

**Univerzita Hradec Králové**  
Fakulta informatiky a managementu  
Katedra ekonomie

**Účetnictví MVE a její ekonomická efektivnost**  
**Bakalářská práce**

Autor: Martina Kepková

Studijní obor: Finanční management

Vedoucí práce: Ing. Libuše Svobodová Ph.D.

Hradec Králové

srpen 2022

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 11.8.2022

Martina Kepková

Jméno a příjmení autora: Martina Kepková  
Název diplomové práce: Účetnictví MVE a její ekonomická efektivnost.  
Název práce v angličtině: Small hydropower plant – accounting and evaluation of economic efficiency.  
Katedra: Katedra ekonomie  
Vedoucí diplomové práce: Ing. Libuše Svobodová Ph.D.  
Rok obhajoby: 2022

### **Anotace:**

Cílem této bakalářské práce je zhodnotit ekonomickou efektivnost malé vodní elektrárny MVE Ludvíkov. Teoretická část bude zaměřena na investiční činnost a odpovídající metody hodnocení ekonomické efektivnosti. Praktická část bude věnována konkrétnímu investičnímu projektu, rozhodneme o jeho přijetí či zamítnutí. V závěru je projekt vyhodnocen a jsou uvedeny návrhy na zlepšení. Pro výchozí diskontní míru 11,7 % není projekt přijatelný. Projekt je přijatelný pro vnitřní výnosové procento 3,86 % u reálné verze a 7,95 % u optimistické verze.

### **Annotation:**

The aim of this thesis is to evaluate economic efficiency of small hydropower plant MVE Ludvíkov. Theoretical part is about to provide information on investment activity in general and corresponding methods of efficiency evaluation. Evaluation of the actual investment project is to be presented in the second part of the thesis. On the basis of this analysis a decision should be made whether to accept or reject the project. Suggestions for improvement and further action will be presented in the project overview. With the discount rate of 11,7 % the project is not acceptable. However, the project is acceptable if the internal rate of return is 3,86 % (realistic scenario) or 7,95 % (optimistic scenario)

**Klíčová slova:** malá vodní elektrárna, efektivnost, čistá současná hodnota, diskontní sazba, investice

**Keywords:** small hydropower plant, economic efficiency, net present value, discount rate, investment

# Obsah

1.	Úvod.....	1
1.1	Potenciál vodní energie na území ČR.....	2
1.2	Legislativa a definice souvisejících pojmů .....	3
1.3	Účetní a daňová specifika MVE .....	6
1.3.1	Daň z nemovitých věcí .....	6
1.3.2	Daň z příjmu.....	7
1.3.3	Odpisy.....	7
1.3.4	Daň z přidané hodnoty.....	8
2	Investiční činnost .....	9
2.1	Pojetí investic a investiční rozhodování.....	9
2.1.1	Klasifikace a fáze investičních projektů.....	10
2.1.2	Investiční strategie .....	11
2.2	Podniková diskontní míra a požadovaný výnos z kapitálu .....	12
2.2.1	Daně.....	14
2.2.2	Vliv inflace.....	15
2.3	Plánování peněžních toků.....	17
2.3.1	Odhad kapitálových výdajů na investiční projekt .....	17
2.3.2	Odhad očekávaných peněžních příjmů z investičního projektu.....	18
2.3.3	Způsob sestavení cash flow z investičního projektu .....	19
2.4	Financování investičního projektu.....	20
2.4.1	Náklady kapitálu.....	21
2.5	Hodnocení efektivity investic .....	24
2.5.1	Statické metody .....	25
2.5.2	Dynamické metody.....	28
2.5.3	Určení vhodných metod k hodnocení efektivity podniku .....	34
3	Hodnocení efektivity MVE Ludvíkov .....	35
3.1	Představení společnosti.....	35
3.1.1	Historie MVE Ludvíkov.....	35
3.2	Představení investičního projektu .....	36
3.2.1	Technologický popis elektrárny .....	37
3.3	Charakteristika použitých dat – Vlastnosti časových řad .....	37
3.3.1	Sběr dat.....	38
3.3.2	Analýza časových řad .....	38
3.3.3	Sezónnost.....	40
3.3.4	Modely sezónních časových řad.....	42

3.4	Výpočet nákladů na kapitál .....	43
3.4.1	Náklady na vlastní kapitál .....	43
3.5	Obecné podmínky pro hodnocení efektivnosti investičního projektu .....	45
3.6	Varianty investičního projektu .....	45
3.7	Odhad budoucích peněžních příjmů z investičního projektu.....	46
3.7.1	Základní hydrologické údaje a hydrologický potenciál toku .....	46
3.7.2	Výkon turbíny a generátoru .....	47
3.7.3	Výpočet množství vyrobené elektřiny za rok.....	48
3.8	Výpočet příjmů z ubytovacích služeb.....	49
3.8.1	Reálná verze .....	49
3.8.2	Optimistická verze.....	50
3.9	Provozní výdaje .....	50
3.10	Odpisy.....	50
3.11	Metody hodnocení investic.....	51
3.11.1	Výpočet čisté současné hodnoty .....	51
3.11.2	Index výnosnosti .....	52
3.11.3	Vnitřní výnosové procento.....	52
3.11.4	Metoda doby návratnosti.....	53
3.12	Zhodnocení investičního projektu po 3 letech provozu .....	54
3.12.1	Návrh optimálního uspořádání MVE Ludvíkov .....	56
4	Shrnutí výsledků.....	58
5	Závěr .....	59
6	Seznam literatury .....	60
7	Přílohy.....	64

## Seznam grafů

Graf 1: Počty MVE na území ČR v letech 1930 až 2016 .....	3
Graf 2: Podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie v ČR v letech 2004-2019 .....	4
Graf 3: Dekompozice časové řady výroby elektřiny z MVE Ludvíkov v období 2016-2021.....	39
Graf 4: Sezónní indexy: Průměrná výroba elektřiny v MVE Ludvíkov (vlevo), počet ubytovaných (vpravo) .....	41
Graf 5: Průměrný měsíční odtok Bílé Opavy.....	41
Graf 6: Predikce výroby elektřiny MVE Ludvíkov 1-6/2021 (vlevo), predikce počtu hostů pro téže období (vpravo).....	42
Graf 7: Křivky překročení průtoků .....	47
Graf 8: Kumulované diskontované cash flow pro reálnou a optimistickou variantu .....	52
Graf 9: Srovnání příjmů z elektřiny 2018-2020 .....	55
Graf 10: Srovnání příjmů z ubytování v letech 2018-2020 .....	55
Graf 11: Srovnání nákladů v letech 2018-2020 .....	56

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Výřez z indikační skici a otisk císařského stabilního katastru, 1836.....	69
Obrázek 2: Objekt Viktorovy hutě na mapě z roku 1863 .....	69

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Vývoj sazby daně z příjmů právnických osob v letech 1993–2022.....	14
Tabulka 2: Kalkulace zisku po zdanění .....	19
Tabulka 3: Kalkulace cash flow nepřímou metodou .....	20
Tabulka 4: Výpočet průměrné výnosnosti kapitálového trhu.....	44
Tabulka 5: M-denní průtoky 1981-2010 (m <sup>3</sup> /s).....	46
Tabulka 6: N-leté průtoky v m <sup>3</sup> /s.....	47
Tabulka 7: Energeticky využitelné M-denní průtoky.....	47
Tabulka 8: Výpočet množství vyrobené energie za rok v kWh.....	48
Tabulka 9: Výnos za prodej elektrické energie pro reálnou a optimistickou verzi.....	49
Tabulka 10: Výpočet příjmů z ubytování reálná verze.....	49
Tabulka 11: Výpočet příjmů z ubytování optimistická verze .....	50
Tabulka 12: Výpočet čisté současné hodnoty pro dané varianty při ekonomické životnosti 30 let .....	51
Tabulka 13: Výpočet indexu výnosnosti pro obě varianty .....	52
Tabulka 14: Míra výnosnosti pro reálnou variantu .....	53
Tabulka 15: Míra výnosnosti pro optimistickou variantu .....	53
Tabulka 16: Výpočet doby návratnosti .....	53
Tabulka 17: Diskontovaná doba návratnosti .....	54
Tabulka 18: Průměrná roční míra inflace v letech 2018-2020.....	54
Tabulka 19: Skutečné peněžní příjmy a náklady projektu v letech 2018-2020 .....	54
Tabulka 20: Srovnání kumulovaného diskontovaného cash flow za první tři roky existence projektu.....	55
Tabulka 21: Shrnutí výsledků použitých metod .....	58

## Seznam příloh

Příloha 1: Výpočet diskontovaného cash flow pro reálnou variantu .....	64
Příloha 2: Výpočet diskontovaného cash flow pro optimistickou variantu.....	65
Příloha 3: Výpočet míry výnosnosti pro reálnou verzi.....	66
Příloha 4: Výpočet míry výnosnosti pro optimistickou verzi.....	67
Příloha 5: Výpočet skutečného diskontovaného cash flow po třech letech rojektu.....	68

# 1. Úvod

Hodnocení efektivnosti investic je ve firmách často podceňovanou disciplínou. Primárním cílem investičního rozhodování je maximalizace tržní hodnoty firmy. Kritické je hlavně stanovení minimální požadované výnosnosti kapitálu, jinak také diskontní míry. Ta by měla uvažovat hlavně faktory času a rizika. Často se ve firmách opomínají náklady na vlastní kapitál, který je obecně dražší než kapitál cizí a tyto náklady musí diskontní míra odrážet.

Budeme tedy analyzovat co nejvíce ekonomických důsledků, které investice vyvolá a na jejich základě rozhodneme o přijatelnosti investičního projektu. Finanční rozhodování vyplývá z rozhodování investičního, a proto je důležité, jakými prostředky bude investice financována. Ty musí být vhodně zvoleny tak, aby náklady na kapitál byly minimální.

V tomto investičním projektu budeme rozhodovat o přijetí či nepřijetí investičního projektu koupě Malé vodní elektrárny (MVE) v obci Ludvíkov. Obnovitelné zdroje energie jsou v posledních letech velkým tématem a pro mnohé lákavou investicí. Zde je projekt o to zajímavější, že se ve stejné budově nachází penzion se 14 lůžky.

Pro hodnocení investice zvolíme dva scénáře. Jeden reálný, který je založen na konkrétních hydrologických a technických podmínkách v případě elektrárny a v případě penzionu na informacích o počtu ubytovaných hostů. Optimistický scénář si bude klást za cíl přinést co největší tržby, a tedy i vygenerovat co největší cash flow. Z takto získaných peněžních toků vypočítáme za pomoci hlavně dynamických metod hodnocení efektivnosti údaje potřebné k přijetí či zamítnutí projektu. Nutné bude zmínit některá účetní a legislativní specifika MVE pro správné pochopení specifik MVE.

Z literatury jsou ohledně toho tématu podstatné práce Valacha (1999, 2010). Investiční činností podniku se zabývá i Kislíngerová (2007) či Král (2018). Z hlediska praktického je přínosná práce Marka (2006) a Synka (2010). Dále stojí za zmínku práce Pavelkové a Knápkové (2005). V práci nechybí ani statistická část, v této oblasti je autoritou Hindls (2018) a duo Arlt a Arltová (2009).

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá investičním rozhodováním, stanovením diskontní míry, plánováním peněžních toků, financováním investičního projektu a metodami hodnocení efektivnosti investic.

V praktické části bude představena MVE Ludvíkov, značná část bude věnována práci s provozními daty. Při analýze projektu budeme vycházet z praktické části, ta by měla přinést doporučení ohledně přijatelnosti projektu. Na závěr je nutné poznamenat, že všechna data se budou vztahovat k 31. 12. 2017, jelikož v té době se uvažovalo o pořízení investičního projektu.

### **1.1 Potenciál vodní energie na území ČR**

Počátky rozvoje malých vodních elektráren spadají především do počátku 20. století, kdy mlýny na území monarchie začínají využívat k mletí obilí vodní a větrné energie. Ve své knize *Domácí elektrárna s vodní turbínkou* Antonín Junek (1913) konstatuje, že se „většina domácích pracovníků-dilettantů zabývá elektrotechnikou“ (s. 1) a dále je seznamuje se způsobem, jak si takovou elektrárnu pořídit vlastními silami. Rozvoj malých vodních elektráren nastal hlavně ve 20. letech 20. století. V červenci 1919 byl přijat Národním shromážděním Zákon 438/1919 Sb. o státní podpoře při zahájení soustavné elektrisace. Jeho účelem bylo „co možno nejdokonalejší využitkování všech přírodních zdrojů energie a hospodárné její rozvedení ve všeobecném zájmu“. Peníze poskytnuté Ministerstvem veřejných prací měly být použity na výstavbu vodních elektráren s minimálně 60% účastí státu.

Ministerstvo veřejných prací se také zasloužilo o detailní inventarizaci vodních děl republiky Československé, která se datuje do roku 1930. Dozvíme se z něj, že se na území Československa nacházelo 1164 malých vodních elektráren osazených v drtivé míře turbínou (celkový počet hydroenergetických děl se pouze na území Čech šplhal ke 12 tisícům). Třicátá léta pak ukázala potenciál využití vodní energie na našem území. Malé vodní elektrárny se na výrobě elektrické energie podílely 16 %. Po válce došlo ke znárodnění více jak 1300 výroben elektrické energie a masivnímu propadu ve výrobě elektrické energie z vody v malých provozovnách. V dalších letech malé vodní elektrárny ve velké míře zanikaly, naopak rozkvět zaznamenala velká vodní díla, a hlavně díky nim se významně zvýšil instalovaný výkon. Na konci sedmdesátých let je v provozu pouze okolo 100 malých vodních elektráren.

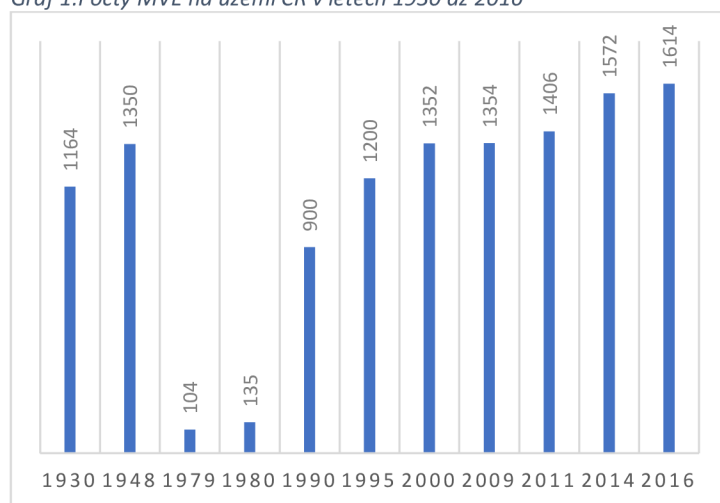
V tom samém období, hlavně z důvodu energetické krize, vláda rozhodla o sérii opatření v rámci pětiletky a racionalizaci v oblasti energetiky a paliv. Zaměřila se i na malé hydroenergetické zdroje. 73 % energie, které bylo možné vyrobit prostřednictvím malých zdrojů, se nacházelo na území České socialistické republiky.



V roce 1979 podpořila vláda výstavbu MVE usnesením předsednictva vlády ČSSR 304/1979. V následujících letech dokonce Ministerstvo financí osvobodilo příjmy z MVE od daně z příjmu na 10 let, počínaje rokem, kdy je MVE uvedena do provozu. Otevřela se tak možná cesta k podnikání (Vít, 2013, s. 284). Nicméně tyto MVE byly omezené výrobou 200 000 kWh elektřiny za rok. O dva roky později vláda schválila program na obnovu, ale i výstavbu 35 nových MVE (Usnesení 201/1981).

Jak je patrné z grafu (Graf 1: Počty MVE na území ČR v letech 1930 až 2016), po roce 1989 již nic nebránilo rozvoji malých vodních elektráren. MVE se staly podporovaným zdrojem energie (POZE). Byl vytvořen model, který má zaručit prostou návratnost nominální hodnoty počáteční investice na 15 let. „Životnost MVE je stanovena dle zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů, zákona č. 165/2012 Sb. o POZE a vyhl. č. 296/2015 Sb. o technickoekonomických parametrech na 30 let.“ (MVE v ČR, SPVEZ 2017). Podpora je poskytována prostřednictvím výkupní ceny nebo formou zeleného bonusu. Zelený bonus je v podstatě rozdíl mezi výkupní cenou a odpovídající cenou silové elektřiny.

Graf 1: Počty MVE na území ČR v letech 1930 až 2016



Zdroj: Zpracováno dle Vít (2013) a Seznam a mapa vodních děl republiky Československé (1930)

## 1.2 Legislativa a definice souvisejících pojmů

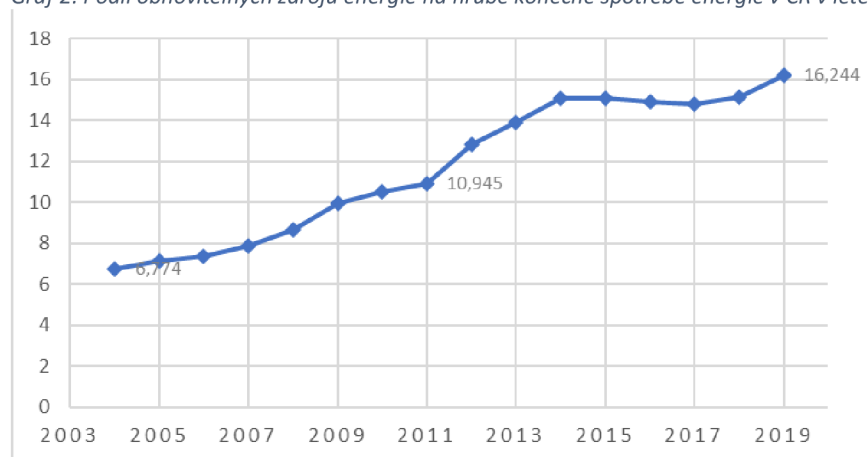
Obnovitelné zdroje energie definuje Směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/28/ES o podpoře a využívání energie z obnovitelných zdrojů. Konkrétní definice poskytuje Článek 2 písm. A). „Energii z obnovitelných zdrojů se rozumí energie z obnovitelných nefosilních zdrojů, totiž energie větrná, solární, aerotermální,

geotermální, hydrotermální a energie z oceánů, vodní energie, energie z biomasy, ze skládkového plynu, z kalového plynu z čistíren odpadních vod a z bioplynu.“

Tato směrnice je zapracována do zákona č. 165/2012 Sb. Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. Ten definuje obnovitelné zdroje v § 2 písm. a) následovně: „obnovitelnými zdroji obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu.“ Musí se tedy shodně jednat o obnovitelné nefosilní zdroje energie. Česká verze navíc zdůrazňuje přírodní původ těchto zdrojů. Pochopitelně není na našem území přípustné využití energie z oceánů.

Směrnice Evropského parlamentu také stanoví, že do roku 2020 musí 20 % podílu energie Společenství povinně pocházet z obnovitelných zdrojů, pro Českou republiku byl stanoven národní cíl 13 % hrubé spotřeby pocházející z obnovitelných zdrojů. Jak je zřejmé z grafu (Graf 2: Podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie v ČR v letech 2004-2019), Česká republika překročila tento cíl během roku 2012. V roce 2018 byla tato směrnice revidována a cíl do roku 2030 byl stanoven na 32% podíl spotřebované energie Společenství pocházející z obnovitelných zdrojů.

Graf 2: Podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie v ČR v letech 2004-2019



Zdroj: Zpracováno dle Eurostat (Share of Energy from Renewable Sources, 2003-2019)

Dle zákona 458/2000 Sb. (energetický zákon, dále EZ) je distribuční soustava a stejně tak přenosová soustava provozována a zřizována ve veřejném zájmu. Distribuční soustavou se dle § 2 odst. 2 písm. a) bod 1 rozumí „vzájemně propojený soubor vedení a zařízení o napětí 110 kV.“ Naproti tomu pojem přenosová soustava definuje bod 12 EZ

jako „vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 400 kV, 220 kV a vybraných vedení a zařízení 110 kV, uvedených v příloze Pravidel provozování přenosové soustavy.“ Provozovatele distribuční soustav si nelze vybrat, jsou rozdělení do jednotlivých regionů. Zajišťují jak rozvod energie koncovým uživatelům, tak připojení výroben energie k sítím včetně vodních elektráren. Na území ČR operují tři provozovatelé distribučních soustav, jsou to PREDistribuce a.s., E.ON Distribuce, a.s. a ČEZ Distribuce, a.s. Naproti tomu zde existuje jediný provozovatel přenosové soustavy a tou je firma ČEPS, a.s. Nicméně všichni provozovatelé jak distribuční, tak přenosové soustavy k tomu musí být licencováni Energetickým regulačním úřadem (ERÚ).

Výkupní ceny a zelené bonusy pro malé vodní elektrárny stanoví již výše zmíněný ERÚ prostřednictvím cenových rozhodnutí (pro rok 2021 se jedná o cenové rozhodnutí č. 07/2020). Jak výkupní cena, tak zelený bonus spadají do kategorie cen regulovaných. Cenová rozhodnutí zohledňují datum uvedení do trvalého provozu. Dle Kloz, Motlík, Petržílek (2007, s. 111) se uvedením do provozu rozumí okamžik prvního dodání elektřiny do sítě, i kdyby se mělo jednat o zkušební provoz. Cenové rozhodnutí dále uvažuje lokalitu přesněji řečeno, zda se jedná o rekonstruovanou, stávající nebo nově vzniklou MVE. Pojem výkupní cena a zelený bonus zavádí již výše zmíněný zákon č. 180/2005 Sb. Energie z obnovitelných zdrojů je na trhu znevýhodněna, nelze u ní uplatnit režim povinného výkupu, a proto je nutné ji podpořit formou zelených bonusů. Prostřednictvím zeleného bonusu se tedy zohledňuje průměrná tržní cena energie z klasických zdrojů a ta se následně promítá do ceny energie ze zdrojů obnovitelných. Lze také narazit na termín garantovaná výkupní cena, nicméně to není pojem zákonem ukotvený a vznikl spíše územ. Malé vodní elektrárny mohou tedy fungovat ve dvou odlišných režimech, které nelze kombinovat. Je to tedy režim výkupních (minimálních) cen a režim zeleného pevně stanoveného bonusu, kde je nutné uvažovat cenu silové energie. Pokud tedy roste na trhu cena silové energie, bude se zelený bonus cenovým rozhodnutím ERÚ s vysokou pravděpodobností pro následující období snižovat.

Zákony, které se přímo dotýkají využívání energie z obnovitelných zdrojů jsou hlavně již zmíněný energetický zákon č. 458/2000 Sb., který definuje některé základní legislativní pojmy, licence na podnikání, ustanovuje práva a povinnosti, výrobců, provozovatelů distribučních a přenosových soustav, obchodníků s elektřinou či ustanovení dotýkající se výroben elektřiny. Zákon o podporovaných zdrojích energie č. 165/2012 Sb. je

v tomto ohledu jedním z nejdůležitějších právních předpisů, neboť se přímo odkazuje na Evropskou směrnici 2009/28/ES a zajišťuje tak harmonizaci s evropským právem. Opět poskytuje definice legislativních pojmů, stejně tak upravuje systém podpory výroby elektřiny z OZE.

Mezi další právní předpisy, které se zabývají OZE bychom mohli s určitostí zařadit Zákon o cenách č. 526/1990 Sb. a Zákon o hospodaření energií č. 406/2000 Sb. Dále by to byly jednotlivé Vyhlášky ERÚ konkrétně č. 296/2015 Sb., 408/2015 Sb., 16/2016 SB., dále pak některé vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu, konečně sem patří i již zmíněná Cenová rozhodnutí ERÚ. Dalšími zákony, které se dotýkají oblasti OZE je tzv. stavební zákon č. 183/2006 Sb a tzv. vodní zákon č. 254/2001 Sb. Dle tohoto zákona je vodní elektrárna vodním dílem, tedy stavbou „k využití vodní energie a energetického potenciálu.“ (§ 55, odstavec 1, písmeno g)) Z ekonomického hlediska je zásadní Zákon o daních z příjmů č. 586/1992 SB., Zákon o dani z nemovitých věcí, případně daňový řád tedy zákon č. 280/2009 Sb. Všechny zákony a vyhlášky uvažujeme v aktuálním znění.

### **1.3 Účetní a daňová specifika MVE**

Níže budou prezentována některá specifika účetnictví malé vodní elektrárny, která se často diskutují. Jsou to hlavně daň z nemovitých věcí, daň z příjmu, odpisy a daň z přidané hodnoty.

#### **1.3.1 Daň z nemovitých věcí**

Dle Zákona o dani z nemovitých věcí 338/1992 Sb. jsou od daně z pozemků osvobozeny „pozemky tvořící jeden funkční celek se zdanitelnou stavbou nebo zdanitelnou jednotkou sloužící výlučně“ k provozu MVE do 1MW. (§4, 1.h.7) stejně tak jsou od daně osvobozeny stavby a jednotky sloužící výlučně k provozu MVE do 1MW (§0, 1.m.7).

Pokud se tedy jedná o samostatnou stavbu určenou výlučně k provozu MVE je osvobozena jak od daně z pozemků, tak jsou osvobozeny stavby a jednotky. Pokud se malá vodní elektrárna nachází v budově, která plní ještě jiný účel, aplikujeme daň z nemovitých věcí dle obvyklého způsobu, tedy v souladu s typem stavby a způsobem jejího využití. Dle zákona „zastavěnou plochou se pro účely daně z nemovitých věcí rozumí zastavěná plocha stavby podle stavebního zákona odpovídající nadzemní části zdanitelné stavby.“ (§10, 2) Například MVE Ludvíkov se nachází ve 2. podzemním podlaží, v nadzemní části se nachází penzion, je tedy nutné zdanit zastavěnou plochu stavby, která se nachází v nadzemní části.

