny

Zdroj: MPO (ministerstvo průmyslu a obchodu)

V roce 2010 malá vodní elektrárna Želina vyrobila 2 098 MWh elektrické energie. Pro výpočet úspor emisí CO₂ budeme roční výrobu násobit emisním faktorem 1,17. (Vyhl.425/2004 Sb.)

$$2\,098 \times 1,17 = 2\,454,66$$

Z výpočtu vyplývá, že za rok provozu malá vodní elektrárna Želina uspoří emise ve výši 2 455 t CO₂.

S výší hodnoty CO₂ úzce souvisí spotřeba fosilních paliv. Nabízí se otázka: „ Kolik uhlí uspoří provoz malé vodní elektrárny“?

Z oddělení ekonomie provozu tepelné elektrárny Tušimice II. byly sděleny následující skutečnost:

- výrobní blok o výkonu 200 MW spotřebuje 4 000 tun uhlí za 24 hodin

vypočteme:

$$\text{spotřeba za 1 h} = \frac{4000}{24} = 166,6 \text{ tun/h} = 166\,600 \text{ kg/h}$$

další výpočet je podíl kg a kWh:

$$\frac{166\,600}{200\,000} = 0,833 \text{ kg na 1kWh} = 833 \text{ kg na 1MWh}$$

Na výrobu 1MWh z tepelné elektrárny je zapotřebí 833 kg uhlí.

MVE/rok 2 098MWh

kg uhlí/rok 2 098 x 833= 1 747 634 kg uhlí/rok= 1 747,634 t uhlí/rok

Z výpočtu vyplývá, že roční provoz malé vodní elektrárny ušetří cca 1 748 t uhlí.

Z interních materiálů ČEZ, a.s., Elektrárny Tušimice bylo zjištěno, že od svého znovuzprovoznění v roce 1994 až do prosince 2010 dodala malá vodní elektrárna Želina do rozvodné sítě 38 251 MWh elektrické energie, což odpovídá úspoře emisí ve výši 44 754 t CO₂ a úspoře 31 863 tun uhlí.

5. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny Želina. První polovina práce byla zaměřena na teoretickou analýzu a popis vodní energie, malých vodních elektráren, jejich členění a krátký popis vodních turbín, které jsou právem nazývány srdcem vodních elektráren. V kapitole č.3.3 za zmínku stojí Zákon č. 180/2005 Sb., který uvádí povinnost výkupu elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Od roku 2002 byla zavedena podpora obnovitelných zdrojů prostřednictvím minimálních výkupních cen. Výkupní ceny pro jednotlivé kategorie obnovitelných zdrojů předepisuje Energetický regulační úřad a jsou každý rok aktualizovány. Ceny pro energii z malých vodních elektráren mají mírně vzrůstající tendenci, avšak proti cenám z jiných obnovitelných zdrojů jsou nízké. Vzhledem k různým sazbám výkupních cen OZE nejsou v tomto případě podmínky pro podnikání v této oblasti spravedlivé.

V úvodu praktické části práce byla krátce popsána historie této elektrárny. V provozu byla ve skutečnosti pouhých 17 let. Od roku 1925 až do doby rekonstrukce byla ponechána svému osudu a pouze chátrala. Rozsáhlá rekonstrukce na obnovu této elektrárny byla provedena v letech 1991-1995 v celkovém nákladu 55 milionů korun. Vlastník této elektrárny (skupina ČEZ. a.s.) tak zachránil unikátní technicko-historickou památku.

V průběhu šetření a přípravy potřebných dat bylo zjištěno, že malá vodní elektrárna Želina není samostatnou organizační jednotkou, ale je začleněna do organizační jednotky tepelné elektrárny Tušimice II. Nebylo tedy možné získat například data z rozvahy podniku - výše aktiv, pasiv a výši vlastního kapitálu. Pro ekonomické zhodnocení malé vodní elektrárny byla použita omezená data z výkazu zisku a ztrát. Z koláčového grafu v kapitole 4.1.4 na straně č. 26 lze vyčíst, že provozní náklady např. na spotřebu provozních hmot, pohonných hmot, náklady na komunální služby mají zanedbatelný charakter proti nákladům na opravy a udržování (20,41%), odpisy dlouhodobého hmotného majetku (33,02%) a osobním nákladům (38,34%). Vývoj nákladů na opravy a udržování je nerovnoměrný a to vlivem nestandardních stavů při povodňových situacích. Výše odpisů dlouhodobého hmotného majetku má stabilní charakter a odvíjí se od investice z let 1991-1995. V dalších letech bude ve stejné výši. Nejvýraznější nákladovou položkou jsou osobní náklady na čtyři zaměstnance stálé obsluhy.