### **1.3.2 Daň z příjmu**

Do roku 2011 byly dle zákona o dani z příjmu ř. 586/1992 Sb. „příjmy z provozu MVE do výkonu 1 MW osvobozeny od daně z příjmu, a to v kalendářním roce, v němž byly poprvé uvedeny do provozu, a v bezprostředně následujících pěti letech.“ Nicméně na konci roku 2010 byla vydána novela č. 346/2010 Sb., dle které se dané ustanovení ruší s účinností od 1. ledna 2011. Došlo ke zrušení osvobození od daně z příjmů provozu ekologických zařízení jak fyzických, tak právnických osob, kam spadají i malé vodní elektrárny s výkonem do 1 MW. Zákon byl přijat ve stavu legislativní nouze a hlavním důvodem bylo odstranění negativní daňové optimalizace, jelikož toto bylo vnímáno jako bezdůvodné zvýhodnění některých poplatníků (Sagit). Dále dle přechodného ustanovení se toto osvobození neuplatní u zařízení, která byla uvedena do provozu před 1. lednem 2011.

### **1.3.3 Odpisy**

Daňové odpisy upravuje zákon o dani z příjmu č. 586/1992 Sb., případně zákon o účetnictví č. 563/1991 Sb. Odpisy nejenže vyjadřují znehodnocení dlouhodobého hmotného majetku, jehož hodnotu následně přenášejí do nákladů, ale mohou sloužit i jako zdroj financování. Co se týče účtování, v případě malé vodní elektrárny budeme její jednotlivé části rozdělovat hlavně do třetí a páté odpisové skupiny dle přílohy zákona o dani z příjmů. V páté skupině nalezneme budovy, podzemní stavby vodních elektráren či stavby pro energetiku. Do třetí skupiny pak spadají generátory či turbíny. Pro 3. odpisovou skupinu je doba odpisování 10 let, pro 5. odpisovou skupinu je to pak 30 let.

Co se týče investičního rozhodování, Valach (2010, s. 157) determinuje funkci odpisů hlavně jako odpisový daňový štít. Důležitost spočívá v menší rizikovosti tohoto daňového štítu oproti vyšší rizikovosti příjmů spojených se ziskem. Valach proto navrhuje změnu způsobu určení čisté současné hodnoty projektu, a to se dvěma odlišnými úrokovými sazbami, které by odrážely již zmíněnou odlišnou rizikovost. Odpisy a efektivnosti investic se podrobněji zabývá také Oceláková (2010, s. 75-92), která ve svém článku mimo jiné srovnává výhodnost jednotlivých metod daňových odpisů v závislosti na vývoji sazby daně z příjmů, technického zhodnocení majetku či očekávaného zisku či ztráty.

#### **1.3.4 Daň z přidané hodnoty**

Smlouvy mezi účastníky trhu s elektřinou se řídí zákonem č. 458/2000 Sb. tzv. energetickým zákonem a jsou definovány v § 50. Od 1.2. 2016 vstoupilo v platnost opatření, které nařizuje podnikatelským subjektům, které dodávají plyn či elektřinu uplatňovat režim přenesené daňové povinnosti (*reverse charge*). Povinnost přiznat daň z přidané hodnoty se tedy přesouvá z poskytovatele plnění na jeho příjemce. Toto opatření upravuje příloha č. 6 zákona o DPH 235/2004 Sb. Dle § 29 a 92a zákona č. 235/2004 Sb., o DPH daň odvede zákazník, tato skutečnost musí být uvedena na každém vyúčtování.

## 2 Investiční činnost

### 2.1 Pojetí investic a investiční rozhodování

Investice je charakterizována jako odložená spotřeba, jedná se o ekonomickou činnost, kdy je současná spotřeba odložena do budoucnosti, aby se zajistila vyšší produkce statků v budoucím období. Z tohoto pohledu má investiční rozhodování dlouhodobý dopad na podnik. Při investičním rozhodování je nutné vzít v potaz i dva problémy, které z dříve uvedeného vyplývají. Jednak je to faktor času a pak i riziko, které s sebou dlouhodobý časový horizont nutně přináší. Obecně platí, že čím je časový horizont delší, tím větší je i riziko, že dojde k nesprávnému vyhodnocení jak peněžních příjmů, tak kapitálových výdajů. Dalším aspektem, který je nutno respektovat je požadovaná výnosnost investice.

Z makroekonomického hlediska jsou spotřební statky obětovány ve prospěch investičních statků. Ty pak přispívají k rychlejšímu ekonomickému růstu, který vede k vyšší spotřebě a výrobě spotřebních statků. Investice tedy oddalují spotřebu, hovoříme o úspoře z HDP, nicméně to způsobí růst poptávky po investičních a spotřebních statcích, která se odrazí v růstu výroby i zaměstnanosti. V konečném důsledku tak investice přináší ekonomický růst.

Podnikové pojetí investic je odlišné od toho makroekonomického. Hovoříme o peněžních výdajích (zdrojích), které z dlouhodobého časového hlediska přinesou peněžní příjmy. Synek (2011, s. 283) a Kislingerová (2007, s. 263) zdůrazňují jejich jednorázovost, naopak Valach (2010, s. 28) zdůrazňuje jejich rozsáhlost. Zde je nutné zdůraznit, že kapitálové výdaje se od těch provozních odlišují zejména svým přínosem ve formě peněžního příjmu nejméně po období jednoho roku. Zahrnujeme do nich výdaje na dlouhodobý hmotný i nehmotný majetek.

Dle vyhlášky 500/2002 Sb. § 41 bod 3, se investiční činností rozumí „pořízení a prodej dlouhodobého majetku, popřípadě činnost související s poskytováním úvěrů, zápůjček a výpomocí, které nejsou považovány za provozní činnost.“ S pojmem investice pracuje i mezinárodní standard IAS 40, který je definuje jako aktivum, které podnik vlastní za účelem získání nájmu a jiných kapitálových zhodnocení, případně obojí. O investičním majetku nehovoříme tehdy, pokud tento majetek slouží např. k výrobní činnosti podniku.

Investice by měly být součástí strategického podnikatelského plánu, jehož součástí je i investiční plán. Ty by měly být podpořeny odpovídajícím finančním a investičním rozhodováním. Hlavním cílem investičního rozhodování je maximalizace tržní hodnoty firmy a maximalizace zisku. Jako efekt investice se tedy neuvažuje cena investice samotné, ale budoucí peněžní příjmy, které investice vygeneruje. Kritérii pro rozhodování jsou v podnicích hlavně cash flow, ale také ukazatel EVA.

Investiční rozhodování je charakteristické svou dlouhodobostí a komplexností, jelikož vyžaduje detailní znalost všech okolností, za kterých se investice uskuteční. Finanční stránku investičního rozhodování nalezneme pod pojmem kapitálové plánování (*capital budgeting*), jímž se rozumí postup investičního rozhodování, který zahrnuje několik fází (Valach, 2010, s. 32). První z nich je vymezení strategických cílů a stanovení investiční strategie firmy. S tím je spojené vyhledávání vhodných projektů a jejich následné předinvestiční zpracování. Následně je vypracován přehled o očekávaných peněžních tocích a s tím související vytvoření kapitálového rozpočtu. Na základě těchto údajů je vyhodnocena finanční efektivnost investičního projektu. Je zvolena nejvhodnější možnost financování projektu. Na závěr dojde k evaluaci uskutečněného projektu, což může sloužit jako vodítko pro další investiční rozhodnutí.

Výsledný efekt investice dělí investiční rozhodování do následujících kritérií: peněžní kritérium hodnotí očekávané peněžní toky, odpovídajícími metodami jsou pak čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento, či doba návratnosti. Nákladové kritérium hodnotí úsporu nákladů, kterou investiční projekt přinese, metodou by pak byly diskontované náklady projektu. Ziskové kritérium hodnotí očekávaný výsledek hospodaření. Spadá sem metoda průměrné výnosnosti projektu.

### **2.1.1 Klasifikace a fáze investičních projektů**

Investiční projekty musíme klasifikovat, abychom mohli zvolit správnou metodu hodnocení efektivnosti investic a zároveň aby bylo možné zvolit vhodnou úroveň podnikového řízení, která se bude investičním projektem zabývat. Jedním z hledisek je význam, který má investice pro naplnění dlouhodobých strategických cílů (Marek, 2006, s. 352). Důležitým aspektem bude objem peněžních prostředků nutných k realizaci investice. Kapitálová náročnost pak bude rozhodovacím kritériem pro volbu nižšího nebo naopak vyššího stupně řízení zodpovědného za rozhodování o investici. Účel investičního projektu je dalším kritériem. Může se jednat o investici obnovovací,



případně se může jednat o vývoj nového výrobku, který je už součástí strategického plánu podniku. Patřily by sem i mandatorní investice, jako jsou projekty na zlepšení pracovních či ekologických podmínek. Konečně rozlišujeme projekty dle jejich vzájemné závislosti. Projekty se mohou vzájemně vylučovat, doplňovat, substituovat, případně je realizace projektu závislá na realizaci projektu jiného. Projekty mohou být navzájem nezávislé, a tedy mohou být realizovány nezávisle na sobě.

Kislingerová (2007, s. 265) vymezuje tři fáze investičního projektu: předinvestiční, investiční a provozní. Předinvestiční fáze zahrnuje identifikaci projektů, sledování podnikatelského okolí a technologického vývoje. V dalším kroku dochází k předběžnému výběru, které vede ke studii proveditelnosti. Studie proveditelnosti (*feasibility study*) by nám měla poskytnout podklady na základě kterých budeme činit rozhodnutí. Investiční fáze zahrnuje jak samotnou realizaci projektu, tak i vytvoření vhodných „životních“ podmínek, jako je zajištění právního a finančního rámce, nákup technologií, či zajištění lidských zdrojů. Provozní fáze poskytuje prostor k případné korekci již nastavených procesů.

### **2.1.2 Investiční strategie**

Formulace investiční strategie je stanovení způsobu jakým dosáhnout žádaného investičního cíle. Tento způsob se může skládat z více postupů a může také zahrnovat požadované cíle. Kritérii pro posuzování investičních příležitostí, která tvoří tzv. magický trojúhelník, jsou rentabilita (očekávaná výnosnost), rizikovost (předpoklad, že nebude dosaženo žádaných výnosů) a likvidita (doba splacení) (Valach, 2010, s. 36). Ideální investicí je taková s co nejvyšším výnosem, nejmenším rizikem a rychlým splacením. Jelikož v reálu se takové investice téměř nevyskytují, klade se obvykle důraz na jedno z dříve zmíněných kritérií. Investiční strategie se volí podle toho, jaký má investor vztah k výnosům, vztah k riziku a vztah k likviditě.

Mezi strategie řídicí se požadavky investora na výnosnost řadíme strategii zvýšení hodnoty investice, kdy jsou preferovány projekty, které mají za následek co nejvyšší zvýšení ceny investice. Dáváme jí přednost při vysokém stupni inflace, kdy nám díky tomu roste budoucí hodnota majetku. Význam ročního výnosu je v podstatě marginalizován. Naopak strategie co nejvyšších ročních výnosů upřednostňuje maximalizaci ročních výnosů před samotným nárůstem ceny investice. Tato strategie se upřednostňuje při nízké inflaci, kdy si investiční projekt zachovává svou budoucí cenu.

Nakonec strategie růstu budoucí ceny investice a zároveň růstu ročního výnosu spojuje cíle obou předchozích strategií. Ačkoli je tato strategie ideální volbou při plnění cíle maximalizace tržní hodnoty firmy, bohužel v reálu se takové komplementární investice téměř nevyskytují.

Strategie dle vztahu investora k riziku jsou v zásadě dvě. Pokud investor dává přednost projektům s velkým rizikem, jedná se o strategii agresivní, která může díky své povaze přinést velké výnosy. Pokud preferuje projekty s minimálním rizikem, jedná se o strategii konzervativní, která přináší výnosy menší. Často se sem řadí investice, kdy je riziko rozloženo do více projektů (investiční fondy). Riziko je zde záměrně umenšeno.

Pokud investor preferuje strategii maximální likvidity, je jeho cílem co nejrychlejší přeměna investice na peníze. Nevýhodou je menší výnosnost, nicméně pokud má podnik potíže s likviditou, je vhodné ji použít. Opět ji lze využít za velkých inflačních výkyvů a umožňuje flexibilně změnit druh investice. Ač jsou podmínky a cíle investic různorodé, měl by mít investiční projekt za hlavní cíl maximalizaci tržní hodnoty firmy (Valach, 2010, s. 37-39).

## **2.2 Podniková diskontní míra a požadovaný výnos z kapitálu**

Zásadním faktorem, který často rozhoduje o tom, zda bude investiční projekt přijatelný, je diskontní sazba, případně používáme termín požadovaná výnosnost projektu. Tato hodnota zohledňuje faktor času, tedy vliv času na hodnotu peněz a faktor rizika investičního projektu. Obecně ji definujeme jako „výnosnost, kterou investor požaduje jako minimální kompenzaci za odložení spotřeby a kompenzaci za podstoupení rizika investování.“ (Valach, 2010, s. 150)

Určení odpovídající diskontní míry je jedním z nejobtížnějších úkolů, se kterým se můžeme při hodnocení investic setkat. Kapitál má své náklady a při kalkulaci investice je nutné je do výpočtu zahrnout. U vlastního kapitálu se nákladem stává požadovaný výnos z kapitálu, případně se jedná o výnos, který je možné získat prostřednictvím jiných dostupných projektů. Počáteční sazba diskontní míry se může odvíjet od možnosti investora vložit prostředky do alternativního projektu, v tomto případě budeme uvažovat bezrizikové cenné papíry, které jsou garantovány státem. Nicméně je nutné mít na paměti, že bezriziková výnosnost není v čase stálá. O její změně rozhoduje reálná výnosnost, tedy výnosnost v prostředí bez inflace a očekávaná inflace. Míru výnosnosti

lze stanovit určitými modely např. model oceňování kapitálových aktiv (CAPM), případně stavebnicovým modelem.

Pokud uvažujeme akciovou společnost, stává se výchozím bodem pro stanovení diskontní sazby výše dividendy minulého období, která je navýšena o odhad růstu ceny akcií nebo také dividend. Cílem je minimálně zachování současné ceny akcií. U modelu oceňování kapitálových aktiv (CAPM) uvažujeme bezrizikovou úrokovou míru, dále beta-koeficient a průměrnou tržní výnosnost akcií (stanovujeme např. pomocí indexu PX). Investiční projekt lze také financovat ze zdrojů cizích. Cizím zdrojem je nejčastěji úvěr, pak musí investiční projekt přinést zhodnocení minimálně ve výši nákladů na úvěr a tím je úrok. Dalším způsobem mohou být obligace, nákladem jsou pak náklady na obligace.

Často se však setkáváme s kombinovaným způsobem financování, kdy jsou náklady na kapitál financovány jak z vlastních, tak z cizích zdrojů. Průměrné náklady na kapitál tak odrážejí různorodou skladbu celkového kapitálu firmy. Jsou to tedy náklady na pořízení jednotlivých druhů kapitálu, ale i podíl, který tyto formy kapitálu mají na celkovém kapitálu. Průměrné náklady kapitálu nám pomáhají při určení požadované výnosnosti. Nicméně Valach (2010, s. 305) zdůrazňuje, že je lze využít hlavně u projektů, které jsou strukturou krytí kapitálu podobné kapitálové struktuře podniku. V opačném případě by se jednalo pouze o referenční diskontní sazbu, která by byla jen odrazovým můstkem pro stanovení požadované výnosnosti.

Jde tedy o zachování optimálního poměru vlastního kapitálu a dluhu, odchylka od této ideální struktury by znamenala vyšší zadlužení firmy a s tím spojené zvýšení rizika. Pokud by vzrostlo zadlužení došlo by ke zvýšení rizika a s tím by vzrostla i požadovaná výnosnost projektu. Musíme mít na vědomí, že požadovaná výnosnost musí brát na zřetel nároky, které na ni kladou všichni vkladatelé dlouhodobého majetku.

Požadovaná míra výnosnosti má několik funkcí (Valach, 2010, s. 152). Je cenou kapitálu, kdy například změny úrokové míry dávají impuls k investování nebo naopak pozdržení investice. Dále je měřítkem, dle kterého vybíráme investiční projekty. Preferujeme ty s co největší efektivností a jejich výběr dále ovlivňuje i objem podnikových investic. Konečně požadovaná míra výnosnosti respektuje faktor času a tím umožňuje, aby byl výpočet co nejlépe optimální efektivnosti. Nicméně panuje kontroverze u investičních

projektů s delším časovým horizontem, zda by neměla být požadovaná výnosnost projektu různá.

Stejně tak se ve výši diskontní sazby projeví vyšší rizikovost projektu, která převyšuje podnikatelské riziko celého podniku.

### 2.2.1 Daně

Sazba daně ovlivňuje nejen podnikové příjmy, ale potažmo i peněžní příjmy z projektu. Daňový vliv se neprojevuje pouze ve výši diskontní sazby, ale má podstatný vliv i na příjmy a výdaje investičního projektu. Sazba daně z příjmu právnických osob (dále DPPO) se od roku 2010 pohybuje na 19 %, nicméně jak je patrné z tabulky (Tabulka 1), byla její sazba v minulosti více než dvakrát vyšší. Různé státy mají tendenci podporovat investory slevami na daních, případně daňovými podporami. Svou funkci zde má i tzv. daňové štít tedy odpisy fixních aktiv (hmotných i nehmotných).

Tabulka 1: Vývoj sazby daně z příjmů právnických osob v letech 1993–2022

<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
45%	42%	41%	39%	39%	35%	35%	31%	31%	31%
<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
31%	28%	26%	24%	24%	21%	20%	19%	19%	19%
<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Vyskočilová (2008)

Co se peněžních příjmů týče, je pro nás opěrným bodem očekávaný zisk z projektu po zdanění. Očekávaný peněžní příjem tedy ponížíme o daň ze zisku, naopak odpisy nám zisk snižují, ale protože nejsou reálným peněžním výdajem, je nutné jejich hodnotu dosadit zpět do peněžního příjmu. Peněžní příjmy z projektu lze definovat různými způsoby, záleží, který nezdaněný zisk si zvolíme za referenční (zpracováno dle Valach, 2010, s. 155-156).

- 1) EBT – zisk před zdaněním

$$P = (1 - T) \times EBT + O + (1 - T) \times I$$

(2-1)

- 2) EBIT – zisk před úroky a zdaněním

$$P = (1 - T) \times EBIT + O$$

(2-2)

3) EBDIT – zisk před odpisy, úroky a zdaněním

$$P = (1 - T) \times EBDIT + T \times O$$

(2-3)

kde  $P$  – peněžní příjem z projektu po zdanění,  
 $T$  – daňový koeficient (daňová sazba/100),

$O$  – odpisy,  
 $I$  – úrok z úvěru.

Ve variantě zisku před zdaněním dochází k přičtení úroků tak, abychom je nevzali v potaz nadvakrát, jednou jako náklad a podruhé při diskontování peněžních příjmů. Odpisy přičítáme k zisku v plné výši. Varianta zisk před úroky a zdaněním také k zisku přičítá odpisy v plné výši. Úroky tentokrát nejsou součástí nákladů a nehrozí jejich dublování. Konečně u varianty zisk před odpisy, úroky a zdaněním odpisy přičítáme jen do výše odpisové daňové úspory (ve vzorci výraz  $T \times O$ , součin daňového koeficientu a odpisů, jedná se o tzv. daňový štít). Odpisy se stávají součástí nákladů a snižují tak základ pro zdanění. Pro úroky platí to, co pro druhou variantu. Závěrem je nutno poznamenat, že všechny tři varianty by měly vést ke stejnému výsledku.

Menší rizikovost daňového štítu vedla ve finanční teorii k rozpracování vzorce čisté současné hodnoty a při výpočtu zohlednění různých úrokových sazeb, tedy bezrizikové nižší sazby, která vzniká použitím daňového štítu, a naopak vyšší sazby u zisku poníženého o daň (před odpisy). Jelikož se jedná o komplexní a náročný výpočet, navíc je pro naši praktickou stránku tržní riziko zanedbatelné z důvodu povinného odkupu energie, a tedy jistoty peněžních příjmů, využijeme pro náš výpočet standardní vzorec výpočtu čisté současné hodnoty modifikovaný o bezrizikovou úrokovou sazbu u daňového štítu.

### 2.2.2 Vliv inflace

Při investičním rozhodování bychom neměli zapomínat na vliv inflace, která může mít i při nízké míře zanedbatelný efekt jak na čistou současnou hodnotu, tak i vnitřní výnosové procento. Kumulativní efekt inflace se může viditelně projevit hlavně u projektů s dlouhou ekonomickou životností zásadním ovlivněním peněžních příjmů, ale i kapitálových výdajů. U kapitálových výdajů je nutná korekce u těch projektů, kde je riziko zvýšení nákladů z důvodu delšího období výstavby projektu. U peněžních příjmů uvažujeme růst mzdových nákladů, energií, cen vstupního materiálu.

O neutrální inflaci hovoříme v momentě kdy „ceny výstupu rostou stejně jako ceny vstupů“ (Valach, 2010, s. 149). Valach upozorňuje na odlišnost inflace v různých odvětvích, je proto nutné vycházet z nárůstu cen v každém odvětví či oboru jednotlivě (2010, s. 160).

Inflace prostupuje i do požadované výnosnosti, resp. diskontní sazby. S jejím růstem musíme odlišovat nominální a reálnou diskontní sazbu. Nominální diskontní sazba zachycuje peněžní příjmy včetně očekávané inflace, naproti tomu reálná diskontní sazba vzniká odečtením vlivu inflace od nominálních příjmů. Z toho vyplývá pravidlo o diskontování nominálních příjmů nominální diskontní sazbou, ty reálné musíme diskontovat reálnou diskontní sazbou (Valach, 2010, s. 160). Jejich vztah lze vyjádřit vzorcem (tamtéž, s. 161):

$$N = ((1 + R) \times (1 + I)) - 1$$

(2-4)

kde  $N$  – nominální diskontní koeficient,  $I$  – koeficient inflace,  
 $R$  – reálný diskontní koeficient,

Pokud chceme vypočítat čistou současnou hodnotu a promítnout do ní odlišné hodnoty pro různé roky, upravíme vzorec a do jmenovatele dosadíme nominální diskontní koeficient pro jednotlivá léta životnosti ve tvaru  $(1+i_1)(1+i_2)(1+i_n)$ . Je nutné zdůraznit, že v čitateli musí být nominální peněžní příjmy. Lze použít i průměrný roční index inflace, který je geometrickým průměrem ročních indexů inflace.

Konečně musíme zmínit, jaký má inflace vliv na daňový štít. Odpisy dle účetních standardů nenesou vliv inflace, ale při výpočtu čisté současné hodnoty je možné vliv bezrizikové úrokové sazby daňového štítu zohlednit. Pozměněný vzorec bude vypadat následovně (Valach, 2010, s. 164):

$$NPV_m = \sum_{n=1}^N \frac{(1 - T) \times EBDIT}{(1 + i_r)^n} + \sum_{n=1}^N \frac{TO_n / (1 + I)^n}{(1 + i_b)^n} - K$$

(2-5)

kde  $NPV_m$  – čistá současná hodnota modifikovaná o vliv odpisového daňového štítu,  
 $N$  – doba životnosti,  
 $n$  – jednotlivá léta životnosti,  
 $T$  – daňový koeficient,

$EBDIT$  – zisk před odpisy, úroky a zdaněním,  
 $i_r$  – zvýšená požadovaná výnosnost o riziko,  
 $O$  – odpisy,  
 $i_b$  – bezriziková požadovaná výnosnost,  
 $I$  – koeficient roční inflace,

Čistá současná hodnota modifikovaná o vliv odpisového daňového štítu musí být zákonitě nižší než ta, která inflaci nezohledňuje. I když budeme u investičního projektu uvažovat neutrální inflaci, efektivnost projektu se může snížit jejím vlivem na daňový štít. Markantnější bude toto hledisko u projektů, které jsou náročné na kapitál. Vliv bude mít i zvolený způsob odepisování. Zrychlené odpisy způsobí zvýšení čisté současné hodnoty na rozdíl od odpisů lineárních.

### **2.3 Plánování peněžních toků**

Výchozím bodem pro plánování peněžních toků z investice je pro nás výběr vhodné investiční strategie, určení dlouhodobých cílů a v neposlední řadě sem řadíme i předinvestiční fázi, kdy identifikujeme vhodný investiční projekt. Opět vybíráme projekty, které maximalizují tržní hodnotu firmy. Peněžní toky investičního projektu zahrnují peněžní příjmy a kapitálové výdaje, které souvisejí s danou investicí.

#### **2.3.1 Odhad kapitálových výdajů na investiční projekt**

Nesprávný odhad počátečních kapitálových výdajů se může projevit finančními obtížemi podniku, proto je třeba dbát na to, aby nebyl žádný náklad opomenut případně podhodnocen, i když k tomu v reálu velmi často dochází.

V první řadě je třeba určit, které výdaje lze do kapitálových výdajů zařadit. Zahrnujeme pouze takové výdaje, které mají těsnou spojitost s investičním projektem, stejně tak sem řadíme oportunitní náklady. Naopak utopené náklady se do investičních nákladů nezařazují.

Investiční náklady lze roztřídit do více skupin (Kislingerová, 2007, s. 290; Synek, 2011, s. 293). Do první skupiny zařadíme pořizovací náklady na hmotná, nehmotná a finanční aktiva. Zaměříme se hlavně na hmotná aktiva, jimiž rozumíme pořízení strojů a výrobního zařízení, ale také výstavbu budov. Další kategorie souvisí s přírůstkem čistého pracovního kapitálu např. v důsledku nové investiční výstavby. Ta zapříčiní nárůst oběžného majetku, ale na druhé straně také krátkodobých závazků. V tomto případě pak výdaje navýšíme o rozdíl těchto dvou položek. Kislingerová dále zdůrazňuje důležitost nákladů ztracené příležitosti, o které by byl podnik ochuzen v případě nerealizace projektu (2007, s. 290). Prodej, případně likvidace starého majetku snižují investiční

výdaje. Valach ještě uvažuje daňové efekty, hlavně ve spojení s prodejem nahrazovaného majetku (2010, s. 66). Otázkou je také správný odhad a zařazení výdajů na přeškolení pracovníků, které Synek řadí do kapitálových výdajů, naopak dle Valacha je účetní předpisy řadí do výdajů provozních (2010, s. 67).

Pokud je investiční projekt rozložen do delšího období, měli bychom přistoupit k diskontaci nákladů. Valach tento krok dokonce považuje za nezbytně nutný (2010, s. 67). Kapitálové náklady aktualizujeme za pomoci odpovídající diskontní sazby, čímž je převedeme na úroveň stejného časového období. Respektujeme faktor času, inflaci a také zohledníme případný daňový efekt. Pokud např. dojde k prodeji nahrazovaného majetku případně růstu čistého pracovního kapitálu až společně s uvedením nového zařízení do provozu, musíme to promítnout do kapitálových výdajů nultého roku, a to včetně daňového efektu.

### **2.3.2 Odhad očekávaných peněžních příjmů z investičního projektu**

Stanovení očekávaných peněžních příjmů nemusí být vůbec snadný úkol. Dle Valacha je to „nejkritičtější místo celého projektu.“ (2010, s. 68) Pokud jsou kapitálové výdaje v praxi spíše podhodnoceny, či dokonce zcela opomíjeny, u peněžních příjmů dochází často k jejich nadsazení. Většina potíží plyne z dlouhé doby životnosti projektu ve srovnání s krátkodobostí doby pořízení. Vlivů, které mohou na peněžní příjmy působit je podstatně více a patří sem faktor času, inflace a s tím zvýšené riziko, které se může skrývat i v nestabilitě tržního prostředí.

Peněžní příjmy z investice chápeme jako „veškeré očekávané příjmy generované projektem v průběhu jeho pořízení, životnosti a likvidace.“ (Valach, 2010, s. 61) Jde o čisté peněžní příjmy (*cash flow*), které z investice plynou. Řadíme do nich každoroční zisk po zdanění, specifickou položkou jsou odpisy. Odpisy řadíme do nákladů, nicméně se nejedná o peněžní výdaj a na účtech podniku se naopak projevuje jako peněžní příjem. Pokud tedy ponížíme zisk o odpisy z daňových důvodů, budeme je muset znovu přičíst k již zdaněnému zisku.

Ambivalentní postavení mají v tomto případě úroky z úvěru. Úroky mají podobné postavení jako odpisy, jsou součástí nákladů a snižují čistý zisk. Nicméně se doporučuje úroky z úvěru nezahrnovat, a to hlavně ze dvou důvodů. Diskontní sazba již obsahuje úrokovou míru, tím pádem by zde došlo k duplicitě, která vyplyne ve dvojité snížení zisku. Dále se doporučuje, aby byl projekt hodnocen na základě kapitálové struktury



podniku jako celku. Je nutné brát ohled na fakt, jak realizace projektu zapůsobí na celkové zadlužení podniku.

### 2.3.3 Způsob sestavení cash flow z investičního projektu

Cash flow je výkazem o peněžních tocích a lze ho ve zkratce popsat jako rozdíl mezi výnosy a náklady (bez odpisů). Cash flow lze sestavit za pomoci dvou metod: přímé a nepřímé. Při použití přímé metody hledáme cash flow jako rozdíl všech celkových výnosů (příjmy v daném období) a všech celkových nákladů (splacené výdaje v daném období). Nepřímá metoda využívá proces přeměny zisku do pohybu peněžních prostředků (upraví se o to, co není spojeno s pohybem prostředků za dané období např. odpisy). Výkaz cash flow tedy neovlivňuje metoda odpisování majetku, a také nejsou informace zkreslovány časovým rozlišením. Nicméně obě metody by měly dospět ke stejnému závěru.

Nejčastěji se využívá nepřímá metoda. Uvedená Tabulka 3: Kalkulace cash flow nepřímou metodou zachycuje, jakým způsobem lze konstruovat peněžní toky touto metodou. Vycházíme ze zisku po zdanění, jehož konstrukci zachycuje Tabulka 2. Vycházíme z přírůstků tržeb, od kterých odečteme provozní náklady a odpisy. Získáme zisk před zdaněním (EBIT, zisk před úroky a daněmi). Ten nám poslouží jako základ pro výpočet zisku po zdanění, zdaníme ho sazbou pro daň z příjmu platnou v dané zemi.

Tabulka 2: Kalkulace zisku po zdanění

<b>Kalkulace zisku po zdanění</b>	
1. Tržby	+
2. Provozní náklady kromě odpisů a úroků z úvěru	-
3. Odpisy	-
<b>4. Zisk před zdaněním (1 - 2 - 3)</b>	
5. Daň (%)	-
<b>6. Zisk po zdanění (5 - 6)</b>	

Zdroj: Vlastní zpracování dle předchozích kapitol a Synek (2011), Valach (2010)

Nyní když známe hodnotu zisku po zdanění, můžeme začít kvantifikovat cash flow nepřímou metodou. K zisku po zdanění přičteme odpisy a upravíme o změnu čistého pracovního kapitálu v daném roce. V posledním kroku odečteme kapitálové výdaje pro relevantní období a dostaneme výsledné cash flow z projektu. Pokud na konci životnosti investice došlo k prodeji zařízení, je nutné tento příjem započítat (po odečtení daňového efektu). Cash flow tímto postupem zkonstruujeme pro každý rok životnosti projektu.

Tabulka 3: Kalkulace cash flow nepřímou metodou

<b>Kalkulace cash flow nepřímou metodou</b>	
1. Zisk po zdanění	+
2. Odpisy	+
3. Změna čistého pracovního kapitálu během doby životnosti (- přírůstek, + úbytek)	±
4. Podej zařízení na konci životnosti – daňový efekt	+
5. Kapitálové výdaje	-
<b>6. Peněžní tok z projektu (1 + 2 ± 3 + 4 - 5)</b>	

Zdroj: Vlastní zpracování dle předchozích kapitol a Synek (2011), Valach (2010)

V tomto bodě musíme zmínit, že peněžní toky nemusí být v čase konstantní. Investiční projekt lze pak klasifikovat dle typu peněžních toků na investiční projekty s konvenčním a nekonvenčním peněžním tokem. Konvenční peněžní tok charakterizujeme jako jednosměrný, tedy ke změně ze záporné hodnoty toku na kladnou hodnotu toku dojde pouze jednou. Naopak u nekonvenčního peněžního toku dochází k více změnám hodnot peněžního toku. Tomuto problému se budeme nadále věnovat v kapitole hodnocení efektivnosti investic, kdy jsou některé metody nepoužitelné pro projekty s nekonvenčními peněžními toky.

Cash flow je základním stavebním kamenem finančního řízení, slouží jako podklad pro rozhodování, ale i plánování. Můžeme z něj vyčíst důsledky rozhodovací činnosti v podniku a posoudit je vůči požadovaným cílům. Pomocí cash flow budeme hodnotit efektivnost investičního projektu. I zde tedy platí to, co bylo již řečeno v kapitolách pojednávajících o peněžních příjmech a kapitálových výdajích. Stanovení peněžních toků je nejkritičtější místem celého projektu a může zásadně ovlivnit naše rozhodování o přijetí či nepřijetí projektu. Stejně tak může během životnosti projektu docházet k ovlivňování projektu mnoha faktory. Bude tedy nutné co nejdůsledněji se držet výše stanovených podmínek při kvantifikaci cash flow a pokud možno stanovit si více variant, které nám pomohou postihnout proměnlivé podmínky, které mohou v průběhu životnosti projektu nastat.

## **2.4 Financování investičního projektu**

Rozhodování o financování investičního projektu prostupuje každou jeho fází a spolu s hodnocením efektivnosti by mělo být jeho nedílnou součástí. Je nutné, aby byl investiční projekt podniku zajištěn po celou dobu jeho životnosti. Nejedná se pouze o prvotní pořízení, případné rozšíření dlouhodobého majetku, ale i jeho obnova, která

může tvořit podstatnou část investice (Valach, 2010, s. 288). Volba financování má vliv na výši kapitálových nákladů, ale může ovlivňovat i finanční strukturu a stabilitu podniku. Pokud je struktura financování vhodně navržena, může zvyšovat efektivitu investice. Způsob dlouhodobého financování investic tak přímo ovlivňuje diskontní sazbu (prostřednictvím rizika) a velikost cash flow. Jak již víme, diskontní sazba je kruciólním měřítkem, které rozhoduje o akceptovatelnosti projektu a zda jeho prostřednictvím dosáhne investor minimální požadované výnosnosti.

Aby podnik minimalizoval riziko finančních obtíží, měl by se při financování investic držet tzv. zlatého bilančního pravidla, dle kterého by měl být dlouhodobý majetek kryt dlouhodobými zdroji (Valach, 2010, s. 288). Krátkodobé zdroje nejsou z hlediska své splatnosti vhodným prostředkem, naopak náklady na dlouhodobé zdroje jsou obvykle vyšší, a proto by měl být majetek krátkodobého charakteru financován krátkodobými zdroji.

Zdroje dlouhodobého financování lze kategorizovat dle dvou hledisek a těmi jsou původ a vlastnictví zdrojů. Interní zdroje se získávají vlastní povozní činností podniku, používá se i výraz samofinancování a je nejčastějším způsobem financování investic. Externí zdroje se získávají mimo provozní činnost podniku. Co se týče vlastních zdrojů, řadíme do nich zdroje s interním původem, ty zahrnují odpisy a nerozdělený zisk. Mezi vlastní zdroje s externím původem patří hlavně vklady vlastníků (kupř. kmenové a prioritní akcie). Financování ziskem snižuje riziko a zadlužení podniku, na druhou stranu je nákladným způsobem financování. Externí zdroje s cizím původem zahrnují úvěry, finanční leasing a dluhopisy, vklady vlastníka by pak spadaly do externích zdrojů vlastních.

#### **2.4.1 Náklady kapitálu**

„Náklady kapitálu představují pro podnik výdaj, který musí zaplatit za získání různých forem kapitálu (...) použitých na financování nových investic.“ (Valach, 2010, s. 294) Vžilo se také označení „cena kapitálu.“ Teoreticky je lze chápat jako požadovanou míru výnosnosti, kterou investoři chtějí získat z investičního projektu a se kterou se pojí i míra rizika. S větším rizikem stoupá nejen výnosnost, ale i náklady kapitálu. Investice je pro podnik efektivní, pokud dojde k dosažení minimální výnosnosti, která se odvíjí od průměrných nákladů na kapitál. Je nutno oddělovat náklady jednotlivých druhů na kapitál a průměrné náklady podnikového kapitálu (Marek, 2006, s. 443).

### 2.4.1.1 Náklady jednotlivých druhů podnikového kapitálu

Náklady jednotlivých druhů kapitálu, podobně jako náklady kapitálu, jsou výdajem, který musí podnik uhradit, aby získal jednotlivé druhy kapitálu. Rozumíme jimi náklady na úvěr, náklady prioritního a kmenového kapitálu a náklady nerozděleného zisku. Jsou závislé na několika faktorech, hlavně na době splatností příslušného kapitálu a míře investorem podstupovaného rizika. Dalším faktorem je i způsob jakým jsou náklady kapitálu uhrazeny. Marek zdůrazňuje daňovou uznatelnost (úroky z úvěru) (2006, s. 444).

Pokud zohledníme výše zmíněné faktory, dojdeme k závěru, že krátkodobý cizí kapitál je nejlevnější, jelikož krátká doba splatnosti s sebou nese menší riziko a úrok lze daňově uznat. Mezi nejdražší naopak spadá vlastní kapitál (nerozdělený zisk, akciový kapitál). Dobu splatnosti nelze v tomto případě uvažovat, vlastník podstupuje daleko větší riziko než věřitel a vyplacené dividendy nelze použít ke snížení daňového základu.

Náklady dluhu, nebo také náklady úvěru vyčísluje úrok, který podnik hradí věřiteli. Jak již bylo uvedeno, úroky mají vliv na daňový základ, proto tento fakt musíme vzít v potaz při výpočtu nákladu dluhu. Pro výpočet nákladu na úvěr použijeme následující vzorec (Valach, 2010, s. 296):

$$N_d = i \times (1 - d)$$

(2-6)

kde  $N_d$  – náklady dluhu v %,  
 $i$  – úrok z úvěru v %,

$d$  – daňový koeficient (%/100).

V minulosti bylo zažitým omylem, že vlastní kapitál s sebou nese žádné náklady a nic nestojí. Existuje řada modelů, pomocí kterých lze náklady na vlastní kapitál vypočítat. Jedním z nich je dividendový model, dalším je výpočet míry výnosnosti, který lze kalkulovat pomocí modelu CAPM (model oceňování kapitálových aktiv) případně stavebnicovým modelem.

Dividendový model vychází z předpokladu, že musíme mít takový příjem z akcií (dividendy), aby byla zachována minimálně jejich hodnota. Stanovení míry výnosnosti je založené na predikci růstu dividend či ceny akcie. Vycházíme z poměru dividend vůči ceně akcií, pokud vznikly náklady na emisi, je nutné je do vzorce promítnout a pak bychom je odčítali od ceny akcie. Kalkulujeme následovně (Synek, 2011, s. 297):

$$k_e = \frac{\text{dividendy}}{\text{cena akcií}} + \text{růst ceny akcií nebo dividend}$$

(2-7)

Model oceňování kapitálových aktiv (CAPM) je další možností výpočtů nákladů na vlastní kapitál. Tento model je založen na systematickosti tržního rizika. Počítáme dle následujících vzorců (Pavelková, 2005, s. 163):

$$r_e = r_f + \beta \times (r_m - r_f)$$

(2-8)

kde  $r_e$  – náklady vlastního kapitálu v %,  $r_m$  – průměrná výnosnost kapitálového trhu,  
 $r_f$  – bezriziková úroková míra,  $(r_m - r_f)$  – riziková prémie kapitálového trhu,  
 $\beta$  – koeficient vyjadřující relativní rizikovost určitého podniku ve vztahu k průměrné rizikovosti trhu,

Použitelnost tohoto vzorce je možná pouze pokud známe bezrizikovou úrokovou míru, rizikovou prémie a výši  $\beta$  koeficientu. Bezrizikovou úrokovou míru  $r_f$  stanovíme na základě málo rizikových aktiv, jakými jsou státní pokladniční poukázky nebo státní dluhopisy. Nejčastěji se doporučuje použít úrokovou míru desetiletých státních dluhopisů, ale Vaňkát (2007, s. 6) používá výnosový index státních dluhopisů s dobou splatnosti 3 a více let (index gpri3+). Riziková prémie  $(r_m - r_f)$  se stanoví jako rozdíl průměrné výnosnosti kapitálového trhu a bezrizikové úrokové míry. Výnosnost kapitálového trhu nejčastěji vychází z indexu PX. Při stanovování jeho výše vyjdeme z pokud možno co nejdelšího časového období. Průměrem se rozumí průměr geometrický, nikoli aritmetický. Za bezrizikovou úrokovou míru  $r_f$  dosadíme tedy hodnotu indexu gpri3+, případně úrokovou míru desetiletých státních dluhopisů.

Konečně koeficient  $\beta$  odráží citlivost akcie daného podniku na změnu vůči trhu. Čím je koeficient  $\beta$  vyšší, tím je vyšší i riziko. Kvalitnějších výsledků se dosahuje, pokud se použije  $\beta$  celého odvětví příslušného podniku. Rozlišujeme mezi betou zadluženou a nezadluženou, přičemž použijeme betu nezadluženou. Betu vypočteme dle následujícího vzorce (Pavelková, 2005, s. 166):

$$\beta_Z = \beta_N \times \left( 1 + (1 - d) \times \frac{CK}{VK} \right)$$

(2-9)

kde  $\beta_Z$  – beta vlastního kapitálu u zadlužené firmy,  $CK$  – tržní hodnota cizího kapitálu,  
 $\beta_N$  – nezadlužená beta odvětví,  $VK$  – tržní hodnota vlastního kapitálu,  
 $d$  – sazba daně z příjmu.

Poměr CK a VK bude stanoven na základě účetních hodnot k danému datu. Při výpočtu CK nebudeme zahrnovat krátkodobé závazky a pasivní položky časového rozlišení (Vaňkát, 2007, s. 8).

#### **2.4.1.2 Průměrné náklady kapitálu (WACC)**

Průměrné náklady kapitálu odrážejí podíl jednotlivých kapitálových složek na financování v případě, že je investiční projekt financován jak cizími, tak vlastními zdroji. Opět zde platí, že náklady na vlastní kapitál převyšují náklady na cizí kapitál. Náklady na cizí kapitál stoupají spolu se zadlužeností. Vlastníci i věřitelé podstupují vyšší riziko, a proto požadují vyšší výnosnost.

Jak již bylo popsáno výše, WACC závisí jednak na nákladech jednotlivých druhů kapitálu a na podílu těchto druhů na celkovém kapitálu podniku. Dle tohoto lze průměrné náklady kapitálu získat dle následujícího postupu (Marek, 2006, s. 446):

$$WACC = N_{vk} \times \frac{VK}{\dot{U}VK} + N_{ck} \times \frac{CK}{\dot{U}VK}$$

(2-10)

kde  $N_{vk}$  – náklady vlastního kapitálu,  
 $N_{ck}$  – náklady cizího kapitálu,  
 $CK$  – cizí kapitál,

$VK$  – vlastní kapitál,  
 $\dot{U}VK$  – úhrnný vložený kapitál.

WACC je široce využívanou metodou hlavně při stanovení požadované výnosnosti podniku, dále při oceňování podniku a konečně pomáhá vybrat vhodnou kapitálovou strukturu podniku.

### **2.5 Hodnocení efektivnosti investic**

Jak již bylo řečeno, obecně se investice definuje jako odložená spotřeba (Synek, 2011, s. 282), kdy investor vynakládá svůj současný důchod s vidinou důchodu budoucího, který by mu měl přinést určitý zisk. To odpovídá makroekonomickému pohledu na pojem investic (Marek, 2006, s. 351). Naproti tomu Král investici definuje jako „vklad do všech druhů aktiv, jejichž nárůst je spojen s realizací investičního projektu.“ (Král, 2018, s. 546) Jelikož se jedná o dlouhodobé rozhodování o budoucí kapacitě, je nutné vzít v potaz nejen faktor času, ale také míru rizika, která je neodlučitelně spjata s jakýmkoli dlouhodobým rozhodnutím. Investor při tom musí přihlížet k několika zásadním kritériím, jako je rentabilita, míra rizika a případně stupeň likvidity investice.

Metody hodnocení investic se obecně dělí na dvě skupiny. Jsou to metody statické a metody dynamické. Statické metody neuvažují ani faktor rizika ani faktor času. Valach (2018, s. 81) stanovuje přímou úměrnost mezi výší diskontní sazby a významností faktoru času. Statické metody v podstatě pouze berou na zřetel výnosy z investice či je srovnávají s počátečními výdaji. Tyto metody nejsou vhodné ke strategickým rozhodnutím a používají se spíše okrajově, u krátkodobých či nevýznamných projektů, kde riziko nehraje významnou roli. Kislingerová uvádí, že „s jejich užitím se můžeme stále ještě setkat.“ (2007, s. 268) Nicméně Král (2018, s. 550) konstatuje, že tyto metody jsou pouze doplňkové a jejich vypovídací hodnota je v porovnání s metodami dynamickými irelevantní, a proto se jimi ani nezabývá. Naproti tomu Valach je z praktického hlediska hodnotí jako „dosti oblíbené a používané, zejména pro svou jednoduchost.“ (2010, s. 81)

Ve srovnání s tím metody dynamické kladou důraz na faktor působení času a s tím spojené riziko. Působení času ovlivňuje nejen výši peněžních příjmů, ale i kapitálových výdajů. V podstatě budoucí příjmy a výdaje chápeme jako nižší než ty současné, které jsou vyšší o případné zhodnocení, které jsme mohli získat investováním. Proto se tyto metody využívají u dlouhodobých projektů, u kterých je nezanedbatelná jejich ekonomická životnost. Působení času a rizika se projevuje použitím diskontního faktoru.

Mezi nejvíce užívané metody hodnocení efektivnosti se obecně uvádí čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento, index ziskovosti, prostá doba návratnosti a průměrný výnos z účetní hodnoty (Kislingerová, 2005, s. 287), metoda volného cash flow (Synek, 2011, s. 308) a ekonomická přidaná hodnota EVA (Synek, 2011, s. 309).

### **2.5.1 Statické metody**

Jak již bylo řečeno, statické metody nezohledňují faktor času. Problematické je jejich použití u projektů, které mají dlouhou životnost a které jsou citlivé na výši diskontní míry, která reprezentuje riziko a již zmíněný faktor času. Řadili bychom sem následující metody: průměrná výnosnost, prostá doba návratnosti a průměrné roční náklady. Valach (2010, s. 137) uvádí první dvě metody jako metody tradiční, ty se dnes řadí spíše mezi metody doplňkové.

#### **2.5.1.1 Metoda průměrných ročních nákladů**

Metoda průměrných ročních nákladů, případně také metoda převedených nákladů se nedívá na investici z hlediska peněžních příjmů, ale hodnotí ji z hlediska jak investičních

(jednorázových) tak provozních nákladů. Jednorázové náklady jsou pomocí míry požadované výnosnosti převedeny na náklady roční. Do celkových ročních nákladů zahrneme i odpisy. Mírou požadované výnosnosti rozumíme průměrnou cenu podnikového kapitálu nebo minimální požadovanou výnosnost investice. Efektem investování se v případě nákladových kritérií rozumí samotná úspora nákladů.

Pro výpočet průměrných požadovaných nákladů postupujeme následovně (Valach, 2010, s. 83):

$$R = O + i \times J + V$$

(2-11)

kde  $R$  – roční průměrné náklady,

$O$  – roční odpisy,

$i$  – požadovaná výnosnost investice  
(úroková míra v %/100),

$J$  – investiční náklad,

$V$  – provozní náklady (bez odpisů).

Tato metoda je vhodná k porovnání průměrných ročních nákladů u variant, které jsou si podobné, případně u ohodnocení neziskových investičních projektů. Za nejvhodnější k přijetí uvažujeme variantu, která má nejnižší roční průměrné náklady.

### 2.5.1.2 Metoda průměrné výnosnosti investice

Očekává se, že změny v objemu výroby i změny v nákladech se odrazí v zisku, který je v tomto případě považován za efekt investice. Průměrná výnosnost projektu se vypočítá jako poměr průměrného výsledku hospodaření po zdanění (čistý roční zisk, který plyne z investice) a nákladů na investici (dlouhodobý majetek pořízený investicí). Tato metoda je ekvivalentní s ukazatelem rentability podniku. Synek metodu výnosnosti investice (ROI, *Return on Investment*) kalkuluje dle vzorce (2011, s. 302):

$$ROI = \frac{Z_r}{IN}$$

(2-12)

kde  $Z_r$  – průměrný čistý roční zisk z investice,

$IN$  – náklady na investici.

Výhodou je možnost srovnání více projektů s různou dobou životnosti, jelikož operujeme s průměrnou hodnotou. Vybíráme projekt s vyšší průměrnou výnosností, případně srovnáváme s požadovanou mírou zúročení investice. Na základě její výše projekt buď přijímáme, nebo zamítáme. Ačkoli se jedná o metodu statickou a neuvažuje tedy faktor času, v praxi se často využívá spolu s dalšími ukazateli výnosnosti kapitálu.



Valach (2010, s. 14) podává výčet důvodů, pro které se tato metoda stává terčem kritiky. Předně ignoruje faktor času, stejně tak jako odpisy a pracuje jen s účetně vykazovaným ziskem. Dále nebere v potaz rozsah projektu, tedy nemáme, jak srovnávat projekty, které se navzájem vylučují. U firem, které mají vysokou výnosnost, a průměrnou výnosnost investičního projektu srovnáváme s touto výnosností, může se stát, že dojde k odmítnutí dobrého projektu, a naopak přijetí projektu špatného. U investičního majetku nebere v potaz jeho tržní cenu, ale pouze zůstatkovou účetní hodnotu.

Nicméně faktor času lze do výpočtu promítnout respektováním současné hodnoty ročních zisků a investičního majetku. U problematiky přijímání špatných projektů a odmítnutí dobrých projektů Valach (2010, s. 141) spatřuje možnost ve využití výnosových sazeb z kapitálových trhů, tedy nevyužívat ke srovnání výnosnost firmy ze stávajícího podnikání.