Další z údajů získaných z provozních výkazů malé vodní elektrárny byla výše výroby elektrické energie dodané do rozvodné sítě. Z těchto hodnot, které byly násobeny

výkupními cenami, byly vypočítány tržby (před zdaněním). Výsledky byly zpracovány v časové řadě tří let včetně plánu pro rok 2011. Z těchto hodnot byla vypočítána rentabilita tržeb. Z výsledku plyne, že rentabilita má vzrůstající tendenci. Největší hodnotu podnik vykazoval v roce 2009, kdy na 1 Kč tržeb připadlo 0,18 Kč zisku. V dalším roce došlo k poklesu hodnoty rentability. Při podrobnější analýze ze strany č. 23 bylo zjištěno, že náklady na opravu a udržování se zvýšily a to z důvodu opravy převodovky. Další navýšení nákladů bylo u komunálních služeb z důvodu sněhových podmínek v zimních měsících.

Následné propočty byly provedeny v návaznosti na rentabilitu nákladů. Tato hodnota byla opět v roce 2009 nejvyšší, na 1 Kč vynaložených nákladů připadlo 0,22 Kč zisku. V letech následujících mají hodnoty klesající tendenci. Proto je nutné se opět zamyslet nad největšími nákladovými položkami.

Jak již bylo uvedeno, náklady na opravu a udržování je nutné ponechat. Náklady na odpisy mají stabilní charakter. Nejvyšší nákladovou položkou jsou náklady na čtyři pracovníky stálé obsluhy. Proto bylo přistoupeno k návrhu investice z titulu úspory těchto pracovních sil. Následně byl tento návrh zhodnocen statickými i dynamickými metodami hodnocení investic.

V návrhu řešení investice byla instalace průmyslové televize pro fyzické monitorování provozních stavů, dále přenos dat mezi malou vodní elektrárnou a tepelnou elektrárnou Tušimice II. pomocí bezdrátového mikrovlnného spojení. Výměna řídicího systému by umožnila bezobslužný provoz, to by znamenalo zrušení stálé obsluhy čtyř pracovníků a dálkové monitorování a řízení provozu z velína Elektrárny Tušimice II. Investice byla navržena ve výši 6,5 mil. Kč. Dále byl stanoven způsob odepisování investice, výše výkupních cen, výše budoucích tržeb, Cash flow a podniková diskontní míra. Z propočtů uvedených na str. 38-39 vyplývá, že investice z pohledu statických metod hodnocení je investicí přijatelnou. Z dalších propočtů na str. 39 však vyplývá, že čistá současná hodnota investice (NPV) má zápornou hodnotu. Znamená to, že pokud je hodnota NPV záporná, nedojde k vrácení vloženého kapitálu. Hodnotit tedy investici pouze metodami statickými není objektivní a je třeba vždy přistoupit k hodnocení i metodami dynamickými.

Závěrečné hodnocení bakalářské práce je následující: Provoz malé vodní elektrárny Želina je rentabilní z pohledu tržeb i nákladů. Návrhovaná investice nebyla potvrzena, tudíž bude zachován současný stav provozu malé vodní elektrárny včetně čtyř

stálých pracovníků. Za zmínku také stojí fakt, že malá vodní elektrárna má společný vtokový objekt s tepelnou elektrárnou Tušimice II. Při zanedbání údržby vtokového objektu by hrozilo přerušení zásobování provozu Tušimice II. surovou vodou. Proto je vhodná přítomnost stálé obsluhy elektrárny. Vzhledem ke stáří stávajícího zařízení elektrárny se zvýšení nákladů na opravy a udržování po dobu minimálně pěti let nepředpokládá. Je nutné také zdůraznit neekonomické přínosy této elektrárny. Pokud by tato elektrárna měla bezobslužný provoz stala by se elektrárnou „mrtvou“. Stálá obsluha zajišťuje nejen provoz elektrárny, ale také ostrahu objektu, údržbu a zvelebování okolní krajiny. Při domluvě s obsluhou je možné zajistit pro zájemce exkurzi spolu s odborným výkladem. V letních měsících je elektrárna i její bezprostřední okolí často navštěvováno turisty.