Alternativně lze také hodnotu vypočítat vzorcem:

$$ROI = \frac{\text{zisk}}{\text{tržby}} \times \frac{\text{tržby}}{\text{kapitál}}$$

Tento ukazatel můžeme rozložit do dalších ukazatelů, na základě kterých lze posoudit jejich vliv na tvoření hodnoty ROI.

### **2.5.1.3 Metoda doby návratnosti**

Doba návratnosti (také doba splacení, *Payback Period*) je obecně definována jako počet let, za které se čisté příjmy z investice rovnají čistým investičním výdajům na konci určitého období (tedy po zdanění a odpisech). V této své prosté variantě se jedná o metodu statickou, neboť nebere v potaz časovou hodnotu peněz. Nicméně lze za určitých podmínek tuto metodu přeměnit na metodu dynamickou, využitím časového faktoru a pak budeme hovořit o diskontované době návratnosti. Diskontované peněžní příjmy tedy splatí diskontované investiční výdaje.

Projekt je přijatelný tehdy, když je jeho životnost přinejmenším stejně tak dlouhá jako vypočtená doba návratnosti, případně je kratší než předem zadaná tzv. kriteriální doba návratnosti. Nicméně stanovení kriteriální doby návratnosti je spíše subjektivní záležitostí a nelze ji využít jako objektivní hledisko pro přijetí či zamítnutí investice. Doba návratnosti se také může odvíjet od typu odvětví, kdy inovačně dynamické obory jako telekomunikační technika či elektronika mají dobu návratnosti maximálně do 4 let, naopak kde je inovační cyklus delší může doba návratnosti dosahovat až 10 let.

Kislingerová například uvádí, že „odvětví elektroenergetiky je charakteristické dlouhodobým investičním cyklem.“ (2005, s. 4)

Nevýhodou metody prosté doby návratnosti je jednak její statický charakter (neuvažuje faktor času), ale také její rozdílné vnímání, kdy dochází k znevýhodnění projektů, které jsou „strategicky orientované“ (Král, 2018, s. 559) a kde je přínos zjevný až po delší době, často až po splacení investice. Tato metoda je spíše přijatelná u krátkodobých projektů, či vysoce rizikových projektů, kde rizikovost přínosů stoupá s dobou životnosti projektu. Zároveň ji nelze využít u projektů s nekonvenčními peněžními toky. Vhodné je tedy tradiční schéma, kdy jsou výdaje vyšší na začátku projektu, kdy je třeba do realizace investovat a přínosy se začnou projevovat až po jeho dokončení. Toto schéma také udává pouze likviditu projektu samotného a nemá žádný vztah k celkové likviditě podniku. Ačkoli námitka o absenci faktoru času se dá vyvrátit diskontováním, v reálu se užívá prostá doba návratnosti, a to hlavně v bankovním sektoru, kde se využívá při výpočtu rizik spojených s úvěrováním projektů.

## 2.5.2 Dynamické metody

### 2.5.2.1 Metoda čisté současné hodnoty

Čistá současná hodnota (*net present value*, dále NPV) je dle Helferta (2001, s. 235) nejčastěji používaným indikátorem v podnikové ekonomice a je peněžním kritériem investičního rozhodování. Jak již název napovídá, vychází se ze současné hodnoty všech příjmů (kladná hodnota), která se sečte s hodnotou všech nákladů na investici (záporná hodnota). Jinými slovy čistá současná hodnota je dle definice „rozdíl mezi současnou hodnotou očekávaných příjmů (*cash flow*) a náklady na investici“ (Synek, 2011, s. 305):

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

(2-13)

*kde NPV – čistá současná hodnota investice,  
PVCF – současná hodnota z cash flow,  
k – kapitálové náklady na investici,  
n – doba životnosti investice.*

*IN – náklad na investici,  
CF – očekávaná hodnota cash flow v období t,  
t – jednotlivé roky životnosti investice,*

Za efekt investice se v tomto případě uvažuje peněžní příjem z investičního projektu. Jelikož se jedná o metodu dynamickou, bude respektována časová hodnota peněz a faktor rizika. Časová hodnota peněz se projevuje ve zvolení odpovídající diskontní sazby.

Pro Marka (2006, s. 355) představuje diskontování jeden z metodických problémů. Hovoříme zde o požadovaném výnosu ze strany investora, který se uskuteční a při kterém je investor ochoten uvažovat o realizaci investice.

Hodnota peněz v čase není stálá, bude nutné spočítat budoucí hodnotu výnosů a transformovat ji na současnou hodnotu peněz. Musíme také rozlišovat, zda je kapitálový výdaj bezodkladně vynaložen na počátku investice či je vynakládán postupně. Ve druhém případě je nutné přistoupit k diskontování kapitálových výdajů. Ty lze aktualizovat k okamžiku zahájení výstavby projektu, uvedení do provozu či ke konci životnosti projektu. Čistou současnou hodnotu tedy počítáme k určitému okamžiku, ke kterému aktualizujeme peněžní toky diskontováním. Výsledkem je absolutní hodnota v měně, která vyjadřuje, kolik přesně podnik získá investováním a o kolik vzroste tržní hodnota podniku. Nevýhodou této metody je sensibilita na výši diskontní sazby, která se v nestabilních finančních časech může skokově měnit a nelze ji zcela přesně určit.

Výsledky mohou být v zásadě dva. Kladná hodnota indikuje, že se podařilo získat nazpět náklady jak původní, tak i případné budoucí, dále dosáhnout požadovaného výnosu a navíc získat jistý „polštář“ pro případ rizika (Helfert, 2001, s. 235). V obecném měřítku dojde ke zvýšení tržní hodnoty firmy. Dle Krále je „projekt v zásadě přijatelný, pokud je jeho současná hodnota vyšší nebo rovna nule (2018, s. 553).“ Synek (2011, s. 305-306) vidí  $NPV > 0$  jako investici, která povede ke zvýšení tržní hodnoty firmy.

Záporná hodnota naopak znamená zamítnutí projektu, jelikož se nepodařilo dosáhnout ani základního požadovaného ekonomického kritéria. Nicméně, za určitých specifických podmínek je možné projekty s negativní NPV přijmout (více Kester, 1984; Mielcarz, 2010). Nula je pak všeobecně přijímána jako hodnotově neutrální. Jedná se o dosažení žádaného zúročení (či výnosu) a tedy i uspokojení požadavků ze strany vlastníků či investorů.

Jak je zřejmé z výše zmíněného, je NPV zásadně závislá na požadované míře výnosnosti. U konvenčních toků je přímá úměra mezi požadovanou mírou výnosnosti a čistou současnou hodnotou, která se snižuje s rostoucí hodnotou požadované výnosnosti. U nekonvenčního peněžního toku závisí na jeho charakteru. U opačného peněžního toku, kdy nastanou nejprve peněžní příjmy a až poté výdaje, čistá současná hodnota roste spolu s požadovanou mírou výnosnosti. Pokud je změn peněžního toku více, může s růstem požadované míry výnosnosti docházet k růstu, ale i poklesu čisté současné

hodnoty (více Král, 2018, s. 107). Pokud chceme využít metodu čisté současné hodnoty k porovnávání více projektů, pak je podmínkou hlavně srovnatelnost jejich životností. Pokud tomu tak není, převedeme obě varianty na stejnou dobu životnosti, přičemž zkrátíme projekt s delší životností na variantu s kratší dobou životnosti.

### 2.5.2.2 Index výnosnosti

Výpočet čisté současné hodnoty lze doplnit o výpočet indexu výnosnosti (*Profitability Index*). Nejedná se o hodnotu absolutní, nýbrž relativní. Kalkulujeme dle vzorce (Synek, 2011, s. 306):

$$IV = \frac{PVCF}{IN}$$

(2-14)

Kde PVCF je současná hodnota cash flow a IN jsou náklady na investici. Pokud je tedy  $IV > 1$ , lze investici akceptovat. Pokud je NPV kladná, považujeme tento výpočet za redundantní. Nicméně index výnosnosti se hlavně využívá při srovnávání více projektů, kdy není možné přijmout všechny projekty hlavně z důvodu omezených kapitálových zdrojů. Znamená to tedy, že index výnosnosti nám umožní vybrat ty projekty, které jsou kapitálově kryty a zároveň přinesou nejvyšší čistou současnou hodnotu.

Přesto se v praxi index výnosnosti příliš nevyužívá. Přispívá k tomu nízká redukovatelnost (dělitelnost) projektů za předpokladu splnění finančního limitu, v důsledku toho pak dochází ke snížení výnosnosti projektu. Stejně tak jej nelze využít při srovnání investičních projektů různých velikostí, aby nedošlo k preferenci projektu s menším přínosem, ale vyšším indexem rentability. Nebyl by pak splněn strategický cíl maximalizace tržní hodnoty firmy.

### 2.5.2.3 Metoda vnitřního výnosového procenta

Vnitřní výnosové procento (*Internal Rate of Return*, IRR) vychází ze současné hodnoty, nicméně se zde hledá taková diskontní míra, při které se současná hodnota příjmů a výdajů z investice rovnají nule. Tedy (Synek, 2011, s. 307):

$$PVCF - IN = 0$$

(2-15)

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

(2-16)

Efektem této metody je jak peněžní příjem z projektu, tak respektování faktoru času. Často se staví svou vhodností na úroveň čisté současné hodnoty. I zde dochází k diskontování kapitálových výdajů, pokud jsou rozloženy průběžně do delšího časového intervalu.

Helfert (2001, s. 243) zdůrazňuje, že se jedná o „jedinečnou“ diskontní míru, která když se aplikuje na výnosy a výdaje na investici po dobu ekonomické životnosti investice, měla by se rovnat nule. Získanou hodnotu vyjadřující vnitřní výnosové procento konečně porovnáme s požadovanou diskontní mírou (mírou výnosnosti). Požadovaná diskontní míra vychází ze zhodnocení na kapitálovém trhu, případně průměrného nákladu na podnikový kapitál. Pokud je tedy IRR větší než požadovaná diskontní míra, pak dojde k realizaci investice. Naopak je-li menší, investici zamítneme. Pokud se budou rovnat, můžeme dát přednost alternativní investici (Marek, 2006, s. 362). Nicméně Kislingerová uvádí, že se jedná o „diskontní sazbu, která vede k NPV = 0“. (2005, s. 272) Principiálně vychází metoda IRR ze stejných hodnot jako NPV, tedy i jejich vypovídající hodnota musí být podobná. U projektů, které mají životnost delší než dva roky, se doporučuje použití iteračního způsobu výpočtu IRR. Vezmou se takové dvě úrokové míry, kdy čisté současné hodnoty z nich kalkulované jsou opačné povahy. IRR lze také vypočítat matematicky pomocí vzorce (Kislingerová, 2007, s. 273):

$$IRR = k_N + \frac{NPV_N}{NPV_N - NPV_V} \times (k_V - k_N),$$

(2-17)

*kde*  $k_N$  – uvažovaná úroková míra, která je nižší než očekávaná hodnota IRR,  
 $k_V$  – uvažovaná úroková míra, která je vyšší než očekávaná hodnota IRR,  
 $NPV_N$  – NPV při nižší úrokové míře, která vytváří kladnou hodnotu NPV,  
 $NPV_V$  – NPV při vyšší úrokové míře, která vytváří zápornou hodnotu NPV.

Jeho užití má však smysl pouze při konvenčních peněžních tocích, tedy pokud NPV klesá úměrně s diskontní mírou (znaménko se mění pouze jednou). Zjednodušeně lze říci, že na počátku očekáváme vyšší záporné investiční toky, do té doby, než začnou převažovat investiční toky kladné, a to až do doby skončení daného období. V opačném případě,

pokud se tedy znaménko mění vícekrát, jedná se o nekonvenční peněžní toky, navrhuje Synek (2011, s. 307) využít jiné metody, například metodu čisté současné hodnoty či ukazatele EVA. IRR neexistuje, pokud nedojde k žádné změně znaménka, tedy nelze dosáhnout momentu, kdy NPV se nerovná nule pro žádnou hodnotu diskontní míry. IRR nelze využít také při projektech, které se navzájem vylučují. NPV a IRR nám tehdy mohou přinést odlišné výsledky než u komplementárních projektů s konvenčními peněžními toky, kde dojdeme ke stejným výsledkům.

#### 2.5.2.4 Index rentability

Tento index je blízce spjat s čistou současnou hodnotou. Je to poměrový ukazatel, kdy v čitateli je suma diskontovaných peněžních příjmů z projektu, a ve jmenovateli jsou vyjádřeny náklady na investici. Valach uvádí vzorec (2010, s. 109):

$$I_Z = \frac{\sum_{n=1}^N P_n \times \frac{1}{(1+i)^n}}{K}$$

(2-18)

*kde  $I_Z$  – index ziskovosti (rentability),  
 $P_n$  – peněžní příjem z investice v jednotlivých  
letech její životnosti,*

*$i$  – požadovaný výnosnost,  
 $K$  – kapitálový výdaj.*

Index rentability by měl odrážet výsledek čisté současné hodnoty. Projekt je přijatelný pokud je hodnota > 1. Výsledky si odpovídají u projektů, které se nevyklučují. Index rentability se používá při výběru mezi více investičními projekty a při nedostatku kapitálových prostředků. Tedy čistá současná hodnota neznamena přijetí projektu, ale podstatný je dostatečný kapitál pro uskutečnění tohoto projektu.

#### 2.5.2.5 Ekonomická přidaná hodnota (EVA)

Ukazatel ekonomické přidané hodnoty (EVA) vychází z podstaty, že investice je pro investory přijatelná pouze tehdy, pokud výnosy z ní překročí náklady na kapitál. EVA překonává nedostatky klasických ukazatelů rentability a zapracovává do nich tržní faktor, hlavně v podobě nákladů na kapitál. Dále tento ukazatel vychází z účetního pojetí měření výkonnosti firmy a následně jej využívá k reflexi ekonomické skutečnosti.

Výchozí vzorec je následující (Synek, 2011, s. 309):

$$EVA = \sum [EBIT_i \times (1 - t) - C_i \times WACC]$$

(2-19)

*kde EBIT – zisk před úroky a zdaněním  
v jednotlivých letech,*

*t – sazba daně,  
C<sub>i</sub> – vázaný kapitál v jednotlivých letech,  
WACC – průměrné náklady na kapitál.*

Vzorec lze rozdělit na dvě části, tou první je v podstatě provozní výsledek hospodaření, upravený o příslušnou daňovou sazbu čistého provozního zisku po zdanění (NOPAT) a již zmíněných požadovaných výnosů z vázaného kapitálu, výsledkem je pak absolutní hodnota. Stěžejním je ekonomický zisk, kdy dochází k vyjádření alternativních nákladů firmy a jsou zde vyjádřeny i náklady na vlastní kapitál, které standardní účetní výkazy (výkaz zisků a ztrát) nevyčíslují.

Ukazatel EVA je měřítkem výkonnosti firmy a přímo vede k požadavkům na maximalizaci tržní hodnoty firmy, která se stává i základem pro odměňování manažerů, kterým EVA díky své srozumitelnosti pomáhá jak v investičním, tak finančním rozhodování. Dle Pavelkové EVA „odstraňuje chaos použitím jediného ukazatele, který spojuje veškeré plánování, rozhodování a činnosti všech lidí v podniku.“ (2005, s. 48)

Při investičním rozhodování jsou tedy přijímány pouze takové projekty, které zvyšují hodnotu EVA a plní tím hlavní cíl tedy maximalizaci tržní hodnoty firmy. Synek hovoří o celkové podřízenosti všech procesů v podniku od hodnocení investic po nové výrobky „vytváření EVA, tj. ekonomické přidané hodnoty.“ (2010, s. 66-67) Při výpočtu na rozdíl od čisté současné hodnoty nevycházíme z cash flow, ale ze zisku před úroky a zdaněním, který převedeme na čistý provozní zisk po zdanění použitím odpovídající sazby daně. Výše vázaného kapitálu je hodnota, kterou získáme odečtením odpisů od počáteční hodnoty investice, tuto zůstatkovou hodnotu stanovíme vždy k počátku roku. Hodnotu EVA za každý rok životnosti projektu dále diskontujeme, získané hodnoty následně sečteme. Výsledná kumulovaná hodnota EVA je přijatelná, pokud je kladná. Za povšimnutí stojí fakt, že diskontovaná EVA by měla mít stejnou hodnotu jako NPV.

Modifikovaný vzorec pro diskontovanou EVU by vypadal následovně:

$$EVA_D = \sum_{i=1}^n \frac{EBIT_i \times (1 - t) - WACC \times C_i}{(1 + i)^i}$$

(2-20)

kde *i* – je diskontní míra podniku, ostatní proměnné vychází ze základního vzorce (2-19). Pokud bude výnosnost investičního projektu vyšší než náklady na kapitál, může být projekt přijat, protože dojde ke zvýšení hodnoty pro vlastníky. Pokud je hodnota

diskontované EVA záporná, mělo by dojít k zamítnutí projektu. Na závěr je nutno dodat, že se účetní výkazy pro potřeby podniku upravují, aby bylo dosaženo co nejlepších výsledků EVA. Dle Pavelkové (2005, s. 52) je obvyklý počet úprav 5 až 15.

### **2.5.3 Určení vhodných metod k hodnocení efektivnosti podniku**

V následující praktické části budeme uvádět některé z výše uvedených postupů do praxe. Proto je nutné zvolit takové metody, které co nejvíce odpovídají povaze investičního projektu, ale také nárokům na jeho hodnocení. Budeme dávat přednost metodám, které vycházejí z peněžních toků, ale zároveň respektují faktor času.

- Investiční projekt má stanovenou ekonomickou životnost 30 let a peněžní toky jsou konvenční povahy.
- Nerozhodujeme mezi více variantami projektu, ale rozhodujeme o tom, zda projekt přijmout či zamítnout.
- Peněžní příjmy z výroby elektřiny bude možné relativně dobře predikovat, jelikož známe výkupní cenu energie a budeme schopni si vypočítat objem vyrobené energie. Navíc je zde povinnost výkupu elektrické energie z OZE daná zákonem.

Použití statických metod by mohlo podat zkreslující informace o projektu z důvodu jeho dlouhodobého časového rázu, nicméně je možné využít je pouze jako metodu doplňkovou. Metoda průměrných ročních nákladů je vhodná u variantních investičních projektů, případně neziskových projektů a pro naše užití by tedy nebyla vhodná. Podobně je na tom metoda průměrné výnosnosti, která je opět vhodná k posuzování různých variant projektů. Jako doplňková metoda by mohla připadat v úvahu metoda doby návratnosti a diskontované doby návratnosti.

Dynamické metody již ze své podstaty berou v úvahu faktor času a rizika, jeví se tedy jako přijatelné. Uvažujeme čistou současnou hodnotu, metodu vnitřního výnosového procenta, index výnosnosti a ekonomickou přidanou hodnotu. Vyloučíme index rentability, jelikož se primárně zaměřuje na výběr varianty s dostatečným kapitálovým krytím.

Nejvhodnější se jeví metoda čisté současné hodnoty, protože se zaměřuje na zvýšení tržní hodnoty firmy, respektuje faktor času a rizika užitím diskontní míry. Stejně tak by bylo možné užít metodu EVA, ale jelikož je výsledek stejný jako u metody NPV, nebude to nutné.



## 3 Hodnocení efektivnosti MVE Ludvíkov

### 3.1 Představení společnosti

Společnost MD Energo spol. s r.o. vznikla v únoru roku 2007. Předmětem její činnosti je výroba elektrické energie; pronájem nemovitostí, bytů a nebytových prostor bez poskytování jiných než základních služeb; montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení a výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení.

Společnost provozuje malou vodní elektrárnu o výkonu do 1 MW v obci Ludvíkov č. p. 153, okres Bruntál. Na témže místě firma provozuje ještě penzion s maximální kapacitou 14 lůžek. Firma zahájila výkon licencované činnosti, tedy výrobu elektrické energie, v dubnu 2010.

Dle účetní uzávěrky byla bilanční suma k 31. 12. 2017 ve výši 2 505 tis. Kč. Aktiva jsou z velké části tvořena dlouhodobým hmotným majetkem. Podnik vykazuje dluh (cizí zdroje) je výši 2 118 tis. Kč. Výsledek hospodaření před zdaněním se v letech 2010–2017 pohyboval v rozmezí -51 tis. Kč až 41 tis. Kč.

#### 3.1.1 Historie MVE Ludvíkov

Na začátku 19. století byl Ludvíkov vyhlášený průmyslovými provozy (Glonek, 2019, s. 165). Nacházely se zde hamry, hutě a drátovny. Na místě dnešní MVE Ludvíkov stála Viktorova huť (*Viktorshütte*), ve které se nacházela válcovna, vybavená dvěma stroji (Oesterreichische Zeitschrift für Geschichts- und Statskunde, zweiter Jahrgang, 1836), a kterou ve svém průvodci z roku 1844 nazval Gustav Mayer „přepychovou“. (Glonek, 2019, s. 201)

V průběhu druhé poloviny 19. století se řada podniků, které zpracovávaly rudu, přeměnila na pily. I Viktorova huť se přeměnila na pilu. Z mapy pořízené roku 1863 (Obrázek 2) můžeme vyčíst, že došlo k značnému rozšíření o další objekty, na mapě je zřetelně vyznačen skladovací prostor (*Lager Platz*).

Jak praví *Pamětní kniha města Ludvíkova* „Roku 1879 se v Ludvíkově nadobro zastavily všechny železárny.“ (s. 44, přel. z němčiny autorka). Roku 1884 koupil huť známý vrbenský průmyslník Emil Grohmann se synem (dále v textu zmiňuje kronika Adolfa Grohmann, jeho syna). Začaly se zde vyrábět nejrůznější bednářské výrobky a krabice na cigára. Kronika zmiňuje existenci tří vodních kol, dvě horní a třetí, které mělo na

šířku 158 cm a v průměru 695 cm (*Kronika města Ludvíkova*). Vezmeme-li v potaz známý spád a rozměr kola, můžeme jeho výkon odhadovat na 12 kW (Laika). V roce 1886 huť vyhořela, ale byla rychle znovu vystavěna.

Na počátku 19. století se ve Viktorově huti nacházel parní stroj o výkonu 150 koní (112 kW) s několika parními kotli, které obstarávaly například provoz sušárny. V *Seznamu a mapě vodních děl republiky Československé* pro finanční inspektorát Cukmantl z roku 1933 se lze dočíst, že k tomuto roku se v čísle popisném 31 nacházela jedna turbína typu Girard s výkonem 15 koňských sil, tedy 11 kW. Jako provozovatel dřevozpracovatelské firmy je uveden Řád Německých rytířů.

Z leteckých map, které byly pořízeny ve 30. a 40. letech lze určit, že pila byla v tomto období plně funkční. V polovině 50. let jsou již některé objekty pobožené a z map není patrné ani uskladněné dřevo. Objekt byl katastrálně zakreslen ještě v polovině 60. let, nicméně na počátku 70. let na mapách figuruje již jen prázdná parcela a historie Viktorovy hutě se po zhruba 150 letech uzavírá. Dále parcela sloužila k uskladnění kamení pro podnik Státní lesy a silnice.

Z povrchu vše zmizelo, ne však z podzemí. Zachován zůstal původní náhon s kamennou klenbou o celkové délce 386 metrů. Roku 1988 je podán návrh na rekonstrukci jezu a náhonu pro malou vodní elektrárnu. V roce 1996 je uděleno povolení k prozatímnímu užívání vodohospodářského díla a jeho uvedení do zkušebního provozu. V roce 2008 je podán návrh na změnu poměrů toku. Objekt MVE byl zkolaudován roku 2007 novým vlastníkem firmou MD Energo, spol. s r.o., dříve to nebylo možné z důvodu povodní roku 1997, kdy bylo vodní dílo poškozeno a také díky vážným překážkám na straně tehdejšího majitele. Předčasné užívání vodního díla bylo povoleno Městským úřadem v Bruntále v roce 2010. Licenci k výrobě elektřiny získala společnost v témže roce.

### **3.2 Představení investičního projektu**

Cílem je zhodnotit efektivnost investičních prostředků vložených do koupě a provozu MVE Ludvíkov. Noví investoři mají v úmyslu zvýšit množství vyrobené elektřiny hlavně efektivnějším řízením turbín. Zároveň mají v úmyslu zviditelnit penzion, jehož ubytovací potenciál nechávali dosavadní majitelé stranou, a zabezpečit z něj pro společnost stabilní zdroj příjmů.

Každý výrobce elektřiny z OZE má právo na uzavření smlouvy o povinném odkupu elektřiny s dodavatelem, který byl na daném území stanoven jako povinně vykupující. Není zde tedy tržní riziko, že by nebylo možné vyrobenou elektřinu prodat. I z technologického hlediska se v případě MVE nejedná o technologicky náročný projekt, který by byl náročný na údržbu případně lidskou práci. Procesy MVE lze dobře automatizovat, případně řídit na dálku.

Ubytování v penzionu by mělo být využíváno hlavně v zimní a letní sezoně, jelikož se MVE Ludvíkov nachází v turisticky atraktivní oblasti Jeseníků. Zároveň se provoz penzionu a chod elektrárny navzájem vylučují z důvodu hlučnosti turbín. Jelikož se jak letní, tak zimní sezona vykazují malým průtokem, respektive v zimě se všechny srážky transformují do stabilní sněhové pokrývky a v létě je průtok minimální, nehrozí zásadní pokles ve výrobě elektřiny.

### **3.2.1 Technologický popis elektrárny**

Malá vodní elektrárna se nachází v domě č. p. 153, katastrální území Ludvíkov pod Pradědem. Její těleso sestává z jezu, odběrného objektu, náhonu a odpadního kanálu.

Jedná se o typ derivační, tedy průtok řeky byl převeden tak, aby bylo dosaženo co nejvyššího spádu. Je nutno zmínit, že hodnoty čistého i celkového spádu nejsou v průběhu roku stabilní a závisí na přirozeném průtoku. Jelikož se jedná o typ nízkotlaký, tedy elektrárnu s malým spádem do 20 metrů, je nutné provést co nejlepší analýzu situace s ohledem na charakteristiku turbín a průtoku. Mohou nastat situace s nedostatečným spádem, kdy je průtok v přebytku, nebo situace s dostatkem průtoku i spádu. Třetí variantou je velký spád a nedostatečný průtok.

Z toho vyplývá, že je nutné určit mezní hodnoty, při kterých již není možná efektivní činnost MVE a tedy i počet dní po které může být elektrárna v provozu. Aby nebylo nutné vyřazovat elektrárnu z provozu při nedostatečném průtoku a velkém spádu, je MVE Ludvíkov vybavena dvěma turbínami o různé velikosti, které pohánějí dva asynchronní generátory. Celkový výkon generátorů činí 51 kW. Maximální hltnost obou turbín byla stanovena na úroveň maximálního odběru, stanoveném ve vodoprávním povolení na  $Q = 0,68 \text{ m}^3/\text{s}$ . Minimální hltnost je  $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **3.3 Charakteristika použitých dat – Vlastnosti časových řad**

### 3.3.1 Sběr dat

Data byla získána z údajů Energetického regulačního úřadu (ERÚ), konkrétně ze *Zpráv o provozu elektrizační soustavy* v letech 2010–2020. Do roku 2016 byly zprávy publikovány měsíčně, od roku 2016 jsou vydávány čtvrtletně. Pro účely této práce byla použita data pro Moravskoslezský kraj za výše zmíněná léta. Do poloviny roku následujícího jsou data shrnuta do *Roční zprávy o provozu ES ČR*.

Údaje o výrobě elektřiny ve výrobně MVE Ludvíkov byla získána z fakturačního systému firmy ČEZ Prodej, a.s., která je povinně vykupujícím. Prezentovaná data jsou za období říjen 2016 až květen 2021. Tyto údaje jsou na faktuře uváděny jako dodané množství v MWh za dané období (měsíc).

Údaje o ubytovaných byly získány z Ubytovací knihy MVE Ludvíkov za období od ledna 2007 do listopadu 2020. Tato období byla následně přepočítána tak, aby reprezentovala odpovídající počet strávených nocí jednotlivými účastníky za každý měsíc.

Data byla zpracovávána programem MS Excel a pomocí programovacího jazyka Python.

### 3.3.2 Analýza časových řad

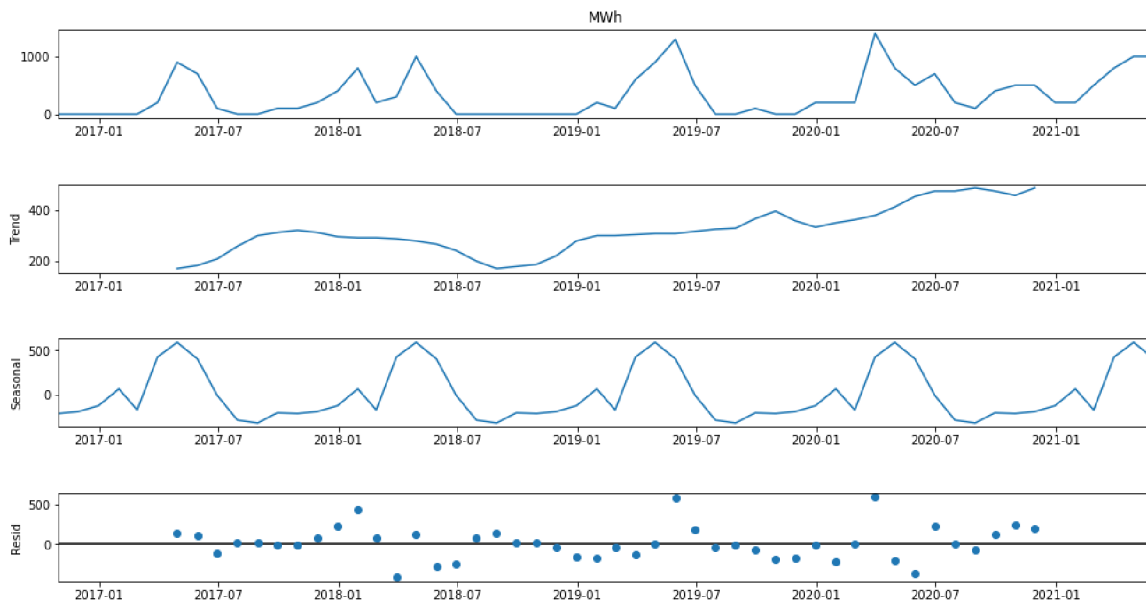
Měsíční časová řada výroby elektřiny z vodních elektráren je intervalovou časovou řadou, kde jsou hodnoty získány kumulací údajů o vyrobené elektřině za jednotlivé dny příslušného měsíce. Pro získání srovnatelných údajů, je nutné nejprve provést přepočet a očistit časovou řadu od kalendářních variací. To získáme přepočtem dat na stejně dlouhé období. Lze předpokládat, že časová řada bude zatížena sezónní složkou, která je charakteristická periodickým kolísáním během jednoho kalendářního roku. Toto kolísání se každý rok opakuje.

Nyní použijeme Python ke zpracování a interpretaci dat pro MVE Ludvíkov za období 2016-2021 a pomocí příkazu pro sezónní dekompozici programu Python časovou řadu rozložíme na čtyři složky: trendovou ( $T_t$ ), cyklickou ( $C_t$ ), sezónní ( $S_t$ ) a nesystematickou ( $\varepsilon_t$ ). Rozložení na složky je dobře čitelné v grafu (Graf 3). Od shora dolů je původní časová řada, trend, sezónní složka a nesystematická složka.

V grafu (Graf 3) se nalézají zřetelná sezónní složka, která má pravidelný tvar. Trend lze identifikovat jako rostoucí, naopak cyklická složka nemůže být jednoznačně identifikována, v tomto případě by se pravděpodobně projevila v delším časovém

období. Po odfiltrování výše zmíněných složek nám zůstane nesystematická složka (*Residual*), která je charakteristická značnou variabilitou.

Graf 3: Dekompozice časové řady výroby elektřiny z MVE Ludvíkov v období 2016-2021



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dostupných dat o výrobě elektřiny v MVE Ludvíkov, programovacím jazykem Python

Je patrné, že zkoumaná časová řada je v čase konstantní, a tak můžeme dle jejího charakteru použít aditivní dekompozici,

$$y_t = T_t + C_t + S_t + \varepsilon_t$$

(3-1)

kde  $T_t$  – trendová složka,  $C_t$  – cyklická složka,  $S_t$  – sezónní složka a nesystematickou složka  $\varepsilon_t$ .

Pro další analýzu dat lze využít tzv. Box-Jenkinsovu metodologii, kdy nejdříve otestujeme stacionárnost řady pomocí p-hodnoty s určitou hladinou významnosti. Tuto hodnotu lze získat pomocí rozšířeného Dickey-Fullerova testu. Pokud data nejsou stacionární, je nutné provést jejich diferenciaci. V následujícím kroku provedeme graf autokorelační a parciální autokorelační funkce a na jejich základě odhadneme hodnoty  $p$ ,  $d$ ,  $q$  pro zhotovení modelu ARIMA. Všechny tyto výpočty lze provést softwarově. V našem případě bylo využito programovacího jazyka Python pro vytvoření modelu ARIMA. Modelům ARIMA pro predikci bude věnována jedna z následujících podkapitol.

### 3.3.3 Sezónnost

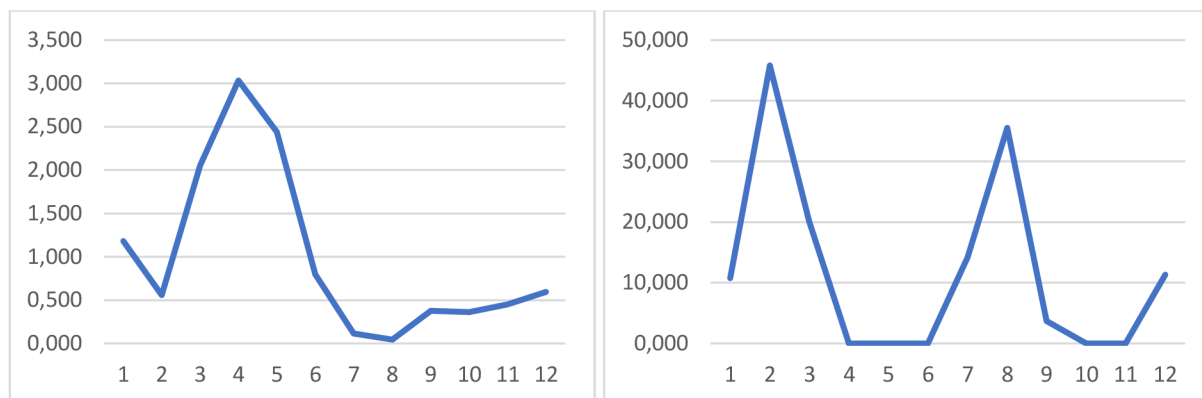
V časové řadě je sezónnost charakteristická především svou kolísající povahou, která se pravidelně opakuje. Toto systematické periodické kolísání přichází se změnou ročních dob či vlivem zavedených lidských zvyků. Počet sezón pak označíme písmenem  $S$ , pro měsíční časovou řadu tedy použijeme  $S = 12$ .

Sezónnost může způsobit mylnou interpretaci časové řady a zabránit v její kvalitní analýze. Jak u výroby elektřiny, tak u návštěvnosti jsou tu zjevné sezónní vlivy. Průtok vody lze předpokládat v horských oblastech na jaře či na podzim, naopak návštěvnost bude vyšší v létě či v zimě, tedy v době prázdnin. Je nutné provést sezónní očištění, pro které můžeme využít program MS Excel. V podstatě se jedná o eliminaci sezónního vlivu, aby v časové řadě zůstala zachována pouze složka cyklická, trendová a nesystematická. Navíc již víme, že složka cyklická nemusí být v řadě viditelně přítomna. V tomto případě použijeme metodu klouzavých průměrů, nicméně je nevýhodou, že při délce  $S = 12$  ztratíme několik prvních a posledních hodnot. Metoda klouzavých průměrů slouží k vyrovnání řadou průměrů, které vypočítáme na základě hodnot časové řady. Klouzavé průměry budou mít délku  $S = 12$  (počet hodnot časové řady za kalendářní rok), a protože je  $S$  sudé číslo, bude nutné tyto průměry vycentrovat spočítáním prostého aritmetického průměru.

Stejně tak sezónní indexy lze získat pomocí centrovaných klouzavých průměrů délky 12, které jsou odhadem hodnoty trendu. Vydělením hodnot časové řady příslušným centrovaným klouzavým průměrem tak získáme odhad složky sezónní a nesystematické. Pokud posledně zmíněné hodnoty za jednotlivé měsíce zprůměrujeme, dostaneme hodnotu průměrných sezónních indexů, u kterých ještě provedeme normování. Po provedení standardizace obdržíme příslušné sezónní indexy, které jsou vlastně odhadem sezónního výkyvu.

Z grafu (Graf 4) sezónních indexů je zřejmé, že od března do června MVE Ludvíkov dodává do sítě největší množství vyrobené energie. Za měsíc duben je to 303 % ročního průměru, naopak za měsíce červenec a srpen je to pouze 11,4 % respektive 4,6 % ročního průměru.

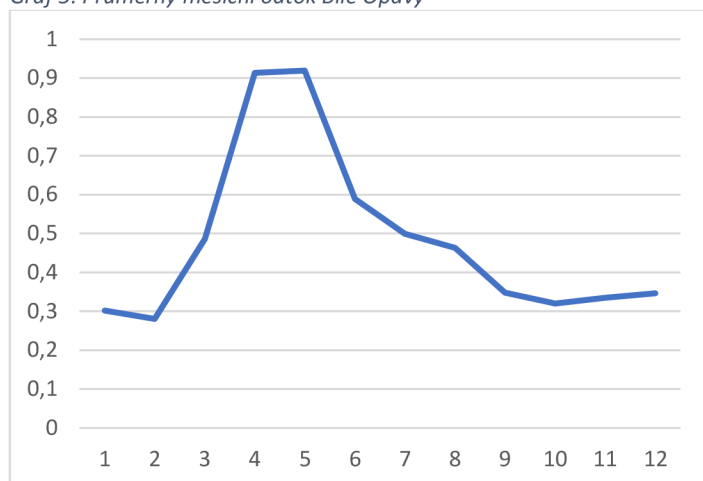
Graf 4: Sezónní indexy: Průměrná výroba elektřiny v MVE Ludvíkov (vlevo), počet ubytovaných (vpravo)



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat o výrobě elektřiny a počtu ubytovaných v MVE Ludvíkov

Zajímavé srovnání dostaneme analýzou průměrného měsíčního odtoku Bílé Opavy dle jednotlivých měsíců. Průběh je dobře viditelný z grafu (Graf 5). Největší odtok připadá na jarní měsíce, hlavně díky jarnímu tání, ale i vyšším srážkám. Tání zde přichází později, hlavně díky vyšší nadmořské výšce, ve které se povodí nachází. Naopak hodnoty jsou nejnižší na podzim a v zimě. Případné srážky se vlivem horského prostředí mohou měnit na sněhové, které se hromadí v krajině a v odtoku se neprojeví. Odchylnka je pravděpodobně dána kratším časovým úsekem energie dodané MVE Ludvíkov, které zahrnuje pouze pět let v rozmezí 2016 až 2021 (tyto roky jsou charakteristické suchými léty), naopak průměrný měsíční odtok byl získán na základě dat ČHMÚ z let 1963 až 1996.

Graf 5: Průměrný měsíční odtok Bílé Opavy



Zdroj: Vlastní zpracování dle Lautnerové (2007)

Stejně tak lze provést analýzu sezónních indexů u ubytovacích služeb. Z grafu (Graf 4) je patrné, že penzion MVE Ludvíkov je nejvíce vytížený od prosince do února, dále pak od července do srpna. Nicméně je nutné uvést, že hodnoty v grafu reprezentují počty

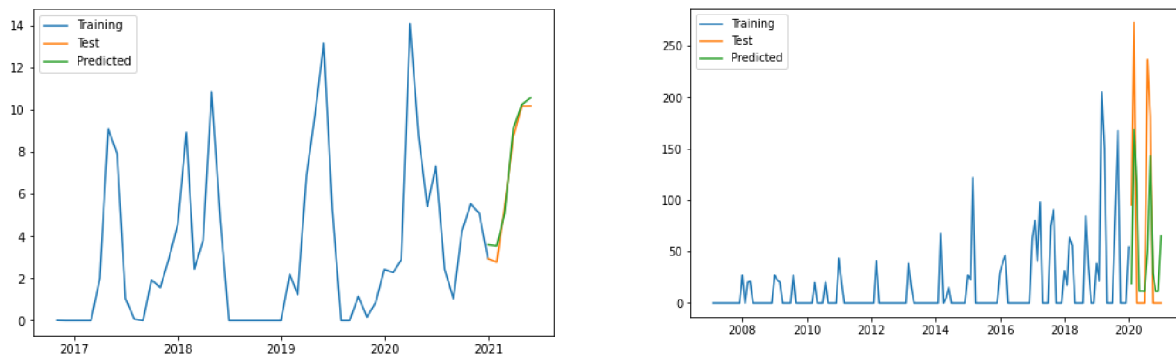
ubytovaných osob. Tedy v zimě je kapacita penzionu plně obsazena, v létě jsou počty osob, které si penzion pronajmou nižší. To nic nemění na tom, že penzion je pronajímán jako celek za fixní částku na týden.

### 3.3.4 Modely sezónních časových řad

U časových řad lze konstruovat předpověď pro budoucí vývoj časové řady. Tento koncept vychází z Box-Jenkinsovy metody, kde se největší obtížnost přisuzuje najetí vhodného modelu, který bude nejlépe vhodný ke konstrukci již zmíněné předpovědi. Za tímto účelem lze například využít programovacího jazyka Python, který nám nabízí dvě varianty postupu.

První možností, která nám zároveň nabízí vhled do charakteristiky časové řady je postup dle několika kroků. Tím prvním je stacionarizace časové řady, případně je možné časovou řadu dále upravit například jejím zlogaritmováním. V dalším kroku se využije autokorelace (ACF) či parciální autokorelace (PACF). Zjednodušeně tyto autokorelační funkce nám pomohou najít vhodný model. Pokud hovoříme o sezónní složce, musíme nalézt vhodný model typu SARIMA (p, d, q)(P, D, Q). Nicméně tento postup již vyžaduje určité znalosti a zkušenost.

Graf 6: Predikce výroby elektřiny MVE Ludvíkov 1-6/2021 (vlevo), predikce počtu hostů pro téže období (vpravo)



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dostupných dat z MVE Ludvíkov pomocí programu Python

Druhá varianta je využít programu Python k automatickému nalezení vhodného modelu pomocí funkce AUTO\_ARIMA, která zároveň rozezná i sezónní složku. Výsledkem je Graf 6 (vlevo) predikce (zelená čára) výroby elektřiny pro MVE Ludvíkov pro prvních šest měsíců roku 2021. Žlutě vyznačené je skutečné množství vyrobené elektřiny (Model SARIMA (0, 1, 0)(1, 1, 0)).



Graf 6 (vpravo) nám podává předpověď pro počet ubytovaných. Došlo ke správnému odhadu počtu hostů v sezónní složce, nicméně se proti předpokladu povedlo ubytovat větší množství hostů (Model SARIMA (0, 1, 1)(1, 1, 0)).

Pokud bychom se chtěli vyhnout výhradně statistickým metodám, jako je ARIMA, lze využít i programů, které využívají strojového učení. Amazon Forecast je součástí služeb AWS, v jeho rámci lze využít některé algoritmy strojového učení, ale i klasické statistické metody. Na základě AutoML (automatické strojové učení) platforma sama navrhne nejlepší model použitého algoritmu, ale dostaneme také zpětnou odezvu ohledně možné chybovosti či přesnosti, a to v několika hodnotách jako je WAPE, MAPE, RMSE a MASE.

### **3.4 Výpočet nákladů na kapitál**

Jednou ze základních hodnot, které musíme určit, abychom mohli přistoupit k výpočtu vlastní efektivity investičního projektu, je diskontní sazba.

#### **3.4.1 Náklady na vlastní kapitál**

Gabriel, Čihák a Kalandra uvádějí, že se při výstavbě nové malé vodní elektrárny uvažuje diskontní sazba v rozmezí 11 až 14 %. (1998, s. 296). Ačkoli je tato hodnota z roku 1998 a podmínky byly v té době odlišné (např. vysoká míra inflace), můžeme ji porovnat s výslednou hodnotou.

Jelikož podnik není akciovou společností nelze použít dividendový model, který je založen na znalosti tržní ceny akcie a výši roční dividendy. Použijeme proto model CAPM, k určení nákladu na vlastní kapitál. Spočtenou hodnotu dále použijeme při výpočtu WACC.

Metoda CAPM vychází z bezrizikové úrokové míry, rizikové prémie trhu a beta koeficientu. Za bezrizikovou úrokovou míru  $r_f$  dosadíme hodnotu pro výnosnost desetiletých státních dluhopisů, k danému období v našem případě 31. 12. 2017, která je 1,5 %.

Rizikovou prémie trhu kalkulujeme jako  $(r_m - r_f)$ , kdy se standardně jako průměrná výnosnost kapitálového trhu  $r_m$  využívá indexu PX. Při určování hodnoty  $r_m$  je doporučeno vycházet z co nejdelšího referenčního období. V našem případě jej kalkulujeme na základě dat získaných z Výročních zpráv Burz cenných papírů z let 2002 až 2017. Pracujeme s geometrickým průměrem. Jak je patrné z tabulky (Tabulka 4),

průměrná výnosnost kapitálového trhu je za dané období 5,83 %. Riziková prémie ( $r_m - r_f$ ) = 5,83 % - 1,5 % = 4,33 %.

Tabulka 4: Výpočet průměrné výnosnosti kapitálového trhu

Rok	PX index	koeficient růstu				
				2010	1224,8	1,096214
2002	460,7			2011	911,1	0,743877
2003	659,1	1,430649		2012	1038,7	1,140050
2004	1032	1,565772		2013	989,04	0,952190
2005	1473	1,427326		2014	946,71	0,957201
2006	1588,9	1,078683		2015	956,33	1,010162
2007	1815,1	1,142363		2016	921,61	0,963695
2008	858,2	0,472811		2017	1078,16	1,169866
2009	1117,3	1,301911		geometrický průměr		1,058322
				průměrná výnosnost		5,83%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výročních zpráv Burzy Cenných papírů Praha za rok 2021 a 2016

Nejjednodušší bude zjistit koeficient beta pro celé odvětví oceňovaného podniku. Využijeme k tomu stránky profesora Damodarana, doporučené Vaňkátem (2007, s. 7). Budeme hledat hodnotu beta pro nezadluženou společnost pro Evropu, v odvětví „Coal and Related Energy“. Hodnota nezadlužené bety má k lednu 2018 hodnotu 0,92.

Použijeme vzorec ( 2-9) a vypočteme betu kapitálového trhu pro zadluženou společnost. Sazba daně z příjmu se pohybuje ve výši 19 %. Ostatní údaje vyčteme z účetní uzávěrky za příslušný rok.

$$\beta_Z = 0,92 \times \left( 1 + (1 - 0,19) \times \frac{2118}{2505} \right)$$

$$\beta_Z = 1,55$$

Hodnoty dosadíme do vzorce ( 2-8):

$$r_e = r_f + \beta \times (r_m - r_f)$$

$$r_e = 1,5 \% + 1,55 \times (5,83 \% - 1,5 \%)$$

$$r_e = 8,21 \%$$

Náklady na vlastní kapitál jsou ve výši 8,21 %.

Pokud bychom kalkulovali náklady na cizí kapitál, vycházeli bychom při jejich stanovení ze vzorce ( 2-6), a to v případě když by byla firma zatížena nějakým typem úvěru.

Vzhledem k tomu, že je zde cizí kapitál reprezentován bezúročnou půjčkou jednoho ze společníků, budeme WACC počítat následovně:

$$WACC = 0,0821 \times \frac{358}{2505} + 0 \times \frac{2118}{2505}$$

$$WACC = 11,7 \%$$

Údaje o vlastním a cizím kapitálu budeme čerpat ze zveřejněných účetních výkazů pro dané období dostupných na webové stránce justice.cz.

### **3.5 Obecné podmínky pro hodnocení efektivnosti investičního projektu**

V tomto bodě je podstatné stanovit, za jakých podmínek bude hodnocení efektivnosti probíhat.

Vyhláška 347/2012 Sb. stanovuje životnost MVE na 30 let. Nicméně „Vodní elektrárnu lze provozovat za předpokladu dobrého servisu a průběžných modernizací po desítky let.“ (Vítková, 2014) Riziko, že by došlo k nějakému významnému opotřebení či snížení účinnosti je minimální. Dobu ekonomické životnosti investice tedy stanovíme na 30 let.

Hydrologický potenciál toku bude nezměněn. Nebudeme uvažovat snížení výroby elektřiny v důsledku možných suchých let. Výroba elektrické energie byla spočtena na základě hydrologického potenciálu s referenčním obdobím téměř 30 let. Navíc „ve srovnání s fotovoltaickými nebo větrnými elektrárnami nejsou změny výroby v závislosti na výkyvech klimatu okamžité.“ (Vítková, 2014)

Náklady na provoz elektrárny budeme počítat již od 1. roku. Jedná se o již existující zařízení, kde nelze předpokládat bezúdržbový provoz po dobu prvních let jako u nových zařízení.

Inflaci předpokládáme v neutrální výši. Ceny výstupů tedy porostou stejně jako ceny vstupů. Například výkupní ceny elektřiny dle cenových rozhodnutí ERÚ rostou pravidelně každý rok o 2 %.

Všechna finanční a účetní data budeme vztahovat k 31. 12. 2017, jelikož počítáme, že v roce 2018 dojde k vlastnímu pořízení investice.

Jelikož původní majitelé MVE Ludvíkov neodepisovali majetek ani účetně ani daňově, bylo nutné stanovit výši odpisů na základě znaleckého posudku.

### **3.6 Varianty investičního projektu**

Investiční projekt budeme hodnotit pro dvě varianty:

1. Varianta reálná bude založena na reálných propočtech výroby elektrické energie. Uvažujeme, že výroba elektřiny nebude nijak omezena a bude probíhat dle tabulky (Tabulka 8: Výpočet množství vyrobené energie za rok v kWh) v plném rozsahu. Výroba elektřiny je i provozně jednodušší. Zdrojem pro obsazenost penzionu pro tuto variantu jsou údaje získané z knihy ubytovaných a dobře je odráží Graf 6.
2. Varianta optimistická předpokládá utlumení činnosti vodní elektrárny na úkor provozu penzionu. Vodní elektrárna bude v provozu po dobu 110 dní, tedy v období velkého průtoku (nepočítáme odstavení z příliš velkého průtoku a malého spádu). Penzion se podaří obsadit na celkem 31 týdnů. Větší obsazenost bude reflektována i ve větších provozních nákladech, které vzrostou o 33 %.