V neposlední řadě je třeba zdůraznit ekologický přínos této elektrárny. Za rok provozu tato elektrárna ušetří 2 455 t oxidu uhličitého a zároveň cca 1 748 t uhlí. Znamená to, že od svého znovuzprovoznění v roce 1994 až do prosince 2010 dodala tato malá vodní elektrárna Želina do rozvodné sítě 38 251 MWh elektrické energie, což odpovídá úspoře emisí ve výši 44 754 t CO₂ a úspoře 31 863 tun uhlí.

Vodní energetika má v České republice dlouholetou tradice, bohužel se v dnešní době již nenalézají vhodné lokality na výstavbu nových děl. Rekonstrukce zastaralých malých vodních elektráren je z finančního hlediska i z hlediska legislativního výhodnější než výstavba nových tzv. na „zelené louce“. Malé vodní elektrárny představují obecně doplňkový, avšak velmi cenný, nevyčerpatelný a ekologický zdroj elektrické energie. Díky malým vodním elektrárnám mohou být ušetřeny tuny fosilních paliv a sníženy hodnoty CO₂ produkované tepelnými elektrárnami.

6. Seznam použitých zdrojů

Monografické publikace

1. BALÁK, Rudolf. *Nové zdroje energie*. 2.vyd. Praha: SNTL Nakladatelství technické literatury, 1989. 205 s. bez ISBN
2. BEDNÁŘ, Josef. *Malé vodní elektrárny 2 turbíny*. 1.vyd. Praha: SNTL Nakladatelství technické literatury, 1989. 240 s. ISBN 80-901985-0-3
3. BLECHOVÁ, Beáta, JANOUSHKOVÁ, Jana. *Podvojný účetnictví v příkladech 2010*, 10.vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. 200 s. ISBN 978-80-247-3208-4
4. ČEZ, a.s., Praha. *Krajem našich elektráren*. 2003. 118 s. interní publikace ČEZ bez ISBN
5. ČEZ, a.s., Praha. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Kolektiv autorů. 2007. 183 s. ISBN 978-80-239-8823-9
6. ČEZ, a.s., Praha. *Obnovitelné zdroje energie a skupina ČEZ*. Kolektiv autorů. 2002. 43 s. interní dokument ČEZ bez ISBN
7. HOLATA, Miroslav. *Malé vodní elektrárny – projektování a provoz*. 1.vyd. Praha: nakladatelství Akademie věd České republiky, 2002. 271 s. ISBN 80-901985-0-3
8. KŘIŽÍK, František. *Paměti*. 2.vyd. Praha: ČEZ, a.s., ve spolupráci s NTM Praha, 1997. 140 s. bez ISBN
9. MARKOVÁ, Hana. *Daňové zákony 2010*. 18.vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. 280 s. ISBN 978-80-247-3206-0
10. PAŽOUT, František. *Malé vodní elektrárny 1 ekonomika - předpisy*. 2. přepracované vyd. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1990. 504 s. ISBN 80-03-00192-7
11. QUASCHING, Volker. *Obnovitelné zdroje energií* překlad Bartoš, Václav. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. 296 s. ISBN 978-80-247-3250-3
12. ROŠOCHATECKÁ, Eva a kol. *Ekonomika podniků*. 9.vyd. Praha: ČZU Provozně ekonomická fakulta, 2009. 209 s. ISBN 978-80-213-1892-2
13. RŮŽIČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza – metody, ukazatele, využití v praxi*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 120 s. ISBN 978-80-247-1386-1
14. SCHOLLEOVÁ, Hana, *Investiční controlling*, 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. 288 s. ISBN 978-80-247-2952-7
15. SYNEK, Miroslav a kolektiv. *Manažerská ekonomika*. 3.vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 472 s. ISBN 80-247-0515. X
16. ŠNAIDER, Bohuslav. *Planeta žízeň*. 1.vyd. Praha: nakladatelství Albatros, 1981. 144 s. bez ISBN