### 3.7 Odhad budoucích peněžních příjmů z investičního projektu

Abychom mohli spočítat peněžní příjmy, musíme stanovit roční výrobu elektřiny MVE Ludvíkov na základě M-denních průtoků, a tedy spočítat výkon turbíny, generátoru, případně vzít v potaz energetické ztráty, ke kterým v průběhu výroby dochází. Vzhledem k minimální technické dokumentaci i chybějícím podkladům k jednotlivým zařízením je nutné provést návrh co nejefektivnějšího technického řešení, které umožní maximální možnou roční výrobu při nejnižších nákladech s využitím známých údajů. Budeme tedy vycházet z údajů ČHMI o hydrologickém potenciálu toku Bílá Opava pro měřicí stanici Ludvíkov. Za použití těchto údajů vypočítáme množství vyrobené energie v kWh, které bude sloužit jako podklad pro odhad budoucích peněžních příjmů z výroby elektřiny.

#### 3.7.1 Základní hydrologické údaje a hydrologický potenciál toku

Tabulka 5 a Tabulka 6 uvádí hydrologické údaje pro měřicí stanici Ludvíkov na toku Bílá Opava. Údaje byly získány z pobočky ČHMI v Ostravě pro referenční období 1981-2010.

Profil – říční kilometr:	3,55
Plocha povodí A:	23,86
Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí $P_a$ (mm):	1036
Dlouhodobý průměrný průtok $Q_a$ ( $m^3/s$ ):	0,45

Tabulka 5: M-denní průtoky 1981-2010 ( $m^3/s$ )

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
$Q_{Md}$	0,928	0,681	0,535	0,442	0,373	0,326	0,284	0,258	0,229	0,191	0,159	0,126	0,099

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů poskytnutých ČHMI

Tabulka 6: N-leté průtoky v m<sup>3</sup>/s

N	1	2	5	10	20	50	100
Q <sub>N</sub>	2,77	5,18	9,61	14	19,2	27,6	35,2

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů poskytnutých CHMI

MVE je derivačního typu a veškerý odebraný průtok se navrácí zpět do vodního toku Bílá Opava. Nicméně je potřeba ponechat v korytě tzv. minimální zůstatkový průtok (MZP, nebo také asanační). Výše MZP byla stanovena na základě metodického pokynu Ministerstva životního prostředí z roku 1988 a daných hydrologických údajů pro profil Ludvíkov a MZP se tedy pohybuje mezi hodnotami Q<sub>355d</sub> a Q<sub>330d</sub>. Dle tohoto výpočtu byl MZP stanoven na 0,094 m<sup>3</sup>/s.

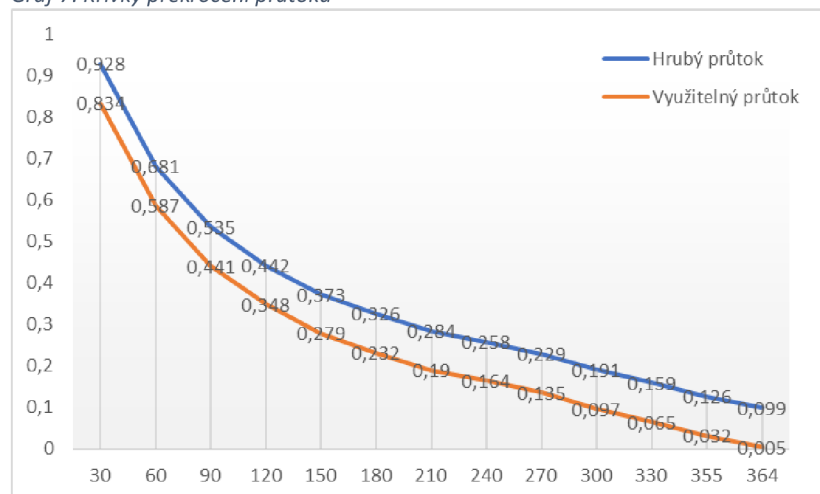
Na základě toho je nutné snížit denní průtoky o hodnotu asanačního průtoku, který tak musí zůstat v korytě řeky Bílá Opava. Abychom mohli navrhnout parametry MVE a možné technické řešení, musíme využít energeticky využitelné hodnoty M-denních průtoků a křivky překročení průtoků v níže uvedeném grafu (Graf 7).

Tabulka 7: Energeticky využitelné M-denní průtoky

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q <sub>Md</sub>	0,834	0,587	0,441	0,348	0,279	0,232	0,19	0,164	0,135	0,097	0,065	0,032	0,005

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů CHMI

Graf 7: Křivky překročení průtoků



Zdroj: Vlastní zpracování na základě předchozích tabulek

### 3.7.2 Výkon turbíny a generátoru

Pro určení výkonu turbíny budeme potřebovat znát následující údaje: velikost spádu, průtok vody turbínou a její účinnost. Výkon [W] spočítáme dle vzorce:

$$P_T = 9,81 \times Q \times H \times \eta_T$$

(3-2)

kde  $P_T$  ... výkon na hřídeli turbíny [kW],  $Q$  ... průtok turbínou [ $\text{m}^3/\text{s}$ ],  $H$  ... čistý spád turbíny [m],  $\eta_T$  ... účinnost turbíny.

Respektive, pokud neznáme přesné údaje o turbíně, jako v našem případě, je možné použít zjednodušeného vztahu

$$P_T = k_T \times Q \times H_b$$

(3-3)

kde  $P_T$  ... výkon na hřídeli turbíny [kW],  $Q$  ... průtok turbínou [ $\text{m}^3/\text{s}$ ],  $H_b$  ... celkový spád turbíny [m], tento spád může být určen i tlakem vody,  $k_T$  ... násobný součinitel.

V našem případě použijeme součinitel  $k_T = 7$ , jelikož se jedná o nízkotlakou turbínu o malých rozměrech ( $D = 0,3 - 0,5$  m). Pokud zde hovoříme o turbíně, máme na mysli lehké vrtulové čerpadlo v reverzním chodu. Přeměna energie mechanické na elektrickou, rozuměj z hřídele na generátor, je také zatížena ztrátami. V této situaci lze použít vztah podobný předchozímu:

$$P_G = 9,81 \times Q \times H \times \eta_T \times \eta_P \times \eta_G$$

(3-4)

U malé vrtulové turbíny budeme uvažovat účinnost  $\eta_T = 0,7$ . Účinnost převodu  $\eta_P =$  nebudeme v našem případě uvažovat, jelikož se nejedná ani o ozubený ani o řemenový převod, nýbrž zde máme převod přímý, jehož účinnost nemá na naše výpočty zásadní vliv. Pro malá zařízení s výkonem do 40 kW se účinnost generátoru pohybuje v rozmezí  $\eta_G = 0,84 - 0,93$ . Jelikož zde nedochází k přeměně elektrického proudu na vyšší napětí, nebudeme uvažovat účinnost transformátoru.

### 3.7.3 Výpočet množství vyrobené elektřiny za rok

Na základě údajů z předchozí kapitoly můžeme přejít k výpočtu množství vyrobené energie za rok.

Tabulka 8: Výpočet množství vyrobené energie za rok v kWh

Dny	Počet dnů	Q	H	$\eta_T$	$P_t$	$\eta_G$	PG	EG v kWh
0-10	10		odstaveno z důvodu malého spádu					
10-30	20	0,68	8	0,7	37,35648	0,885	33,06048	15869,03
30-60	30	0,587	8	0,7	32,24743	0,885	28,53898	20548,06
60-90	30	0,441	8	0,7	24,22678	0,885	21,4407	15437,3
90-120	30	0,348	8	0,7	19,11773	0,885	16,91919	12181,82
120-150	30	0,279	8	0,7	15,32714	0,885	13,56452	9766,456
150-180	30	0,232	8	0,7	12,74515	0,885	11,27946	8121,211

180-210	30	0,19	8	0,7	10,43784	0,885	9,237488	6650,992
210-240	30	0,164	8	0,7	9,009504	0,885	7,973411	5740,856
240-270	30	0,135	odstaveno z důvodu malého průtoku					
270-300	30	0,097						
300-330	30	0,065						
330-355	25	0,032						
355-364	9	0,005						
							<b>CELKEM</b>	<b>94315,73</b>

Zdroj: Vlastní zpracování na základě předchozích výpočtů

Celková vyrobená elektrická energie za rok v plném provozu činí zhruba **94 315 kWh**.

Dodávka energie probíhá v režimu výkupních cen. Výkupní cena pro MVE Ludvíkov byla pro rok 2018 stanovena na **2 759 Kč/MWh**.

Jak je patrné z grafu (Graf 4), provoz penzionu dobře pokrývá období malých průtoků. Budeme tedy uvažovat plný chod elektrárny dle tabulky pro reálnou verzi (Tabulka 8).

V tomto případě výnos za prodej elektrické energie tedy činí **260 215 Kč/rok**.

Optimistická verze upřednostňuje obsazení penzionu před výrobou elektřiny. Elektrárna bude tedy v chodu pouze po dobu 110 dní v době největších průtoků.

Výnos za prodej elektrické energie bude činit **176 676 Kč/rok**.

Tabulka 9: Výnos za prodej elektrické energie pro reálnou a optimistickou verzi

	Počet dní v provozu	Vyrobená elektřina kWh	Výnos za prodej elektrické energie Kč/rok
Reálná verze	230	94 315	<b>260 215</b>
Optimistická verze	110	64 036	<b>176 676</b>

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů v Tabulce 7

### 3.8 Výpočet příjmů z ubytovacích služeb

#### 3.8.1 Reálná verze

Jak jsme mohli vidět z analýzy časových řad ubytovacích služeb, penzion je vždy pronajatý po dobu letních prázdnin (červenec až srpen), poslední týden roku a minimálně tři týdny v lednu či únoru. Případné další pronájmy nebudeme v této reálné variantě uvažovat. Ceny pro pronájem objektu jsou stanoveny vždy za celý týden. Za letní sezonu (červenec až srpen) je to 16 000 Kč/ týden, v zimní sezóně (prosinec až duben) je to 19 000 Kč/týden. Z toho je patrné, že ubytovací služby dobře pokrývají období, kdy je elektrárna odstavena z důvodu nízkého průtoku.

Tabulka 10: Výpočet příjmů z ubytování reálná verze

	Cena/týden	Počet týdnů	Příjmy
<b>Letní sezóna</b>	16 000 Kč	8	128 000 Kč

<b>Zimní sezóna</b>	19 000 Kč	4	76 000 Kč
<b>CELKEM</b>		<b>12</b>	<b>204 000 Kč</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Reálná verze vygeneruje tržby z pronájmu ve výši **204 000 Kč** (Tabulka 10).

### 3.8.2 Optimistická verze

Optimistická verze (Tabulka 11) počítá s větší obsazeností penzionu na úkor provozu elektrárny. Budeme kalkulovat s pronájmem za celý týden.

Tabulka 11: Výpočet příjmů z ubytování optimistická verze

	<b>Cena/týden</b>	<b>Počet týdnů</b>	<b>Příjmy</b>
<b>Letní sezóna</b>	16 000 Kč	9	144 000 Kč
<b>Zimní sezóna</b>	19 000 Kč	18	342 000 Kč
<b>Mimo sezónu</b>	12 000 Kč	4	48 000 Kč
<b>CELKEM</b>		<b>31</b>	<b>534 000 Kč</b>

Zdroj: Vlastní zpracování

Příjmy z ubytovacích služeb lze tedy na základě výše zmíněného stanovit na **534 000 Kč** v optimistické verzi.

### 3.9 Provozní výdaje

Náklady na vlastní provoz elektrárny byly stanoveny na 10 000 Kč ročně. Tyto náklady ponecháme pro optimistickou i reálnou verzi stejné, jelikož je elektrárna nezávislá na zásobování dalšími zdroji a má malé náklady na údržbu.

Výdaje na mzdy (v režimu dohoda o provedení práce), propagaci a marketing, účetní služby a pojištění činí 45 000 Kč v reálné verzi. V optimistické verzi náklady na mzdy a provoz vlivem větší obsazenosti penzionu stoupnou zhruba o třetinu na 60 000 Kč. Náklady na propagaci, marketing a účetní služby jsou fixními náklady.

### 3.10 Odpisy

Odpisy, které se týkají malé vodní elektrárny lze rozřadit do tří skupin. Do 6. skupiny s dobou odepisování 50 let zařadíme budovu, ve které se nachází penzion, elektrárna se nachází ve stejné budově, ale v podzemním podlaží. Pokud by se elektrárna nacházela v samostatné budově, spadala by do výrobních budov pro energetiku a odepisovali bychom ji ve 4. skupině. Do 5. skupiny s počtem let odepisování 30 zařadíme tlakový přivaděč, vodní zámek, náhon, a jímací objekt.



Odpisy jsou stanoveny lineární. Zvolený způsob odepisování ovlivňuje hodnotu NPV. Zrychlené odepisování přináší při stejném zadání vyšší hodnotu NPV. Projevuje se tak časová hodnota peněz (Kislingerová, 2007, s. 297).

Dalo by se uvažovat i o vlivu inflace, která má při vyšší kapitálové náročnosti projektu vliv na daňový štít. Upravíme tedy odpisy o inflační rizikovou míru (vycházíme ze vzorce ( 2-5)), která je od roku 2010 stanovena na 2 % s tolerančním pásmem jednoho procentního bodu v obou směrech (ČNB). Nicméně z důvodu dlouhé ekonomické životnosti se tato hodnota jeví jako nedostatečná. Ostatní hodnoty upravovat o inflaci nebudeme.

### **3.11 Metody hodnocení investic**

Při hodnocení investic budeme vycházet z peněžních příjmů, které jsou tvořeny příjmy z ubytování a příjmy z výroby elektřiny (Tabulka 9, Tabulka 10, Tabulka 11). Výdaje budou stanoveny na základě výpočtů v kapitole 3.9. Investiční náklady jsou 6 000 000.

#### **3.11.1 Výpočet čisté současné hodnoty**

Návod k vypracování tabulky peněžních toků nám dává Tabulka 2: Kalkulace zisku po zdanění a Tabulka 3: Kalkulace cash flow nepřímou metodou, které se nachází v kapitole 2.3.3. V prvním sloupci uvedeme rok nula, tedy rok, ve kterém došlo k pořízení investice. Dále vypočítáme peněžní příjmy a výdaje. Důležitou roli budou hrát odpisy, u kterých zohledníme inflaci 2 %. Diskontovaný cash flow vyjadřuje hodnotu cash flow, která byla diskontována odúročitelem. Po sečtení všech hodnot diskontovaného cash flow nám vyjde celková výše současných peněžních příjmů. Konečně po odečtení nákladů na investici dostaneme NPV, tedy čistý přínos projektu. Odpisy jsou lineární.

Kompletní výpočty jsou uvedeny v přílohách (Příloha 1: Výpočet diskontovaného cash flow pro reálnou variantu a Příloha 2: Výpočet diskontovaného cash flow pro optimistickou variantu).

Výsledky hodnocení efektivnosti dle metody pro NPV jsou uvedeny v následující tabulce:

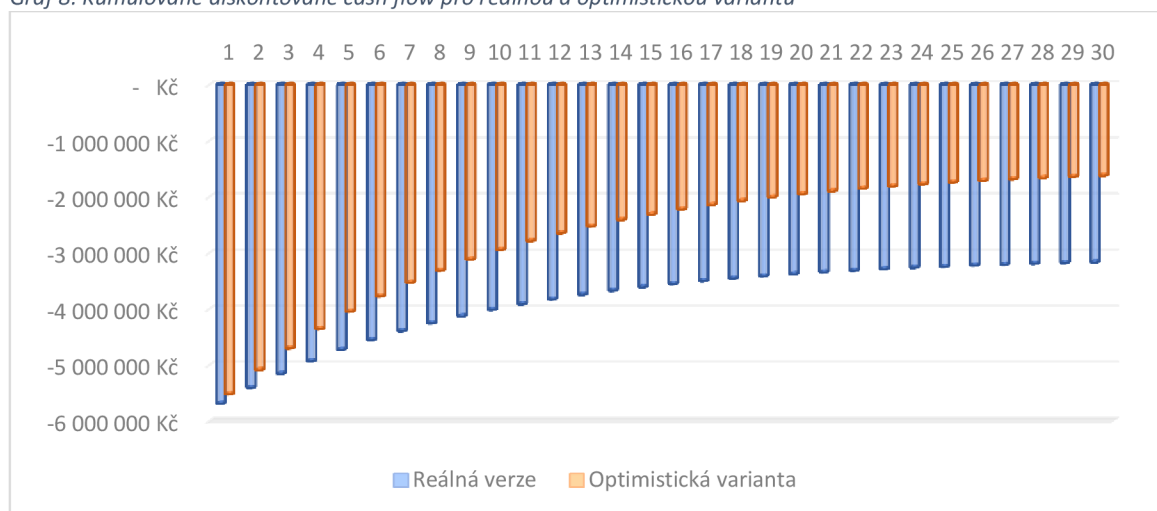
*Tabulka 12: Výpočet čisté současné hodnoty pro dané varianty při ekonomické životnosti 30 let*

	<b>WACC</b>	<b>Čistá současná hodnota dané varianty při ekonomické životnosti 30 let</b>
<b>Reálná varianta</b>	11,7 %	-3 164 746 Kč
<b>Optimistická varianta</b>	11,7 %	-1 620 290 Kč

*Zdroj: Vlastní zpracování na základě Přílohy 1 a 2*

Průběh kumulovaného diskontovaného cash flow pro obě varianty zobrazuje Graf 8: Kumulované diskontované cash flow pro reálnou a optimistickou variantu:

Graf 8: Kumulované diskontované cash flow pro reálnou a optimistickou variantu



Zdroj: Vlastní zpracování na základě Přílohy 1 a 2

Jak je evidentní z tabulky (Tabulka 12), ani v jedné z variant se nepodařilo dosáhnout kladné hodnoty a projekt je třeba zamítnout. Tyto výsledky jsou zřejmé i z grafu (Graf 8). Nepodařilo se dosáhnout požadovaného výnosu a tím pádem není možné ani zvýšení tržní hodnoty firmy. Pokud nedojde k zásadní modifikaci celého investičního projektu, není ani jedna varianta vhodná k dalšímu zkoumání.

### 3.11.2 Index výnosnosti

Index výnosnosti (IV) je určen jako podíl současné hodnoty cash flow a nákladů na investici. Použijeme údaje uvedené v přílohách (Příloha 1: Výpočet diskontovaného cash flow pro reálnou variantu a Příloha 2: Výpočet diskontovaného cash flow pro optimistickou variantu).

Tabulka 13: Výpočet indexu výnosnosti pro obě varianty

<b>Typ varianty</b>	<b>Současná hodnota investice</b>	<b>Index výnosnosti</b>
Reálná varianta	2 835 254	<b>0,47</b>
Optimistická varianta	4 379 710	<b>0,73</b>

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Příloh 1, 2

Hodnota indexu výnosnosti je v obou případech menší než 1, investici nelze přijmout.

### 3.11.3 Vnitřní výnosové procento

Při výpočtu vnitřního výnosového procenta použijeme iterační způsob výpočtu, který navrhuje Kislingerová (2007) při konvenčních peněžních tocích. Jedná se v podstatě o lineární interpolaci, při které se stanoví nižší ( $k_N$ ) a vyšší úroková míra ( $k_V$ ) tak, aby u

první vycházela hodnota NPV kladná ( $NPV_N$ ), a naopak u druhé hodnoty vycházela NPV záporná ( $NPV_V$ ). Vycházíme při tom ze vzorce (2-17) pro IRR.

Tato metoda přináší nejpřesnější výsledky, když se obě úrokové míry co nejvíce blíží hodnotě vnitřního výnosového procenta. Výpočet byl proveden nejen pomocí výše zmíněného vzorce, ale dodatečně ověřen funkcí MÍRA.VÝNOSNOSTI tabulkového procesoru Excel. Jak je z tabulky (Tabulka 14) patrné, IRR se v obou případech blížilo 4 %. U optimistické varianty se míra výnosnosti blíží 8 %. Tuto hodnotu jsme opět ověřili pomocí tabulkového procesoru Excel (Tabulka 15). V obou případech jsou hodnoty IRR nižší než požadovaná míra výnosnosti, projekt nelze přijmout.

Tabulka 14: Míra výnosnosti pro reálnou variantu

$k_V$	5%	Míra výnosnosti vypočítaná dle <b>funkce</b> .
$k_N$	3%	<b>3,86%</b>
$NPV_V$	-746 363 Kč	Míra výnosnosti vypočítaná dle <b>vzorce</b> .
$NPV_N$	683 305 Kč	<b>3,96%</b>

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Příloh 1, 2

Tabulka 15: Míra výnosnosti pro optimistickou variantu

$k_V$	5%	Míra výnosnosti vypočítaná dle <b>funkce</b> .
$k_N$	8%	<b>7,95%</b>
$NPV_V$	2 135 717 Kč	Míra výnosnosti vypočítaná dle <b>vzorce</b> .
$NPV_N$	-29 116 Kč	<b>7,96%</b>

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Příloh 1, 2

### 3.11.4 Metoda doby návratnosti

U prosté doby návratnosti budeme určovat, za kolik let se příjmy z investice vyrovnají investičním výdajům.

Jelikož nejsou výnosy v každém roce stejné, lze získat údaje z již sestavené tabulky, která se nachází v přílohách (Příloha 1: Výpočet diskontovaného cash flow pro reálnou variantu a Příloha 2: Výpočet diskontovaného cash flow pro optimistickou variantu). Z údajů o kumulovaném cash flow rychle zjistíme, že u reálné varianty k tomu dojde v osmnáctém roce u optimistické varianty v roce dvanáctém. Pokud chceme výpočet zpřesnit, použijeme trojčlenku (Synek, 2011, s. 305).

Tabulka 16: Výpočet doby návratnosti

Doba návratnosti	Počet let
Reálná varianta	17 let a 6,4 měsíce
Optimistická varianta	11 let a 3,2 měsíce

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Příloh 1, 2

Doba životnosti investice byla stanovena na 30 let, doba návratnosti je tedy kratší než tato doba. Doba splacení je kratší u optimistické varianty, a proto je tato varianta výhodnější. Z hlediska rizika doba s kratší dobou návratnosti nese nižší riziko a kapitál je v ní vázán i po menší dobu.

Diskontovaná doba návratnosti zahrnuje faktor času, a proto budeme vycházet z hodnot pro kumulované diskontované cash flow, kdy do sloupce pro diskontované cash flow zahrneme i rok nula. Rychle zjistíme, že hodnota po celou dobu životnosti investice zůstává v obou případech záporná a není tedy splněna ani základní podmínka, aby doba splacení byla kratší než doba životnosti investice.

Tabulka 17: Diskontovaná doba návratnosti

Diskontovaná doba návratnosti	Diskontní míra	Hodnota z kumulovaného diskontovaného cash flow ve 30. roce životnosti investice
Reálná varianta	11,7 %	-3 164 746 Kč
Optimistická varianta	11,7 %	- 1 620 290 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Přílohy 1 a 2

### 3.12 Zhodnocení investičního projektu po 3 letech provozu

V této kapitole můžeme srovnat skutečné peněžní toky, které projekt přinesl po třech letech provozu. Spočítáme cash flow, které realizace projektu přinesla. Použijeme stejnou diskontní sazbu jako u předchozích variant, tedy 11,7 %. Odpisy upravíme o hodnoty průměrné roční míry inflace, které jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 18).

Tabulka 18: Průměrná roční míra inflace v letech 2018-2020

	Průměrná roční míra inflace
2018	2,1 %
2019	2,8 %
2020	3,2 %

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z webové stránky kurzy.cz

Do kalkulace cash flow dosadíme následující hodnoty: peněžní příjmy z výroby elektřiny a ubytování, ale také náklady. Všechno tyto údaje jsme získali z účetnictví firmy MD Energo spol. s r.o.

Tabulka 19: Skutečné peněžní příjmy a náklady projektu v letech 2018-2020

SKUTEČNÉ	Příjmy z elektřiny	Příjmy z ubytování	Náklady
2018	87 532,00 Kč	90 712,00 Kč	60 538,00 Kč
2019	116 236,00 Kč	226 492,00 Kč	32 549,00 Kč
2020	179 124,00 Kč	231 473,00 Kč	59 565,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z účetnictví

V následující tabulce (Tabulka 20) srovnáváme hodnoty kumulovaného diskontovaného cash flow za první tři roky existence projektu.

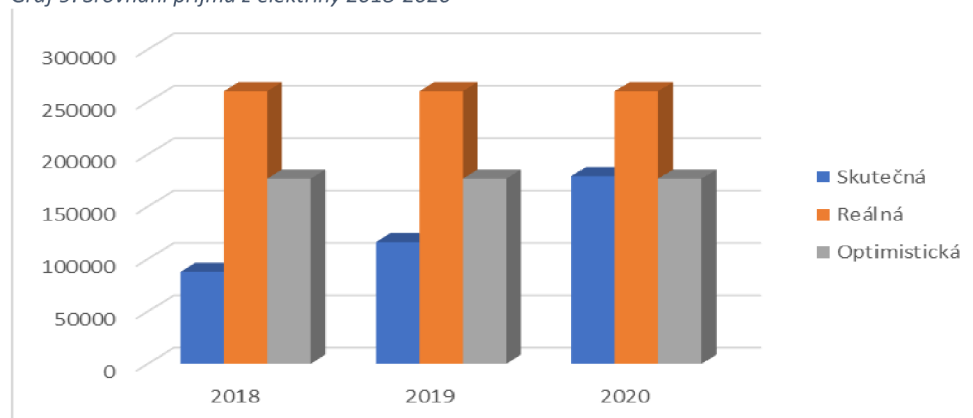
Tabulka 20: Srovnání kumulovaného diskontovaného cash flow za první tři roky existence projektu

	WACC	Kumulované diskontované cash flow dané varianty za první tři roky existence projektu
<b>Reálná varianta</b>	11,7 %	-5 151 895 Kč
<b>Optimistická varianta</b>	11,7 %	-4 699 260 Kč
<b>Skutečná varianta</b>	11,7 %	-5 462 139 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z Příloh 1, 2 a 5

Jak je z tabulky (Tabulka 19) patrné, skutečná varianta dopadla ze všech variant nejhůře. Na špatném výsledku hlavně v prvním roce se mohly projevit nutné provozní zásahy po převzetí elektrárny, nedostatečná zkušenost s řízením provozu elektrárny, případně nutná údržba zanedbaného zařízení. Jak ukazuje Graf 9, ve třetím roce se podařilo navýšit příjmy z elektřiny na úroveň optimistické verze, nicméně se nepodařilo dosáhnout verze reálné. Možnou příčinou může být chybně zvolený poměr výkonu turbín, kterým se budeme zabývat v kapitole 3.12.1.