Elektronické monografie

1. *Směrnice 2009/28/ES* [online]. 2009 [cit. 2011-01-13]. Dostupný z WWW:<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:cs:PDF>.
2. *Příručka obnovitelné zdroje energie* [online]. 2006 [cit. 2010-12-2]. Hospodářská komora ČR, Praha. 23s. (PDF). Dostupný z WWW:
<http://www.komora.cz/hospodarska-komora-ceske-republiky/energeticka-sekce/es-hk-cr/>
3. *Bílá kniha* [online]. 2003 [cit. 2011-01-13] ISES, Dr. DONALD W., Aitken. překlad Transition to a Renewable Energy Future, 2003. původní text dostupný z WWW:<http://whitepaper.ises.org>, český překlad dostupný na adrese <http://whitepaper.ises.org/ISES-WP-72-Czech.pdf>
4. *Česká energetika* [online]. 2006 [cit. 2011-01-13]. Dostupný z WWW:
<http://www.ceskaenergetika.cz/obnovitelne_zdroje_energie/zakon_c_180_2005_sb.html>.
5. *Cenové rozhodnutí energetického regulačního úřadu* [online]. 2010 [cit. 2011-01-30]. Dostupný z WWW:
http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2_2010_OZ_E-KVET-DZ%20final.pdf
6. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2010 [cit. 2010-11-25] Dostupný z WWW:<http://www.mzp.cz/cz/male_vodni_elektrarny>
7. *Obnovitelné zdroje energie – vývoj výkupních cen* [online]. 2010 [cit. 2011-02-06] Dostupný z WWW: <<http://energie.tzb-info.cz/6950-obnovitelne-zdroje-energie-vyvoj-vykupnich-cen>>
8. *Platy.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-02-23] Dostupný z WWW:
<<http://www.platy.cz/platy/elektrotechnika-a-energetika>>
9. *Souhrnná zpráva skupiny ČEZ za I.-III. Čtvrtletí 2010.2010* [cit. 2011-01-10]. Dostupný z WWW: http://www.cez.cz/edee/content/file/investors/3q2010-results/q2010_iii_skupina_cez_souhrnna_zprava.pdf
10. *Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého* [online]. 2010 [cit. 2011-03-19]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument6794.html>>

7. Přílohy

Seznam tabulky

Tabulka č. 1	Dělení malých vodních elektráren
Tabulka č. 2	Malé vodní elektrárny skupiny ČEZ, a.s
Tabulka č. 3	Celkové národní cíle určující podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020
Tabulka č. 4	Výkupní ceny a zelené bonusy z malých vodních elektráren pro rok 2011
Tabulka č. 5	Technická data MVE Želina
Tabulka č. 6	Provozní náklady
Tabulka č. 7	Výpočet osobních nákladů v Kč
Tabulka č. 8	Náklady za rok 2010 v tis. Kč vč. vyjádření v %
Tabulka č. 9	Výroba elektrické energie a tržby včetně plánu pro rok 2011
Tabulka č. 10	Vývoj cen v Kč/ MWh
Tabulka č. 11	Výsledky hospodaření v časové řadě
Tabulka č. 12	Rentabilita tržeb v časové řadě
Tabulka č. 13	Rentabilita nákladů
Tabulka č. 14	SWOT analýza
Tabulka č. 15	Odepisování investice v tis. Kč
Tabulka č. 16	Stanovení výkupních cen Kč/MWh
Tabulka č. 17	Stanovení tržeb v tis.Kč
Tabulka č. 18	Stanovení výše Cash flow v tis.Kč
Tabulka č. 19	Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