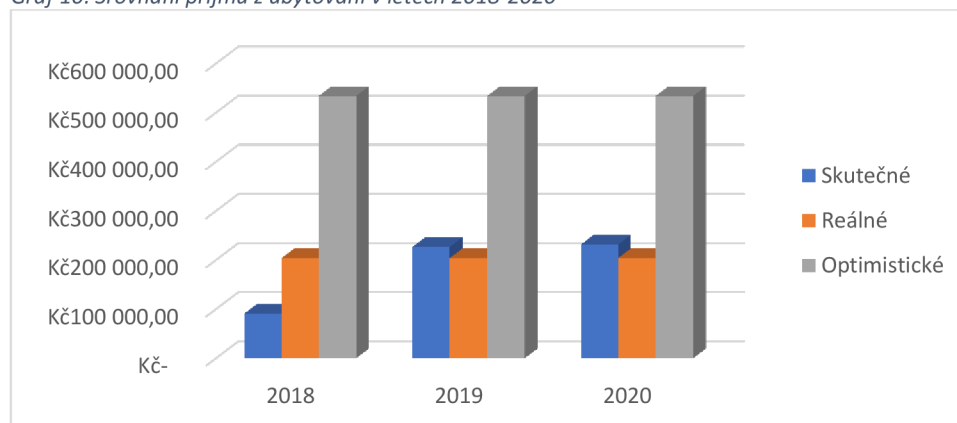
Graf 9: Srovnání příjmů z elektřiny 2018-2020



Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z účetnictví

Co se týče příjmů z ubytování i zde došlo k propadu hlavně v prvním roce. Opět je to dáno opravami a úpravami v budově penzionu a jeho okolí, které bylo značně neudržované. Ve třetím roce se pak podařilo mírně překonat hodnoty reálné varianty.

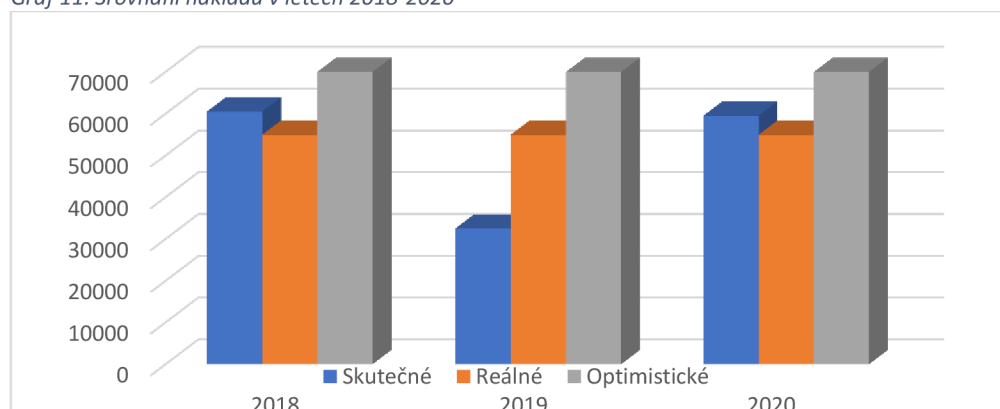
Graf 10: Srovnání příjmů z ubytování v letech 2018-2020



Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z účetnictví

Na druhou stranu náklady nezaznamenaly výraznější nárůst, vyšší hodnoty budou způsobeny vyššími režijními náklady, ty jsou spojeny s uvedením penzionu do provozu.

Graf 11: Srovnání nákladů v letech 2018-2020



Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů z účetnictví

### 3.12.1 Návrh optimálního uspořádání MVE Ludvíkov

Jak jsme se mohli dočíst v kapitole o historii MVE Ludvíkov 3.1.1, původně se zde nacházelo vodní kolo s výkonem 12kW. V místě nedošlo k žádným úpravám, které by zvýšily spád či jinak změnilly podmínky pro výrobu elektrické energie, Nabízí se tedy otázka, zda je tedy celkový výkon 51 kW adekvátním a zda předimenzovaný výkon nestojí za nižší výrobou elektrické energie, než bylo spočítáno v kapitole 3.7.3.

Dle Holaty (2002, s. 18) je ideálním poměrem v situaci se dvěma stroji jeden, který využije dvě třetiny průtoku a druhý, který pokryje zbývající třetinu navrženého průtoku. U nízkospádových elektráren se doporučuje vybrat průtok v rozmezí 90 až 120denní vody (tamtéž, s. 19). V případě MVE je tato hodnota 0,535 m<sup>3</sup>/s. Nicméně od tohoto průtoku je nutné odečíst tzv. minimální zůstatkový průtok, jehož hodnota byla pro MVE Ludvíkov stanovena na 0,094 m<sup>3</sup>/s. Využitelný průtok při 90denní vodě je 0,441 m<sup>3</sup>/s. Budeme uvažovat větší turbínu, která využije 2/3 navrhovaného průtoku, zatímco malá turbína využije 1/3 tohoto průtoku. Hodnota větší turbíny bude 0,294 m<sup>3</sup>/s a menší 0,147 m<sup>3</sup>/s. Pro výpočet výkonu turbíny využijeme vzorce ( 3-2):

Větší turbína  $8 \times 0,294 \times 9,81 \times 0,8 = \mathbf{18,45 \text{ kW}}$

Menší turbína  $8 \times 0,147 \times 9,81 \times 0,8 = \mathbf{9,23 \text{ kW}}$

Je zřejmé, že stávající konfigurace v poměru 40 kW a 11 kW je nevyhovující a ideálně nevyužije dostupného průtoku. Předpokládáme, že turbína 40 kW byla navržena hlavně pro období jarního tání (cca 45 dní). Menší turbína pak nezvládne efektivně pokrýt další období, hlavně při vyšším průtoku nad její maximální hltnost, poté díky minimální

hltnosti dojde ke zkrácení doby provozu v obdobích s malým průtokem. Kombinovaný provoz turíny 18 kW a 9 kW by tak nejen ideálně pokryl období tání, ale menší turbína by byla schopna využít i období s velkým spádem (malý průtok).

Špatně navržený výkon turbín může být tedy příčinou menší výroby elektrické energie než odhadovaná hodnota. Dalším krokem by tak bylo hodnocení efektivnosti výměny obou turbín. To by s sebou neslo požadavky na úpravu strojovny, rozvaděče a případně příváděcího potrubí v budově elektrárny.

## 4 Shrnutí výsledků

Tato kapitola shrnuje výsledky, ke kterým jsme došli v praktické části. Abychom došli k co nejpřesnějším výsledkům, využili jsme jako hlavní metody dynamické, které odrážejí faktor času a rizika a zohledňují náklady na kapitál vlastní i cizí. Důraz byl kladen na použití vhodných metod, které nám pomohou s rozhodováním o přijetí či zamítnutí projektu.

Tabulka 21: Shrnutí výsledků použitých metod

	<b>Reálná varianta</b>	<b>Optimistická varianta</b>
<i>Čistá současná hodnota</i>	-3 164 746 Kč	-1 620 290 Kč
<i>Index výnosnosti</i>	0,47	0,73
<i>Vnitřní výnosové procento</i>	3,86 %	7,96 %
<i>Prostá doba návratnosti</i>	17 let a 6,4 měsíce	11 let a 3,2 měsíce
<i>Diskontovaná doba návratnosti</i>	> 30 let	> 30 let

Zdroj: Vlastní zpracování na základě předchozích výsledků

V tabulce (Tabulka 21) nalezneme výsledky pro variantu reálnou a optimistickou. K jejich výpočtu jsme museli stanovit průměrné náklady na kapitál. Využili jsme metodu CAPM, kde jsme získanou hodnotu využili pro výpočet průměrných kapitálových nákladů. Důležitá je i ekonomická životnost projektu, která byla stanovena na 30 let, nicméně toto odvětví je charakteristické nízkou provozní náročností a nezřídka je životnost MVE ještě delší.

Z údajů (Tabulka 21) rychle poznáme, že investice není výhodná. Ani v reálné ani v optimistické verzi nebylo dosaženo přijatelné varianty. Čistá současná hodnota je záporná a vede nás k zamítnutí projektu, stejně tak index výnosnosti je menší než jedna a investice není přijatelná. Ke stejnému závěru nás dovede i vnitřní výnosové procento, které je v obou případech menší než diskontní míra. V reálné variantě by bylo vnitřní výnosové procento 3,86 %, v optimistické variantě 7,96 %. Prostá doba návratnosti je příliš dlouhá, což s sebou nese vyšší riziko a případné další náklady na kapitál. Diskontovaná doba návratnosti je delší než ekonomická životnost investice, a z tohoto důvodu musíme projekt zamítnout.



## 5 Závěr

Investiční rozhodnutí má dlouhodobou povahu a každé takovéto rozhodnutí může nést pro firmu důsledky po mnoho let. Pouze kvalitní analýza dat může být cestou ke správnému investičnímu rozhodnutí.

Nejprve bylo nutné provést důkladný teoretický rozbor každé metody, včetně její využitelnosti na konkrétní investiční projekt. Následně byla provedena selekce jednotlivých metod a vybrány ty, kterou mohou být použity v praktické části práce. Jako hlavní byla zvolena metoda čisté současné hodnoty, která je komplexní metodou a zachycuje faktor času i faktor rizika. Výsledky této metody se dají snadno interpretovat. Dále bylo zvoleno několik dalších doplňkových metod, jako je index výnosnosti, vnitřní výnosové procento a doba návratnosti.

Důležitou část práce tvoří statistická analýza dat a také určení průměrných vážených nákladů na kapitál, které se staly východiskem pro výpočet odpovídající diskontní sazby. Tato oblast analýzy patří mezi komplikovanější, za vhodnou byla určena metoda CAPM.

Stěžejním bodem praktické části je vlastní výpočet čisté současné hodnoty a doplňkových metod a s tím spojené porovnání reálné a optimistické varianty. Ani jedna z variant se neukázala jako životaschopná a proto nemohl být investiční projekt zpětně doporučen. Očekávané příjmy nikdy nepřekonají náklady na investici.

Přínosem této práce je, že zavádí teoretický postup, na kterém mohou být založena budoucí investiční rozhodování. Z praktického hlediska se výpočty zjistilo, že samotná elektrárna nebyla vhodně navržena a cílem dalšího takového rozhodování by mohla být instalace turbín o odpovídajícím výkonu, které by zajistily výrobu elektrické energie ve výši odpovídající hydrologickému potenciálu toku. Dalším bodem by byla analýza tržního prostředí a srovnání cen ubytovacích služeb, v jaké cenové relaci se pronájmy v okolí pohybují.

## 6 Seznam literatury

Archiv. Archiv - Zeměměřický úřad [online]. [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 9-788086-946856.

ARNOLDOVÁ, Helena. Daňové prázdniny pro novou MVE?. *Asociace hydroenergetiků ČR* [online]. [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: <https://www.ahecr.cz/aktuality/danove-prazdniny-pro-novou-mve>

CENOVÁ ROZHODNUTÍ. Energetický regulační úřad [online]. [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: <https://www.eru.cz/cenova-rozhodnuti>

Cílování inflace v ČR. *Česká národní banka* [online]. [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/cilovani/>

DAMODARAN, Aswath. *Data: Archives* [online]. [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/dataarchived.html#discrate](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/dataarchived.html#discrate). New York University.

Daň z příjmů právnických osob. Wikipedia [online]. [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Da%C5%88\\_z\\_p%C5%99%C3%ADjm%C5%AF\\_pr%C3%A1vnick%C3%BDch\\_osob](https://cs.wikipedia.org/wiki/Da%C5%88_z_p%C5%99%C3%ADjm%C5%AF_pr%C3%A1vnick%C3%BDch_osob)

GABRIEL, Pavel, Petr KALANDRA a František ČIHÁK. *Malé vodní elektrárny*. Praha: České vysoké učení technické, 1998. ISBN 80-01-01812-1.

GLONEK, Jiří. *Na Jeseníky!: o putování jesenickými horami, turistických bedekrech a mapách do roku 1945*. Olomouc: Vědecká knihovna v Olomouci, 2019. ISBN 9-788070-533277.

HELPERT, Erich A. *FINANCIAL ANALYSIS: TOOLS AND TECHNIQUES*. New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0-07-137834-0.

HINDLS, Richard, Markéta ARLTOVÁ, Stanislava HRONOVÁ, Ivana MALÁ, Luboš MAREK, Iva PECÁKOVÁ a Hana ŘEZANKOVÁ. *Statistika v ekonomii*. [Průhonice]: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-09-7.

HOLATA, Miroslav, GABRIEL, Pavel, ed. *Malé vodní elektrárny: projektování a provoz*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0828-4.

IAS 40 — Investment Property. IAS Plus [online]. Deloitte [cit. 2022-07-19]. Dostupné z: <https://www.iasplus.com/en/standards/ias/ias40>

Inflace - 2022, míra inflace a její vývoj v ČR. Kurzy.cz [online]. [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/makroekonomika/inflace/>

JUNEK, Antonín. *Domácí elektrárna s vodní turbínkou*. Praha: Nákladem F. Šimáčka, 1913.

K rozvoji Malých vodních elektráren. *Cech provozovatelů MVE* [online]. 2016 [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <http://www.cechmve.cz/aktualni-situace-v-oboru/k-rozvoji-malych-vodnich-elektren.html>

KESTER, Carl W. Today's Options for Tomorrow's Growth. *Harvard Business Review* [online]. 1.3.1984, **62**(2), 153-160 [cit. 2021-11-22]. Dostupné z: <https://hbr.org/1984/03/todays-options-for-tomorrows-growth>

KISLINGEROVÁ, Eva. *Finanční analýza: krok za krokem*. Praha: C.H. Beck, 2005. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-321-3.

KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 2., přeprac. a rozš. vyd. Praha: C.H. Beck, 2007. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7179-903-0.

KLOZ, Martin, Jan MOTLÍK, Petr PETRŽÍLEK a Martin TUŽINSKÝ. *Využívání obnovitelných zdrojů energie: právní předpisy s komentářem*. Praha: Linde, 2007. ISBN 978-80-7201-670-9.

KRÁL, Bohumil. *Manažerské účetnictví*. 4. rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-568-1.

LAIKA, Viktor. Korečník na horní vodu. *Abeceda vodních pohonů* [online]. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://mve.energetika.cz/vodnikolaHD/korecnikHD.htm>

LANDA, Martin. *Jak číst finanční výkazy: [analýza účetních výkazů, hodnocení finanční výkonnosti, měření efektivnosti investic: případové studie, příklady, koncepce podnikového účetního systému]*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1994-5.

LAUTNEROVÁ, Lucie. *Hydrografie, režim srážek a odtoku v povodí Bílé Opavy*. Praha, 2007. Bakalářská práce. Univerzita Karlova.

MAREK, Petr. *Studijní průvodce financemi podniku*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86119-37-8.

MIKEŠ, Jan. *Elektrifikace Československa do roku 1938*. Praha, 2016. Disertační práce.

NOVÁK, Jan. *Malá vodní elektrárna*. Brno, 2009. Bakalářská práce. Vysoké učení technické.

Obnovitelné zdroje energie, 2020. Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. 1. 9. 2019 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: [https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdrojeenergie/2019/11/Obnovitelne-zdroje-energie-2018\\_1.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdrojeenergie/2019/11/Obnovitelne-zdroje-energie-2018_1.pdf)

OCELÁKOVÁ, Petra. Depreciation and Its Importance to Investment Decision in the Czech Republic. *Český finanční a účetní časopis* [online]. 2010, 2010(3), 75-92 [cit. 2022-02-07]. ISSN 18022200. Dostupné z: doi:10.18267/j.cfuc.77

Oesterreichische Zeitschrift für Geschichts-und Staatskunde. 2. Vídeň, 1836. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=EEdAAAAAYAAJ&dq=ludwigsthal%20hutte%20%C3%B6sterreichische&hl=cs&pg=PA236#v=onepage&q&f=false>

Pamětní kniha obce Ludvíkov [online]. Ludvíkov, 1938 [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://digi.archives.cz/da/permalink?handlerInterView=&xid=0EFE6834CE4411E597A6F04DA2339EE3&entityType=10048>

PAVELKOVÁ, Drahomíra a Adriana KNÁPKOVÁ. *Výkonnost podniku z pohledu finančního manažera*. Praha: Linde, 2005. ISBN 80-86131-63-7.

PAWEŁ MIELCARZ, Paweł Mielcarz a Paweł Paszczyk PAWEŁ PASZCZYK. Increasing Shareholders Value through NPV-Negative Projects. *Contemporary*

*Economics* [online]. 2010, 4(3) [cit. 2021-11-22]. ISSN 1897-9254. Dostupné z: doi:10.5709/ce.1897-9254.o172

PAŽOUT, František. *Malé vodní elektrárny*. 2., přeprac. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-030-0192-7.

PETERSON DRAKE, Pamela a Frank J. FABOZZI. *Capital budgeting: theory and practice*. New York, NY: Wiley, c2002. ISBN 0471-218-332.

RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 7. aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2021. Finance (Grada). ISBN 9788027131242.

Seznam a mapa vodních děl republiky Československé: Stav koncem roku 1930: Sešit 19. Praha: Ministerstvo veřejných prací, 1932.

Share of energy from renewable sources. Eurostat [online]. 19.4.2022 [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_IND\\_REN\\_custom\\_3189319/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_REN_custom_3189319/default/table?lang=en)

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 9788074003363.

SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.

VALACH, Josef. *Finanční řízení podniku*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 1999. ISBN 80-86119-21-1.

VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-71-2.

VAŇKÁT, Petr. Stanovení nákladů na vlastní kapitál - model CAPM. In: *Acta Oeconomica Pragensia*. 6. Praha: VŠE, 2007, s. 4-13. ISSN 1804-2112.

VÍT, Petr. Vývoj využití vodní energie v MVE v Čechách. *Vodní hospodářství*. 2013, (8), 281-284.

VÍTKOVÁ, Eva. Malých vodních elektráren přibývá, ale pomalu. *Hospodářské noviny* [online]. 29.4.2014 [cit. 2022-08-08]. Dostupné z: <https://archiv.hn.cz/c1-62102220-malych-vodnich-elektren-pribyva-ale-pomalu>

Vodní elektrárny, stav k 31.12.2019. *Energetický regulační úřad* [online]. 2019 [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: [http://www.eru.cz/documents/10540/463106/VE\\_19\\_12.pdf/f76c3f1c-2080-442c-b7fe61eeddcf92cf](http://www.eru.cz/documents/10540/463106/VE_19_12.pdf/f76c3f1c-2080-442c-b7fe61eeddcf92cf)

Vyhláška č. 347/2012 Sb.: Vyhláška, kterou se stanoví technicko-ekonomické parametry obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny a doba životnosti výroben elektřiny z podporovaných zdrojů [online]. [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-347>

Vyhláška č. 500/2002 Sb. Zákony pro lidi [online]. [cit. 2022-08-02]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-500>

Výroční zprávy. Prague Stock Exchange [online]. [cit. 2022-08-10]. Dostupné z: <https://www.pse.cz/vyrocnizpravy>

VYSKOČILOVÁ, Lada. Vývoj daně z příjmů od roku 1993 se zaměřením na daňově uznatelné náklady [online]. [cit. 2020-01-27]. Dostupné z: [https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/29443/VyskocilovaL\\_Vyvoj%20dane\\_JP\\_2008.pdf](https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/29443/VyskocilovaL_Vyvoj%20dane_JP_2008.pdf)

Zákon č. 235/2004 Sb.: Zákon o dani z přidané hodnoty. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-235>

Zákon č. 338/1992 Sb.: Zákon České národní rady o dani z nemovitých věcí [online]. [cit. 2022-08-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-338>

ZÁKON č. 346/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. *Sagit* [online]. [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <https://www.sagit.cz/info/sb-annotace-sb10346a>

Zákon č. 586/1992 Sb.: Zákon České národní rady o daních z příjmů. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-586>

Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon). In: Sběrka zákonů. 2000, 131/2000, číslo 458. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>

Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). In: Sběrka zákonů. 2001, 98/2001, číslo 254. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>

Zákon ze dne 22. července 1919 o státní podpoře při zahájení soustavné elektrisace. In: Sběrka zákonů. 1919, číslo 438. Dostupné také z: <https://www.beck-online.cz/bo/chapterview-document.seam?documentId=onrf6mjzge4v6nbthawta>

## 7 Přílohy

Příloha 1: Výpočet diskontovaného cash flow pro reálnou variantu

roky	IN	Tržby	Provozní náklady	Odpisy 2.sk.	Odpisy 3.sk.	Odpisy 5.sk.	Odpisy 6.sk.	ODPISY	inlace	Zisk před zdaněním	Daň	Zisk po zdanění	Odpisy	CASH FLOW z provozu	Kumulovaný tok hotovosti	DISKONT CF 11,7 %
0	6 000 000 Kč		(bez odpisů)													
1		464 215 Kč	55 000 Kč	50 393 Kč	14 349 Kč	16 687 Kč	24 828 Kč	106 257 Kč	1,02	302 958 Kč	57 562 Kč	245 396 Kč	106 257 Kč	351 653 Kč	- 5 648 347 Kč	314 819 Kč
2		464 215 Kč	55 000 Kč	49 405 Kč	14 067 Kč	16 359 Kč	24 341 Kč	104 173 Kč	1,02	305 042 Kč	57 958 Kč	247 084 Kč	104 173 Kč	351 257 Kč	- 5 297 090 Kč	281 526 Kč
3		464 215 Kč	55 000 Kč	48 436 Kč	13 791 Kč	16 039 Kč	23 864 Kč	102 131 Kč	1,02	307 084 Kč	58 346 Kč	248 738 Kč	102 131 Kč	350 869 Kč	- 4 946 221 Kč	251 759 Kč
4		464 215 Kč	55 000 Kč	47 487 Kč	13 521 Kč	15 724 Kč	23 396 Kč	100 128 Kč	1,02	309 087 Kč	58 726 Kč	250 360 Kč	100 128 Kč	350 489 Kč	- 4 595 732 Kč	225 144 Kč
5		464 215 Kč	55 000 Kč	46 556 Kč	13 256 Kč	15 416 Kč	22 937 Kč	98 165 Kč	1,02	311 050 Kč	59 100 Kč	251 951 Kč	98 165 Kč	350 115 Kč	- 4 245 617 Kč	201 347 Kč
6		464 215 Kč	55 000 Kč		12 996 Kč	15 114 Kč	22 488 Kč	50 597 Kč	1,02	358 618 Kč	68 137 Kč	290 480 Kč	50 597 Kč	341 078 Kč	- 3 904 539 Kč	175 604 Kč
7		464 215 Kč	55 000 Kč		12 741 Kč	14 817 Kč	22 047 Kč	49 605 Kč	1,02	359 610 Kč	68 326 Kč	291 284 Kč	49 605 Kč	340 889 Kč	- 3 563 650 Kč	157 123 Kč
8		464 215 Kč	55 000 Kč		12 491 Kč	14 527 Kč	21 614 Kč	48 633 Kč	1,02	360 582 Kč	68 511 Kč	292 072 Kč	48 633 Kč	340 704 Kč	- 3 222 946 Kč	140 589 Kč
9		464 215 Kč	55 000 Kč		12 246 Kč	14 242 Kč	21 191 Kč	47 679 Kč	1,02	361 536 Kč	68 692 Kč	292 844 Kč	47 679 Kč	340 523 Kč	- 2 882 423 Kč	125 796 Kč
10		464 215 Kč	55 000 Kč		12 006 Kč	13 963 Kč	20 775 Kč	46 744 Kč	1,02	362 471 Kč	68 869 Kč	293 601 Kč	46 744 Kč	340 346 Kč	- 2 542 077 Kč	112 561 Kč
11		464 215 Kč	55 000 Kč			13 689 Kč	20 368 Kč	34 057 Kč	1,02	375 158 Kč	71 280 Kč	303 878 Kč	34 057 Kč	337 935 Kč	- 2 204 142 Kč	100 057 Kč
12		464 215 Kč	55 000 Kč			13 420 Kč	19 968 Kč	33 389 Kč	1,02	375 826 Kč	71 407 Kč	304 419 Kč	33 389 Kč	337 808 Kč	- 1 866 334 Kč	89 543 Kč
13		464 215 Kč	55 000 Kč			13 157 Kč	19 577 Kč	32 734 Kč	1,02	376 481 Kč	71 531 Kč	304 949 Kč	32 734 Kč	337 684 Kč	- 1 528 651 Kč	80 134 Kč
14		464 215 Kč	55 000 Kč			12 899 Kč	19 193 Kč	32 092 Kč	1,02	377 123 Kč	71 653 Kč	305 469 Kč	32 092 Kč	337 562 Kč	- 1 191 089 Kč	71 715 Kč
15		464 215 Kč	55 000 Kč			12 646 Kč	18 817 Kč	31 463 Kč	1,02	377 752 Kč	71 773 Kč	305 979 Kč	31 463 Kč	337 442 Kč	- 853 647 Kč	64 180 Kč
16		464 215 Kč	55 000 Kč			12 398 Kč	18 448 Kč	30 846 Kč	1,02	378 369 Kč	71 890 Kč	306 479 Kč	30 846 Kč	337 325 Kč	- 516 322 Kč	57 438 Kč
17		464 215 Kč	55 000 Kč			12 155 Kč	18 086 Kč	30 241 Kč	1,02	378 974 Kč	72 005 Kč	306 969 Kč	30 241 Kč	337 210 Kč	- 179 112 Kč	51 404 Kč
18		464 215 Kč	55 000 Kč			11 917 Kč	17 731 Kč	29 648 Kč	1,02	379 567 Kč	72 118 Kč	307 449 Kč	29 648 Kč	337 097 Kč	157 986 Kč	46 004 Kč
19		464 215 Kč	55 000 Kč			11 683 Kč	17 384 Kč	29 067 Kč	1,02	380 148 Kč	72 228 Kč	307 920 Kč	29 067 Kč	336 987 Kč	494 972 Kč	41 172 Kč
20		464 215 Kč	55 000 Kč			11 454 Kč	17 043 Kč	28 497 Kč	1,02	380 718 Kč	72 336 Kč	308 381 Kč	28 497 Kč	336 879 Kč	831 851 Kč	36 848 Kč
21		464 215 Kč	55 000 Kč			11 230 Kč	16 709 Kč	27 938 Kč	1,02	381 277 Kč	72 443 Kč	308 834 Kč	27 938 Kč	336 772 Kč	1 168 623 Kč	32 978 Kč
22		464 215 Kč	55 000 Kč			11 009 Kč	16 381 Kč	27 391 Kč	1,02	381 824 Kč	72 547 Kč	309 278 Kč	27 391 Kč	336 668 Kč	1 505 292 Kč	29 514 Kč
23		464 215 Kč	55 000 Kč			10 794 Kč	16 060 Kč	26 853 Kč	1,02	382 362 Kč	72 649 Kč	309 713 Kč	26 853 Kč	336 566 Kč	1 841 858 Kč	26 415 Kč
24		464 215 Kč	55 000 Kč			10 582 Kč	15 745 Kč	26 327 Kč	1,02	382 888 Kč	72 749 Kč	310 139 Kč	26 327 Kč	336 466 Kč	2 178 324 Kč	23 641 Kč
25		464 215 Kč	55 000 Kč			10 374 Kč	15 436 Kč	25 811 Kč	1,02	383 404 Kč	72 847 Kč	310 557 Kč	25 811 Kč	336 368 Kč	2 514 693 Kč	21 159 Kč
26		464 215 Kč	55 000 Kč			10 171 Kč	15 134 Kč	25 305 Kč	1,02	383 910 Kč	72 943 Kč	310 967 Kč	25 305 Kč	336 272 Kč	2 850 965 Kč	18 937 Kč
27		464 215 Kč	55 000 Kč			9 972 Kč	14 837 Kč	24 808 Kč	1,02	384 407 Kč	73 037 Kč	311 369 Kč	24 808 Kč	336 178 Kč	3 187 142 Kč	16 949 Kč
28		464 215 Kč	55 000 Kč			9 776 Kč	14 546 Kč	24 322 Kč	1,02	384 893 Kč	73 130 Kč	311 763 Kč	24 322 Kč	336 085 Kč	3 523 228 Kč	15 169 Kč
29		464 215 Kč	55 000 Kč			9 584 Kč	14 261 Kč	23 845 Kč	1,02	385 370 Kč	73 220 Kč	312 150 Kč	23 845 Kč	335 995 Kč	3 859 222 Kč	13 577 Kč
30		464 215 Kč	55 000 Kč			9 396 Kč	13 981 Kč	23 378 Kč	1,02	385 837 Kč	73 309 Kč	312 528 Kč	23 378 Kč	335 906 Kč	4 195 128 Kč	12 151 Kč
														<b>Diskontovaný CF za 30 let provozu</b>		<b>2 835 254 Kč</b>
														<b>Čistá současná hodnota investice</b>		<b>- 3 164 746 Kč</b>

Příloha 2: Výpočet diskontovaného cash flow pro optimistickou variantu

roky	IN	Tržby	Provozní náklady (bez odpisů)	Odpisy 2.sk.	Odpisy 3.sk.	Odpisy 5.sk.	Odpisy 6.sk.	Zisk před zdaněním				CASH FLOW z provozu		Kumulovaný tok hotovosti	DISKONT CF 11,7 %	
								ODPISY	inlace	Daň	Zisk po zdanění	Odpisy				
0	6 000 000 Kč															
1		710 676 Kč	70 000 Kč	50 393 Kč	14 349 Kč	16 687 Kč	24 828 Kč	106 257 Kč	1,02	534 419 Kč	101 540 Kč	432 880 Kč	106 257 Kč	539 136 Kč	- 5 460 864 Kč	482 665 Kč
2		710 676 Kč	70 000 Kč	49 405 Kč	14 067 Kč	16 359 Kč	24 341 Kč	104 173 Kč	1,02	536 503 Kč	101 935 Kč	434 567 Kč	104 173 Kč	538 741 Kč	- 4 922 123 Kč	431 791 Kč
3		710 676 Kč	70 000 Kč	48 436 Kč	13 791 Kč	16 039 Kč	23 864 Kč	102 131 Kč	1,02	538 545 Kč	102 324 Kč	436 222 Kč	102 131 Kč	538 352 Kč	- 4 383 771 Kč	386 284 Kč
4		710 676 Kč	70 000 Kč	47 487 Kč	13 521 Kč	15 724 Kč	23 396 Kč	100 128 Kč	1,02	540 548 Kč	102 704 Kč	437 844 Kč	100 128 Kč	537 972 Kč	- 3 845 799 Kč	345 579 Kč
5		710 676 Kč	70 000 Kč	46 556 Kč	13 256 Kč	15 416 Kč	22 937 Kč	98 165 Kč	1,02	542 511 Kč	103 077 Kč	439 434 Kč	98 165 Kč	537 599 Kč	- 3 308 200 Kč	309 167 Kč
6		710 676 Kč	70 000 Kč		12 996 Kč	15 114 Kč	22 488 Kč	50 597 Kč	1,02	590 079 Kč	112 115 Kč	477 964 Kč	50 597 Kč	528 561 Kč	- 2 779 639 Kč	272 130 Kč
7		710 676 Kč	70 000 Kč		12 741 Kč	14 817 Kč	22 047 Kč	49 605 Kč	1,02	591 071 Kč	112 303 Kč	478 767 Kč	49 605 Kč	528 373 Kč	- 2 251 266 Kč	243 539 Kč
8		710 676 Kč	70 000 Kč		12 491 Kč	14 527 Kč	21 614 Kč	48 633 Kč	1,02	592 043 Kč	112 488 Kč	479 555 Kč	48 633 Kč	528 188 Kč	- 1 723 079 Kč	217 953 Kč
9		710 676 Kč	70 000 Kč		12 246 Kč	14 242 Kč	21 191 Kč	47 679 Kč	1,02	592 997 Kč	112 669 Kč	480 328 Kč	47 679 Kč	528 007 Kč	- 1 195 072 Kč	195 057 Kč
10		710 676 Kč	70 000 Kč		12 006 Kč	13 963 Kč	20 775 Kč	46 744 Kč	1,02	593 932 Kč	112 847 Kč	481 085 Kč	46 744 Kč	527 829 Kč	- 667 243 Kč	174 567 Kč
11		710 676 Kč	70 000 Kč			13 689 Kč	20 368 Kč	34 057 Kč	1,02	606 619 Kč	115 258 Kč	491 362 Kč	34 057 Kč	525 418 Kč	- 141 825 Kč	155 568 Kč
12		710 676 Kč	70 000 Kč			13 420 Kč	19 968 Kč	33 389 Kč	1,02	607 287 Kč	115 385 Kč	491 903 Kč	33 389 Kč	525 291 Kč	383 467 Kč	139 239 Kč
13		710 676 Kč	70 000 Kč			13 157 Kč	19 577 Kč	32 734 Kč	1,02	607 942 Kč	115 509 Kč	492 433 Kč	32 734 Kč	525 167 Kč	908 634 Kč	124 625 Kč
14		710 676 Kč	70 000 Kč			12 899 Kč	19 193 Kč	32 092 Kč	1,02	608 584 Kč	115 631 Kč	492 953 Kč	32 092 Kč	525 045 Kč	1 433 679 Kč	111 546 Kč
15		710 676 Kč	70 000 Kč			12 646 Kč	18 817 Kč	31 463 Kč	1,02	609 213 Kč	115 750 Kč	493 462 Kč	31 463 Kč	524 926 Kč	1 958 604 Kč	99 839 Kč
16		710 676 Kč	70 000 Kč			12 398 Kč	18 448 Kč	30 846 Kč	1,02	609 830 Kč	115 868 Kč	493 962 Kč	30 846 Kč	524 808 Kč	2 483 413 Kč	89 361 Kč
17		710 676 Kč	70 000 Kč			12 155 Kč	18 086 Kč	30 241 Kč	1,02	610 435 Kč	115 983 Kč	494 452 Kč	30 241 Kč	524 693 Kč	3 008 106 Kč	79 984 Kč
18		710 676 Kč	70 000 Kč			11 917 Kč	17 731 Kč	29 648 Kč	1,02	611 028 Kč	116 095 Kč	494 932 Kč	29 648 Kč	524 581 Kč	3 532 687 Kč	71 590 Kč
19		710 676 Kč	70 000 Kč			11 683 Kč	17 384 Kč	29 067 Kč	1,02	611 609 Kč	116 206 Kč	495 403 Kč	29 067 Kč	524 470 Kč	4 057 157 Kč	64 078 Kč
20		710 676 Kč	70 000 Kč			11 454 Kč	17 043 Kč	28 497 Kč	1,02	612 179 Kč	116 314 Kč	495 865 Kč	28 497 Kč	524 362 Kč	4 581 519 Kč	57 355 Kč
21		710 676 Kč	70 000 Kč			11 230 Kč	16 709 Kč	27 938 Kč	1,02	612 738 Kč	116 420 Kč	496 318 Kč	27 938 Kč	524 256 Kč	5 105 775 Kč	51 337 Kč
22		710 676 Kč	70 000 Kč			11 009 Kč	16 381 Kč	27 391 Kč	1,02	613 285 Kč	116 524 Kč	496 761 Kč	27 391 Kč	524 152 Kč	5 629 927 Kč	45 950 Kč
23		710 676 Kč	70 000 Kč			10 794 Kč	16 060 Kč	26 853 Kč	1,02	613 823 Kč	116 626 Kč	497 196 Kč	26 853 Kč	524 050 Kč	6 153 977 Kč	41 129 Kč
24		710 676 Kč	70 000 Kč			10 582 Kč	15 745 Kč	26 327 Kč	1,02	614 349 Kč	116 726 Kč	497 623 Kč	26 327 Kč	523 950 Kč	6 677 926 Kč	36 814 Kč
25		710 676 Kč	70 000 Kč			10 374 Kč	15 436 Kč	25 811 Kč	1,02	614 865 Kč	116 824 Kč	498 041 Kč	25 811 Kč	523 852 Kč	7 201 778 Kč	32 952 Kč
26		710 676 Kč	70 000 Kč			10 171 Kč	15 134 Kč	25 305 Kč	1,02	615 371 Kč	116 921 Kč	498 451 Kč	25 305 Kč	523 755 Kč	7 725 533 Kč	29 495 Kč
27		710 676 Kč	70 000 Kč			9 972 Kč	14 837 Kč	24 808 Kč	1,02	615 868 Kč	117 015 Kč	498 853 Kč	24 808 Kč	523 661 Kč	8 249 194 Kč	26 401 Kč
28		710 676 Kč	70 000 Kč			9 776 Kč	14 546 Kč	24 322 Kč	1,02	616 354 Kč	117 107 Kč	499 247 Kč	24 322 Kč	523 569 Kč	8 772 763 Kč	23 631 Kč
29		710 676 Kč	70 000 Kč			9 584 Kč	14 261 Kč	23 845 Kč	1,02	616 831 Kč	117 198 Kč	499 633 Kč	23 845 Kč	523 478 Kč	9 296 241 Kč	21 152 Kč
30		710 676 Kč	70 000 Kč			9 396 Kč	13 981 Kč	23 378 Kč	1,02	617 298 Kč	117 287 Kč	500 012 Kč	23 378 Kč	523 389 Kč	9 819 631 Kč	18 933 Kč
														<b>Diskontovaný CF za 30 let provozu</b>		4 379 710 Kč
														<b>Čistá současná hodnota investice</b>		<b>- 1 620 290 Kč</b>

Příloha 3: Výpočet míry výnosnosti pro reálnou verzi

Období	Peněžní tok	$NPV_N$		$NPV_V$			
		NPV 3 %	NPV 5 %				
0	-6 000 000,00 Kč	-6 000 000,00 Kč	-6 000 000 Kč			$k_V$	5%
1	351 652,95 Kč	341 411 Kč	334 908 Kč			$k_N$	3%
2	351 257,10 Kč	331 094 Kč	318 601 Kč			$NPV_V$	-746 363 Kč
3	350 869,00 Kč	321 095 Kč	303 094 Kč			$NPV_N$	683 305 Kč
4	350 488,51 Kč	311 405 Kč	288 348 Kč				
5	350 115,48 Kč	302 013 Kč	274 325 Kč			Míra výnosnosti vypočítaná dle funkce.	
6	341 077,64 Kč	285 647 Kč	254 517 Kč				3,86%
7	340 889,14 Kč	277 174 Kč	242 264 Kč				
8	340 704,34 Kč	268 955 Kč	230 602 Kč			Míra výnosnosti vypočítaná dle vzorce.	
9	340 523,16 Kč	260 983 Kč	219 504 Kč				3,96%
10	340 345,53 Kč	253 249 Kč	208 943 Kč				
11	337 934,92 Kč	244 131 Kč	197 584 Kč				
12	337 808,04 Kč	236 932 Kč	188 104 Kč				
13	337 683,65 Kč	229 946 Kč	179 081 Kč				
14	337 561,70 Kč	223 168 Kč	170 492 Kč				
15	337 442,14 Kč	216 591 Kč	162 315 Kč				
16	337 324,92 Kč	210 210 Kč	154 532 Kč				
17	337 210,01 Kč	204 018 Kč	147 124 Kč				
18	337 097,34 Kč	198 009 Kč	140 071 Kč				
19	336 986,89 Kč	192 179 Kč	133 357 Kč				
20	336 878,60 Kč	186 522 Kč	126 966 Kč				
21	336 772,43 Kč	181 032 Kč	120 882 Kč				
22	336 668,35 Kč	175 705 Kč	115 090 Kč				
23	336 566,31 Kč	170 535 Kč	109 576 Kč				
24	336 466,26 Kč	165 519 Kč	104 327 Kč				
25	336 368,18 Kč	160 651 Kč	99 330 Kč				
26	336 272,03 Kč	155 928 Kč	94 573 Kč				
27	336 177,75 Kč	151 344 Kč	90 045 Kč				
28	336 085,33 Kč	146 895 Kč	85 733 Kč				
29	335 994,72 Kč	142 578 Kč	81 629 Kč				
30	335 905,88 Kč	138 389 Kč	77 721 Kč				
	<b>4 195 128 Kč</b>	<b>683 305 Kč</b>	<b>-746 363 Kč</b>				



Příloha 4: Výpočet míry výnosnosti pro optimistickou verzi

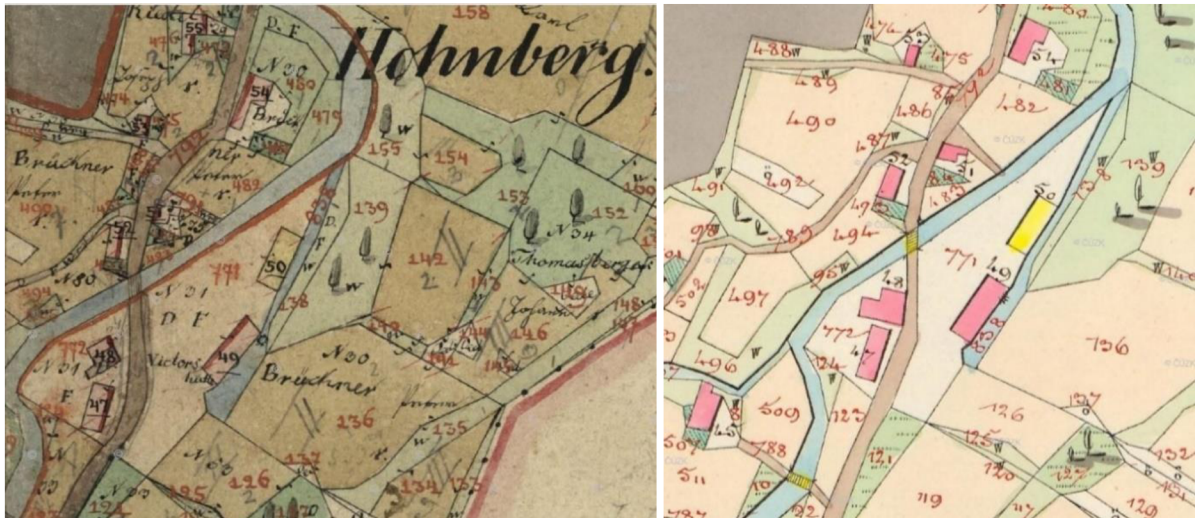
		$NPV_N$	$NPV_V$		
Období	Peněžní tok	NPV 8 %	NPV 5 %		
0	-6 000 000,00 Kč	-6 000 000,00 Kč	-6 000 000 Kč	$k_V$	5%
1	539 136,36 Kč	499 200 Kč	513 463 Kč	$k_N$	8%
2	538 740,51 Kč	461 883 Kč	488 654 Kč	$NPV_V$	2 135 717 Kč
3	538 352,41 Kč	427 361 Kč	465 049 Kč	$NPV_N$	-29 116 Kč
4	537 971,92 Kč	395 425 Kč	442 591 Kč	Míra výnosnosti vypočítaná dle funkce.	
5	537 598,89 Kč	365 881 Kč	421 223 Kč		7,95%
6	528 561,05 Kč	333 083 Kč	394 420 Kč	Míra výnosnosti vypočítaná dle vzorce.	
7	528 372,55 Kč	308 300 Kč	375 505 Kč		7,96%
8	528 187,75 Kč	285 363 Kč	357 498 Kč		
9	528 006,57 Kč	264 135 Kč	340 358 Kč		
10	527 828,94 Kč	244 487 Kč	324 041 Kč		
11	525 418,33 Kč	225 343 Kč	307 201 Kč		
12	525 291,45 Kč	208 600 Kč	292 502 Kč		
13	525 167,06 Kč	193 103 Kč	278 507 Kč		
14	525 045,11 Kč	178 757 Kč	265 183 Kč		
15	524 925,55 Kč	165 478 Kč	252 498 Kč		
16	524 808,33 Kč	153 187 Kč	240 421 Kč		
17	524 693,42 Kč	141 808 Kč	228 922 Kč		
18	524 580,75 Kč	131 276 Kč	217 974 Kč		
19	524 470,30 Kč	121 526 Kč	207 551 Kč		
20	524 362,01 Kč	112 501 Kč	197 627 Kč		
21	524 255,84 Kč	104 146 Kč	188 178 Kč		
22	524 151,76 Kč	96 413 Kč	179 181 Kč		
23	524 049,72 Kč	89 254 Kč	170 616 Kč		
24	523 949,67 Kč	82 627 Kč	162 460 Kč		
25	523 851,59 Kč	76 492 Kč	154 695 Kč		
26	523 755,44 Kč	70 813 Kč	147 301 Kč		
27	523 661,16 Kč	65 555 Kč	140 262 Kč		
28	523 568,74 Kč	60 689 Kč	133 559 Kč		
29	523 478,13 Kč	56 184 Kč	127 177 Kč		
30	523 389,29 Kč	52 013 Kč	121 100 Kč		
	<b>9 819 631 Kč</b>	<b>-29 116 Kč</b>	<b>2 135 717 Kč</b>		

Příloha 5: Výpočet skutečného diskontovaného cash flow po třech letech projektu

roky	IN	Tržby	Provozní náklady	Odpisy 2.sk.	Odpisy 3.sk.	Odpisy 5.sk.	Odpisy 6.sk.	ODPISY	inlace	Zisk před zdaněním	Daň	Zisk po zdanění	Odpisy	CASH FLOW z provozu	Kumulovaný tok hotovosti	DISKONT CF 11,7 %
0	6 000 000 Kč		(bez odpisů)													
1		178 244 Kč	60 538 Kč	50 344 Kč	14 335 Kč	16 670 Kč	24 804 Kč	106 153 Kč	1,021	11 553 Kč	2 195 Kč	9 358 Kč	106 153 Kč	115 511 Kč	-5 884 489 Kč	103 412 Kč
2		342 728 Kč	32 549 Kč	48 639 Kč	13 849 Kč	16 106 Kč	23 964 Kč	102 558 Kč	1,028	207 621 Kč	39 448 Kč	168 173 Kč	102 558 Kč	270 731 Kč	-5 613 758 Kč	216 986 Kč
3		410 597 Kč	59 565 Kč	46 766 Kč	13 316 Kč	15 486 Kč	23 041 Kč	98 609 Kč	1,032	252 423 Kč	47 960 Kč	204 462 Kč	98 609 Kč	303 072 Kč	-5 310 686 Kč	217 463 Kč

## Obrázky

Obrázek 1: Výřez z indikační skici a otisk císařského stabilního katastru, 1836.



Výřez z indikační skici pro oblast Slezska – Ludvíkov z roku 1836. U objektu č. p. (N<sup>o</sup>) 31 Viktorova hut' (*Victorshütte*) je jasně vyznačen symbol vodního kola (červené je parcelní číslo, černě jsou čísla stavebních parcel), zkratka D. F. znamená Řád německých rytířů Bruntál (*Freudenthal*), žlutě vybarvené stavby jsou dřevěné, červeně vybarvené jsou stavby zděné, průčelí a hlavní vstup je zvýrazněn tlustou čarou. Napravo pro srovnání otisk císařského stabilního katastru, taktéž 1836 (*Archiv Zeměměřičského ústavu*).

Obrázek 2: Objekt Viktorovy hutě na mapě z roku 1863



Zdroj: Archiv Zeměměřičského ústavu

## Zadání bakalářské práce

**Autor:** Mgr. Martina Kepková

**Studium:** I1900097

**Studijní program:** B6208 Ekonomika a management

**Studijní obor:** Finanční management

**Název bakalářské práce:** Účetnictví MVE a její ekonomická efektivnost

**Název bakalářské práce AJ:** Small hydropower plant accounting and economic efficiency

### Cíl, metody, literatura, předpoklady:

**Cíl:** Cílem této bakalářské práce je zhodnotit ekonomickou efektivnost malé vodní elektrárny MVE Ludvíkov. Teoretická část bude zaměřena na investiční činnost a odpovídající metody hodnocení ekonomické efektivnosti. Praktická část bude věnována konkrétnímu investičnímu projektu, rozhodneme o jeho přijetí či zamítnutí. V závěru je projekt vyhodnocen a jsou uvedeny návrhy na zlepšení. Pro výchozí diskontní míru 11,7 % není projekt přijatelný. Projekt je přijatelný pro vnitřní výnosové procento 3,86 % u reálné verze a 7,95 % u optimistické verze.

Osnova:

1. Úvod
2. Investiční činnost
3. Hodnocení efektivnosti MVE Ludvíkov
4. Shrnutí výsledků
5. Závěr
6. Seznam literatury
7. Přílohy

ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ. *Ekonomické časové řady*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 9-788086-946856.

GABRIEL, Pavel, Petr KALANDRA a František ČIHÁK. *Malé vodní elektrárny*. Praha: České vysoké učení technické, 1998. ISBN 80-01-01812-1.

HINDLS, Richard, Markéta ARLTOVÁ, Stanislava HRONOVÁ, Ivana MALÁ, Luboš MAREK, Iva PECÁKOVÁ a Hana ŘEZANKOVÁ. *Statistika v ekonomii*. [Průhonice]: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-09-7.

HOLATA, Miroslav, GABRIEL, Pavel, ed. *Malé vodní elektrárny: projektování a provoz*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0828-4.

KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance. 2., přeprac. a rozš. vyd.* Praha: C.H. Beck, 2007. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7179-903-0.

KLOZ, Martin, Jan MOTLÍK, Petr PETRŽÍLEK a Martin TUŽINSKÝ. *Využívání obnovitelných zdrojů energie: právní předpisy s komentářem*. Praha: Linde, 2007. ISBN 978-80-7201-670-9.

KRÁL, Bohumil. *Manažerské účetnictví. 4. rozšířené a aktualizované vydání*. Praha: Management Press, 2018. ISBN 978-80-7261-568-1.

**Zadávající pracoviště:** Katedra ekonomie,  
Fakulta informatiky a managementu

**Vedoucí práce:** Ing. Libuše Svobodová, Ph.D.

**Datum zadání závěrečné práce:** 28.5.2021