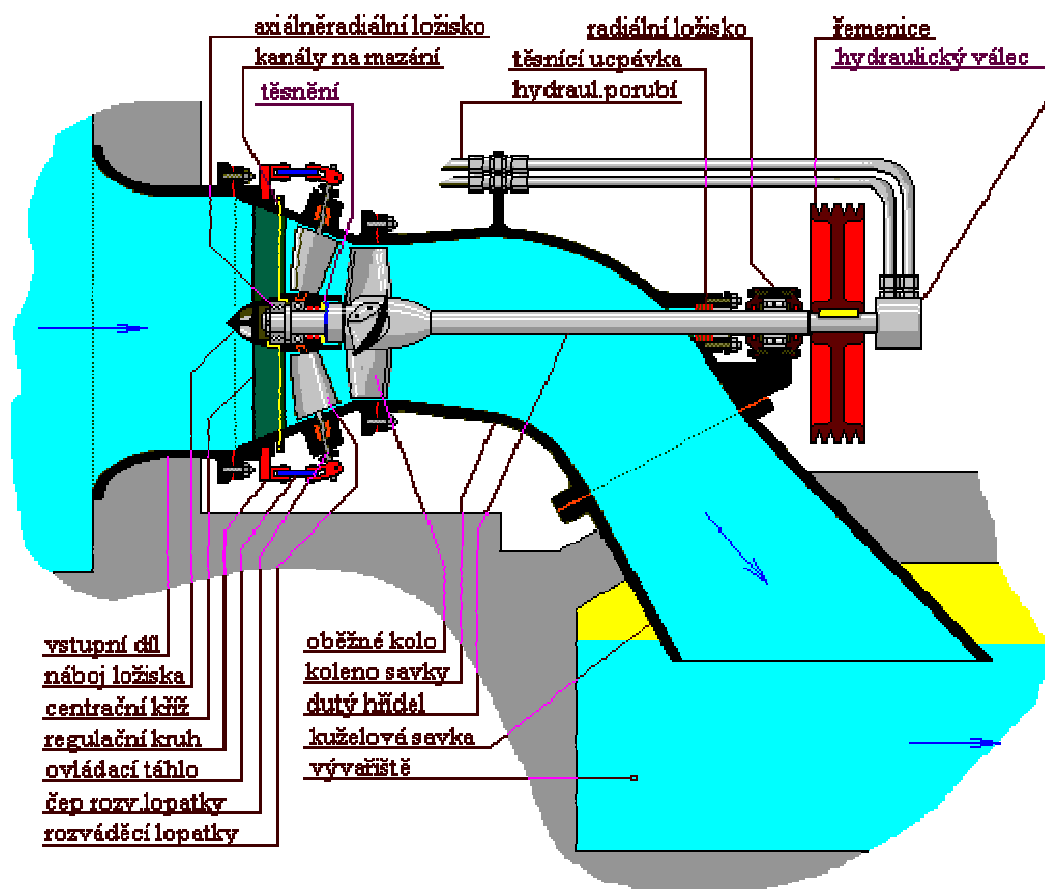
Seznam grafy

Graf č. 1	Výkupní ceny - vývoj od roku 2002
Graf č. 2	Zelené bonusy - vývoj od roku 2004
Graf č. 3	Náklady malé vodní elektrárny za rok 2010 (% vyjádření)

Seznam obrázky

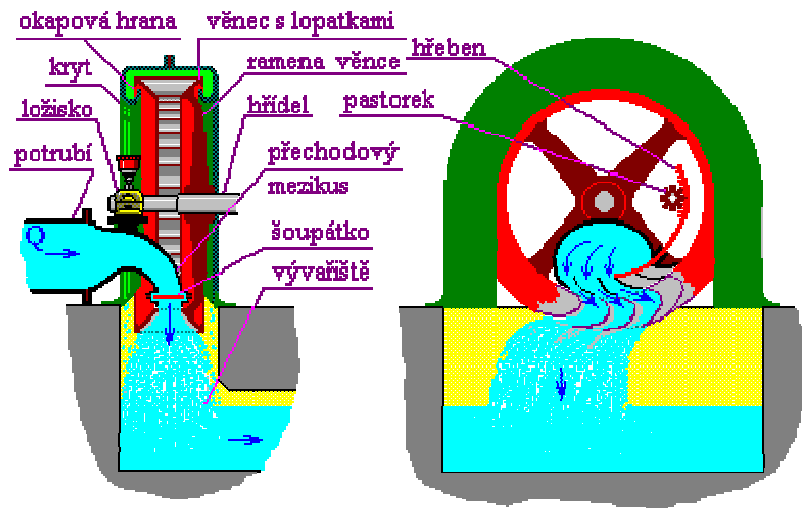
Obrázek č. 1	Pohled na malou vodní elektrárnu Želina
Obrázek č. 2	Kaplanova turbína
Obrázek č. 3	Bankiho turbína
Obrázek č. 4	Francisova turbína

Obrázek č. 2 Kaplanova turbína



ZDAX
METALLURGY

Obrázek č. 3 Bankiho turbína



Obrázek č.4 Francisova turbína

